DR. MAGYAR
PÁL

Erdészeti
kísérletek
XLIII.
1941

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

48.–

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

Erczbegyi Géza
könyvkötőmester
Budapest, V. ker.

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

OEE Könyvtár
Áll.Ell. 2016

A M. KIR. FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISZTER KIADVÁNYA.

ERDÉSZETI KISÉRLETEK.

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

FORSTLICHE VERSUCHE FOREST RESEARCHES
RECHERCHES FORESTIÈRES

SZERKESZTI:

Dr. MAGYAR PÁL
SOPRON
UNGARN HONGRIE HUNGARY.

XLIII. ÉVFOLYAM. — 1—2. SZÁM.

1941.

ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET
KÖNYVTÁRA.
ÁK. 5532 tételsz.
Csop. V. szám.

RÖTTIG-ROMWALTER NYOMDA R.T., SOPRON
1941.

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

TARTALOM. — INHALT.

Dr. Haracsi Lajos: A cseresek veszedelme: a kétalakú tapló. [Fomes obliquus (Pers.) Fries.] 1
Dr. Lajos Haracsi: Der zweigestaltige (schiefe) Holzschwamm: eine Gefahr der Zerreichen. [Fomes obliquus (Pers.) Fries.] . . 22
Dr. Győrfi János: Magyarországi szú-félék rovarellenségei . . 32
Dr. J. Győrfi: Die Insektenfeinde der Borkenkäfer Ungarns . . 61
Dr. Földváry László: Erdőgazdaságunk a keleti és északerdélyi területrészek felszabadulása után 66
Dr. László Földváry: Unsere Forstwirtschaft nach der Befreiung der östlichen und siebenbürgischen Gebiete 114
Dr. Győrfi János: A Sympiesis Först. nem paläarktikus fajainak revíziója 122
Dr. J. Győrfi: Revision der paläarktischen Arten der Gattung Sympiesis Först. 125
Dr Pallay Nándor: A miskolci erdei- és veresfenyő szilárdsági vizsgálata 135
Dr. Ing. Nándor Pallay: Festigkeitsprüfung des Lärchen- und Kiefernholzes aus der Umgebung von Miskolc (Ungarn) . . . 161
Intézeti ügyek 166
Amtliche Nachrichten 166

Utánnyomást — kivonatosan is — csak a forrás teljes megnevezése mellett engedünk meg.

Nachdruck — auch auszugsweise — nur mit voller Quellenangabe gestattet.

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

Erdészeti Kísérletek, Sopron, Deáktér 25.

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 12·— pengő. — Ladenpreis dieses Heftes 12·— Pengő.

Lezárva 1941 június havában. Abgeschlossen im Juni 1941.

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

ÁK. 5532
Csop. V

ERDÉSZETI KISÉRLETEK.

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

XLIII. ÉVFOLYAM 1941. SOPRON 1—2. SZÁM.

A cseresek veszedelme: a kétalakú tapló.

[Fomes obliquus (Pers.) Fries.]

Írta: **Dr. Haracsi Lajos.**

Készült a m. kir. József Nádor műegyetem erdővédelemtani tanszékén és a m. kir. erdészeti kutató intézetben Sopronban.

[A gomba synonym nevei: Boletus obliquus Pers., Polyporus incrustans et umbrinus Pers., Polyp. obliquus (Pers.) Fr., Poria obliqua (Pers.) Bres., Phaeoporus obliquus (Pers.) Schroet., Xanthochrous obliquus (Pers.) Bourd. et Galz. — Polyporus (Poria) laevigatus Fr.? — Csak részben: Fomes (Polyporus) nigricans Fr.]

A magasabbrendű fonalas gombák legnagyobb része jellegzetesen erdei élőlény, melyeknek az erdő életközösségében gyakran nagy szerepük van. Mint parasita, saprophyta és symbionta növények mindig szerves tápanyagokon élnek. A fák testén, a farészben elsősorban a *Basidiomycetes* gombacsoportba és a *Polyporaceae* (likacsos v. csöves gombák) családba tartozó nagyszámú gombafaj károsít, főképen a taplógombák *(Fomes)*, melyeknek konzol-, pata- vagy gumóalakú, keménykérgű, likacsos termőtestét sokan ismerik, és tudják, hogy ezek gombafonalainak hálózata (mycelium) a fatestet elkorhasztja, elbontja.

A csöves gombák közül többen élő fákon sebparazita lényként kezdik meg életük folyását, melyet azután sokszor mint saprophyták fejeznek be. E gombák ugyanis teljesen egészséges, erőteljes növekvésben levő és sértetlen fákat megtámadni nem tudnak. Fertőzésükhöz és fennmaradásukhoz sebhelyek, legyengült vagy elhalt szöveti részek szükségesek. Fertőzésre alkalmas sebhelyek néha bőven akadnak a fákon, különösen a sarjerdőkben és a rontott öreg erdőkben. A sarjak tuskói, az ágcsonkok, fagyrepedések, vadrágás, nagyobb rovarrágások, gyökércsonkítási, ágnyesési helyek és egyéb sérülések mind veszélyes gócpontjai az inficiálásnak. Úgyszólván elkerülhetetlen a gombafertőzés akkor, ha a sebek legyengült szöveti részeken keletkeznek, vagy oly mélyrehatolók, hogy a már élettelen rész: az érett fa vagy geszt a külvilággal érintkezik. Ebben az esetben a széllel oda-

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

került, csirázó gombaspóra s a belőle keletkező mycelium semmi akadályt nem talál útjában, mert a védekező ellenanyagokat kiválasztó élő sejtek a gesztben hiányoznak, vagy csak igen kis számban vannak, és a gomba tulajdonképen minden ellenállás nélkül, holt szövetben végezheti bontását, táplálkozását. Fennmaradását az sem veszélyezteti, ha a sebet később a ránövekvő kambium elzárja, mert így is tovább élhet. De a gomba előrehaladása elé még az élő farész: a szijács sem tud állítani legyőzhetetlen akadályt, mert működő sejtjeinek száma és életereje jóval kisebb, mint az osztódást, növekedést végző kambiumsejteké.

Az élő fákon lakó gombafajok fabontóképessége nem egyenlő. Vannak közöttük olyanok, melyek gyorsan bontják a fát, s néhány éven belül a törzs jelentékeny hosszúságában teszik tönkre a gesztet és részben a szijácsot. Működésük eleinte álgesztesedésben, foltosodásban, később (bél-) gesztkorhadásban jelentkezik. Sokszor külsőleg nem is látszik a gombapusztítás nyoma, csak ha a fát ledöntjük, vagy a szél letöri (ami gyakori eset), akkor állapíthatjuk meg, hogy a törzs nagy része korhadt. Ezek a gombák igazi veszedelmei az erdőnek, mert lappangó működésük és sokszor nagyfokú elterjedésük az erdőgazdaságnak érzékeny károkat okoz. Ilyen gombák pl. a fenyőkön pusztító gyökérrontó tapló: *Fomes annosus Fr. (Trametes radiciperda Hart.)*, a *Trametes pini (Thore) Fr.*, a tölgyféléken a *Placoderma (Polyporus) dryadeum (Pers.) Fr.*, a bükkön a *Fomes (Polyporus) fomentarius (L.) Fr.*, stb.

*

Dolgozatomban olyan nagyfokú bélkorhadást előidéző taplógombával foglalkozom, mely hazánk csertölgyerdeiben nagyon elterjedt, és jelentős gazdasági károkat okoz. Néha egyéb lombfákon is előfordul. Károsítása a cseresekben helyenkint oly nagy, hogy evvel semmiféle más, lombfán élő gomba működése össze sem hasonlítható. Noha e gomba pusztítását a cseresekben már többen észrevették, róla mint cserfakárosítóról az irodalomban külön közlés nincs. Beszámolóm azonban nemcsak az erdőgazdasággal foglalkozók számára nyujt figyelemreméltó adatokat, hanem tanulságos biológiai megállapításokat is szolgáltat a növénypathologusok és mykológusok részére erről a kétalakúságáról még éppen nem ismert taplóról, amelyre vonatkozó irodalmi adatok is hiányosak. Látni fogjuk, hogy olyan gombával van dolgunk, mely két különböző megjelenésű termőtestet fejleszt, melyeket eddig más-más gombának tartottak.

Olyan vidékeinken, ahol cserfaállományok fordulnak elő, az erdőben való figyelmes járás alkalmával néha sok *élő* cserfa kérgén láthatunk barnásfekete, ép vagy repedezett, ripacsos felületű, barázdálódás nélküli, gumóalakú párnácskákat, melyek gyakran csoportosan jelennek meg (1.—4. kép). Ha leszedünk egy-két darabot és figyelmesen megvizsgáljuk,

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

akkor arra a megállapodásra jutunk, hogy valamely taplógomba *(Fomes)* termőteste akadt a kezünkbe. Azonban a legjellemzőbb rész, a csöves alsó oldal, mely csöveknek a belső felületét a vékony spóratermő réteg: a basidiumos hymenium béleli ki, hiányzik gumónkról. Ezért kétségünk támad a gomba rendszertani helyzete felől, hogy valóban a *Polyporaceae* családba tartozó csöves gombáról van-e szó. De a gumó vastag, száraz, kemény és inkrusztált kéreggel bevont teste taplógombára vall, mert ilynemű termőtest más rendszertani csoportokban nem ismeretes. Így megnyugtatja az embert az a gondolat, hogy valamely taplóféle félbenmaradt fejlődésű termőteste van előttünk, mely csöves réteget nem hozott létre. Az irodalomban valóban így is szerepelnek e gumók.

A rendelkezésemre álló irodalom szerint a szóban levő fekete gombagumókról először 1904-ben a finn *Lindroth I.* számol be (9. — p. 393.).[1]) Ő e gumókat nyírfán találta és részletesen leírja, miként bontja a nyírfa fáját a gomba myceliuma. A fekete, repedezett, csöves réteg nélkül való gombatestet a *Fomes (Polyporus) nigricans Fr.* abnormális termőtestének tartja. Ugyanis a *F. nigricans* (fekete tapló) szabályos kifejlődésű, csöves, évelő termőteste is előfordul a nyírfán, melyhez a gumók némileg hasonlók. *Lindroth* közlése alapján említik és tárgyalják ma is a növénypathologusok (*Neger*, 13. — p. 239., *Münch*, 12. — p. 387.) e gumókat a *F. nigricans* név alatt. A normális kifejlődésű termőtestet először a svéd *Fries* írta le (Syst. Myc., 1821.). Szerinte e tapló a *Fomes fomentarius*-hoz hasonló, de ettől sűrűn barázdált, fekete, fénylő, repedezett kérgével és keményebb barna husával különbözik (2. — p. 558.). Utána a legtöbb gombáskönyv (*Rostkovius, Saccardo, Winter, Lindau* stb.) megemlíti a *nigricans*-t, de valamennyi szerző szerint csak a nyíren fordul elő, és csak a csöves termőtestet írják le, a gumókról nem szólnak. Egyesek (pl. *Lindau*, p. 158.) a *nigricans*-t a *F. fomentarius*, mások (pl. *Overholts*, 12. — p. 387.) a *F. igniarius* változatának tartják és nem külön fajnak. *Lindroth* a szabályos termőtest leírását kiegészíti azzal, hogy a kéreg radiálisan repedezett, a pórusnyílások végül sötétbarnák, a spórák majdnem gömbölyűek, gyengén barnásak, 1—3 μ nagyok. Ugyancsak ő írja először, hogy nemcsak a nyíren, hanem a fűz- és nyárféléken is előfordul. A termőtestről még a következőket mondja (p. 395.): „Parazitánk előfordulása a nyíren igen közönséges. Megjelenése azonban rendszerint igen sajátságos, mivel majdnem valamennyi termőtest egészen abnormálisan fejlődik ki. Ha a *Polyporus nigricans* a rezgőnyáron van, akkor majdnem mindig szép szabályos termőtesteket fejleszt, amelyek a nyírfán a legtöbb vidéken a nagy ritkaságok közé tartoznak. Ami a nyíren található *P. nigricans* termőtestét közelebbről illeti, úgy mindenekelőtt ennek egészen szabálytalan felépítését kell megjegyeznünk, mely egyáltalában nem emlékeztet egy *Polyporus*-éra. Az egész ter-

[1]) p = pagina, oldal.

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

mőtest kemény, barna, évenkint szabálytalanul növekvő myceliumtömeget képvisel, melynek felülete fekete, fénytelen, síma, kőkemény és oly gazdagon repedezett, hogy a termőtest egészen fekete, hatalmas bibircsre emlékeztet. Ha ilyen termőtesten át metszetet készítünk, akkor láthatjuk, hogy a jellemző csövecskék (Poren) nem fejlődtek ki, a gomba tehát steril maradt." — Azt, hogy *a gumók steril termőtestek*, vagyis szaporító sejteket, spórákat nem hoznak létre, a többi növénypathologus: *Münch*, *Funk* (3. — p. 306.) is átvette. *Münch* szép képeket ad a gomba rendes és abnormális termőtestéről.

A gombairodalom tehát a *F. nigricans*-nak vagy a gumóknak a cserfán való előfordulását nem említi. Ennek az a valószínű magyarázata, hogy más országokban a csertölgy elterjedése igen csekély, mivel a cserfaállományok optimális és tömeges fellépése hazánk területére esik. Nálunk a gomba a cseresekben igen gyakori és károsítása nagyfokú. A csergombára *Kelle A.* egyet. tanár úr hívta fel figyelmemet és ajánlotta, hogy vele behatóbban foglalkozzam. Ő már 1923-ban tárgyalta erdővédelemtani előadásában, hogy e gomba a cseresek károsítója, melyet saját megfigyelései alapján szerzett. Azóta több erdőgazdaságból is küldöttek bélkorhadt, gumós cserfákat véleményadás céljából. *Roth* prof. úr is megemlíti a csertölgy betegségeinél, hogy „a *Polyporus nigricans* gyakori rajta (fekete sebek)" (14. — p. 143.).

1936-ban kezdtem e cserfakárosító gombával tüzetesebben foglalkozni. Hivatalos és magánjellegű utazásaim alkalmával gyakran és különböző vidékeken figyeltem meg a gomba megjelenését és károsítását. Ahol a csertölgy előfordul, mindenütt megtalálhatjuk rajta a károsítót. Különösen gyakran láthatjuk a sopronkörnyéki és kisalföldi cseresekben, a somogyi erdőkben, a gödöllővidéki állományokban, ezenkívül Dunántúl több más helyén, egyszóval ott, hol a cser jobban képviselve van. Az élő csertölgy repedezett kérgéből bármely helyen előtörve, de gyakran az ágcsonkok tövében vagy a hosszanti fagyrepedések mentén jelennek meg az eleinte apró, később nagyobbra növő, párna- vagy gumóalakú myceliumtömegek (1.—4. kép). A fákon egyidőben különböző korú és nagyságú gumókat láthat az ember, ugyanazon a fán is eltérő fejlettségűeket, melyek többnyire csoportokban vannak (1—4. kép). Az éretten fekete, kemény, repedezett, 3—10 cm átmérőjű, 2—4 cm vastag gumók igen sokáig — több évig — megmaradnak a fákon, amint ezt bizonyára mások is megfigyelték.

A gombagumó fejlődési menete igen érdekes. A soproni Lövér-uszoda tájékán alkalmam volt egy fán figyelemmel kísérni a gumó kialakulását. 1936. év nyarán (júl.) több régi, sötét gumó társaságában észrevettem egy kisebb, 3—4 cm átmérőjű, fejlődő párnácskát, mely egészen világos okkersárga (krém) színű volt, bolyhos, nedves felületén pedig kisebb-nagyobb vízcseppek csillogtak, melyeket a gomba választott ki. Ez a friss, fejlődő gumó

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

csak ebben az évben bujhatott elő. Az őszig kevés változáson ment át a gomba, inkább csak növekedett, a színe pedig némi árnyalattal sötétebb lett. Október felé azonban a vízcseppkiválasztás fokozatosan eltűnt róla, s felületén ekkor kisebb-nagyobb himlőszerű foltok jelentek meg, nyilvánvalóan a beszáradt vízcseppek helyén. A tél elején ezeket is elnőtte a gumó, s felszíne, ha nem is teljesen síma, de egyenletes lett, és kissé barnuló foltok keletkeztek rajta. A következő, 1937. év nyarán jobban sötétedni kezdett, növekedése csökkent, felülete az őszre száraz, kemény és egészen világos barna lett, sok helyen sötétebb, kissé porzó foltokkal. A harmadik, 1938. évben még sötétebbé vált, egészen feketésbarna, poros felületű lett, és kissé kezdett megrepedezni is. Az 1939. és 1940. évben még tovább haladt ez az átalakulás, a repedések szaporodtak, erősbödtek, s a gumó felszíne már nem nagyon porzott, hanem keménykérgű lett. A fán levő még régibb gumók egészen feketék és sűrűn össze-vissza repedezettek voltak. Az 1938. évben a régi gumók széle felé ismét két új, világos párna jelent meg, melyek a következő években megsötétedtek.

A gumóknak ezeket a fejlődési alakjait mindenütt meg lehetett találni, ahol a gomba előfordult. Sok ilyen különböző nagyságú, színű és korú gumót gyüjtöttünk össze. Egy sorozatot mutat ezekből a 4. kép. A régi, repedezett gumók majdnem kőkemények, sokszor mintha fekete lakkal volnának leöntve, felületük fényesen csillogó és megszenesedettnek látszik. A sokszor köralakban elhelyezkedő gumócsoport közepén, a vastagabb fákon, később kisebb-nagyobb lyuk, odu keletkezik (1., 2., 7. és 8. kép), mely néha a bekorhadt ágcsonk helyén van.

A gumók szerkezete nagyon tanulságos. Belsejük már kezdettől fogva elég kemény, száraz, inkrusztálódott szövetű, és pedig végül olyan mértékben, ahogyan ezt egyetlen más taplóféle termőtestén sem tapasztalhatjuk. A félgömb vagy laposabb gömbszeletalakú gumók teste a külső gömbfelülettel párhuzamosan elhelyezkedett, sárgásbarna szövetrétegekből (zónákból) áll, melyek elmosódott évgyűrűszerkezethez hasonló képet adnak. A rétegek azonban nem évgyűrűk, mert többségük egy tenyészeti időszak (nyár) alatt jön létre a kevésbbé és jobban inkrusztálódott gombafonalak alkotta szövetekből. Ilyen belül réteges termőtest több más, *egyéves* taplófélén (pl. *Polyporus hispidus, Trametes cinnabarina)* is előfordul. A gyűrűalakú rétegek pedig a felületükre merőlegesen álló, tehát sugárirányban végigfutó gombafonalnyalábok sűrű, kemény tömegéből épülnek fel. A sugárirányban haladó hyphanyalábok nem egyenlő minőségűek, hanem a sötétebb, keményebb és a világosabb, puhább kötegek váltogatják egymást, ami a szövet sugárirányú csíkosságát idézi elő. Ezt a csíkosságot kézi nagyítóval, de sokszor szabad szemmel is jól fel lehet ismerni. A mikroszkópi vizsgálat azt mutatja, hogy a sötétebb, keményebb hyphakötegekben sokkal több sötétbarna, vastagfalú, szilárdító gombafonal van, mint a világosabb, lazább

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

nyalábokban. A gumó rendes alaphyphái sárgásbarnásak, 2·5—6 μ vastagok, köztük helyenkint igen nagy, dárdaalakú tüskék vannak.

A még fiatal, első éves gumók külső felülete világossárga, bolyhos, puha szövetű, míg az alsóbb rétegek barnábbak és keményebbek. A második évében levő gumón a különbségek eltűnnek, a többéves gumók testén pedig a viszonyok éppen ellenkezőek, mert ezek legkülső rétege a legsötétebb, legkeményebb, legjobban inkrusztálódott és repedezett (1. és 4. kép). A gumókon tehát csöves rétegnek nyoma sincs.

A gombának a most leírt, normálisan megjelenő gumóin, párnáin kívül másféle myceliumtömegét is sikerült a véletlen folytán megfigyelnünk. Ez a gombatest mesterséges beavatkozásra keletkezett és a rendes gumótól némileg eltért. Ugyanis 1936 júliusában Zselickisfalud községből (Somogy m.) ládában Sopronba küldtem egy élő fáról vágott fatörzsdarabot, melynek fagyrepedése mentén a gomba kis gumói sorakoztak fel, gesztje pedig kezdődő korhadt állapotban volt (3. kép). A gombás törzs kb. két hétig feküdt fülledt, meleg időben a ládában, és amikor kikerült belőle, meglepetésünkre mindkét vágáslapján (bütűjén) lapos, 2—5 mm vastag, világossárgás, lepényszerű gombatest volt, mely a ládában fejlődött ki (3. kép). Később a lepény fokozatosan, néhány hét alatt egészen megbarnult és megkeményedett, felülete inkrusztálódott, s egészen olyan lett, mint a második éves gumók felszíne. Pontosan ugyanezt a jelenséget észleltem később egy idős csertörzsdarabnak a laboratórium kövezetén fekvő bütűjén, melyet vizsgálatra küldtek Sopronba.

Míg a szóban levő gombagumók hazánk legtöbb vidékén a cserfán közönségesek, addig más fafajokon csak ritkán fordulnak elő. Az irodalom szerint a nyírfán találták meg Északnyugat-Európában, melyen gyakrabban nő. Én utazásaim közben az állandó figyelemmel való kutatás ellenére sem akadtam rá a gombára a nyírfán, pedig több vidéken megfordultam, ahol a nyírfa közönséges. Néhány más fafajon azonban sikerült a gumókat megfigyelnem. 1936-ban az ágfalvi tanulmányi erdőben rezgőnyár ágon találtam több példányt. Ugyanebben az évben Pogányszentpéteren és Zselickisfaludon (Somogy m.) élő kocsányos tölgyön, Sopronban pedig kocsánytalan tölgyön akadtam rá a gombára. A zselickisfaludi törzsről (3. kép) már előbb szóltam, a soproni kocsánytalan tölgy viszont az a fapéldány, melyről a gumó fejlődését leírtam. 1938-ban ismét láttam gumókat kocsányos tölgyön Somogyban és 1940-ben Sopronban másodszor kocsánytalan tölgyön. Ugyancsak 1940-ben az erdőmérnökhallgatók kárpátaljai tanulmányútja alkalmával gyűjtöttem a gomba gumóit egy öreg, élő bükkfa kis fagyrepedéséről a latorcavölgyi krasznadolinai őserdőben, Zányka-fürdő mellett.

Említettem, hogy a gumók *az irodalom szerint* sterilek, vagyis szaporító sejteket, spórákat nem termelnek. *Münch* (1929) is ezt írja a *Fomes*

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

nigricans-nál: „A nyíren többnyire csak abortiv, steril termőtestek jelennek meg, fekete, repedezett, szabálytalan alakú, kemény gombatömegek alakjában (99. kép), melyek a kéregből törnek elő." Annak, aki a gombák életével foglalkozik, igen szembetűnő, hogy egy gombának a szabad felületre előtörő, *természetes* myceliumtömegei, párnái, melyek Észak-Európában a nyíren, nálunk pedig a cseren igen közönségesek, mindig terméketlenek volnának, amikor a csöves és spórákat fejlesztő termőtestek csak ritkán találhatók. Az abnormális termőtestképzés a gombák életében elég gyakran előfordul ugyan, de ezek kevés kivétellel szaporító sejteket is hoznak létre. Mi más rendeltetése lehet a cserfa gombagumóinak, és hogyan szaporodik oly kiadósan ez a tömegesen elterjedt gomba, ha a termőtestek sterilek?

Ezeknek a gondolatoknak a mérlegelése után nem tartottam lehetetlennek, hogy a gumók igenis valóban *termőtestek*, vagyis spórákat termelnek; és ebben a meggyőződésemben nem is csalódtam. A bizonyosság végett mikroszkópi vizsgálatokat végeztem a gumókon. Vizsgáltam a gumók belsejét és külső felületét. Több gumó eredménytelen vizsgálata után ráakadtam sok olyanra, melyeknek felületén nagyszámú spórát és spóracsomót találtam (1936 nov.). Ilyen gumó felületéről származó spóratömeg-kaparék mikrofotófelvételét mutatja az 5. kép. Minden gumón nem lehet spóratermelést észlelni, mert ez a gumó bizonyos fejlődési állapotához van kötve. A fiatal, világos, bolyhos felületű, elsőéves gumók spórákat *még* nem termelnek. Ugyancsak hiába keressük őket a többéves, fekete, szenes, repedezett gombapárnákon, mert ezeknek felületét az inkrusztáló anyag már egészen ellepi, s így spóraképződés itt *már* nincs. Spóratermelést a barnulófeketedő, kissé poros felületű, még nem, vagy csak kissé repedezett, második és harmadik évében levő gumókon észlelhetünk (4. kép). Az ilyen korú gumók külső, vékony szöveti része már sötétebbnek, inkrusztáltabbnak látszik, mint a belső rétegek. A mikroszkópi vizsgálat pedig azt mutatja, hogy a legkülső, néhány gombfonal-vastagságú felületi réteg lazán össze-vissza fonódó, sötét szürkés-barnás gombafonalakból áll, melyek rövid sejtekre tagolódnak, és azután oidiumszerűen spórákra esnek szét. A spórák egy- vagy kétsejtűek, néha több is láncszerűen összefüggve marad. Színük sötétbarna, faluk erős, bennük egy-két olajcsepp látható. Az egysejtű spórák gömbölyűek vagy kissé oválisak, 5—8 μ nagyok; a kétsejtűek hossza 8—14 μ (5. kép). A spóráknak ilyen láncszerű képződése a gombák életében igen elterjedt jelenség, és az ivartalan szaporodási módokhoz tartozik. A gombák ivartalan (asexuális, vegetativ) szaporodását szolgáló, a hyphákról egyszerűen lefűződő sejteket általában konidiosporáknak (konidium), és ha láncszerűen képződnek, oidiosporáknak is nevezzük. Ha az ilyen spórák vastagfalúak és kedvezőtlen viszonyokat (tél, szárazság) is elviselnek, chlamydospora a nevük. A mi gumóink erősfalú spórái is tehát chlamy-

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

dospórák, azaz kitartó szaporító sejtek, mert a gumókon a tél folyamán is megmaradnak.

A gumókról lekapart spóraport vízben vagy zselatinos táptalajban tartva, sikerült a spórákat ki is csiráztatnom. Egy-két nap mulva már gazdag gombafonalzat fejlődött a spórákból és spóratömegekből, melyet mikroszkóppal jól lehetett látni (6. kép). A hyphák eleinte egészen színtelenek voltak, később kissé sötétebbé, szürkésekké váltak, s ha a tápanyag nedvessége nagyon csökkent, akkor kiemelkedtek ebből a levegőbe, és sarjadzásszerűen világos spórákat termeltek (6. kép). Bebizonyult tehát, hogy a gumókon keletkező, elkülönülő sejtek valóban spórák, vagyis a szaporodást végzik. A termelt spórákat és spóracsomókat, melyek fekete, porszerű bevonatként lepik el a gumók felületét, a szél könnyen elhordhatja más fákra, ahol a fertőzést elvégezhetik. *Mindezekkel megcáfoltnak tartom azt az állitást, hogy a gumók „abortiv, steril" termőtestek.*

A gumókat a nyírfán nem találtam meg, s így ezeket meg sem vizsgálhattam. Egészen nyilvánvaló azonban, hogy az elmondottak alól a nyírfa gombagumói sem lehetnek kivételek.

*

Ismeretes, hogy a taplógombafélék rendesen *ivaros úton*, a basidiumokról lefűződő *basidiosporákkal* szaporodnak. E spórák képződését ugyanis a fiatal basidiumok két sejtmagjának egyesülése, a *valódi* megtermékenyítés (karyogamia) és ennek az új sejtmagnak a redukciós osztódása vezeti be. Kérdés azonban, hogy ezeken a gombákon előfordul-e ivartalan szaporodás is, ahogyan ez a gumókon észlelhető. Az irodalmi közlések alapján erre a kérdésre igennel felelhetünk. Az ivartalan szaporodás azonban a magasabbrendű (pl. csöves) gombák közt nem olyan általános, mint az alacsonyabbrendű *Asco-* és *Basidiomyceták*-nál, hanem csak ritkábban fordul elő. Mesterséges tenyészetekben elég gyakran észlelték konidiumok vagy oidiumok képződését több *Hymenomyceta* fajon, és ezt természetes viszonyok közt is megfigyelték. Ilyen ivartalan spórák keletkezhetnek a myceliumon, valamint a termőtesteken is. A *Polyporaceae* családba tartozó gombafajok között már *Brefeld* (1889) talált konidiumképződést a *Fomes annosus* fán tenyésző myceliumán (4. — p. 515.), melyet *Neger* a természetben is megfigyelt (13. — p. 241.). Ugyancsak *Brefeld* írt le párnaalakú, rostos-parás szövetű gombatestekben nagy tömegben keletkező chlamydosporákat, mely termőtesteken csak ritkán lehet csöves részt is találni. Ezeket a gombákat a *Ceriomyces* nemi néven említik (4. — p. 514. és 8. — p. 182.), és a *Polyporus*-ok mellékalakjainak tartják. Több más *Polyporus* még ki nem alakult, fiatal termőtestének felületén vagy a felszíni szövet alatt figyeltek meg konidium vagy chlamydospora képződést. Így a *Polyporus sulphureus* (12. p. — 378.) belsejében, a *Placoderma (Polyporus) officinale* (12. — p. 388.)

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

Kétalakú tapló.

Eredeti képek. **Fomes oblíquus (Pers.) Fr.** Originalabbildungen.

1. kép. — Abb. 1.

Egy nagy, világos, egyéves és néhány apró, fekete, idősebb gombagumó a cserfa kérgén. (1/3)*

Ein großer, heller, einjähriger und einige kleine, schwarze, ältere Pilzknollen an der Rinde einer Zerreiche (1/3)*

2. kép. — Abb. 2.

Többéves, lapos, széttöredezett gumók, melyek a bekorhadt üreg nyílását veszik körül a cserfán. (1/14)

Mehrjährige, flache, zerbrochene Knollen, die an einer Zerreiche die Öffnung einer faulen Baumhöhle umgeben. (1/14)

* A zárójelben levő szám a nagyítás mértékét jelenti.

* Die in Klammern angegebenen Zahlen bedeuten die Vergrößerungen.

3. kép. — Abb. 3.

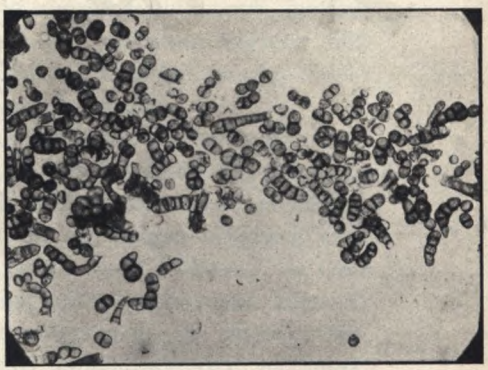
Kisebb gombagumók a kocsányos tölgy fagyrepedésében és a reves bütün fejlödött, világos, lepényszerü termötest. (1/10)

Kleinere Pilzknollen im Frostriß einer Stieleiche, und ein am faulen Hirnholz entwickelter, heller, fladenartiger Fruchtkörper. (1/10)

4. kép. — Abb. 4.

Különböző korú, fejlettségü és színü gumós termötestek. Felül a 3. és 4. (konidio-) chlamydospórákat termö állapotban volt. (2/9)

Knollige Fruchtkörper verschiedenen Alters, Entwicklungszustand und Farbe. 3. und 4. Körper oberer Reihe befand sich in (Konidio-) Chlamydosporen erzeugendem Zustand. (2/9)

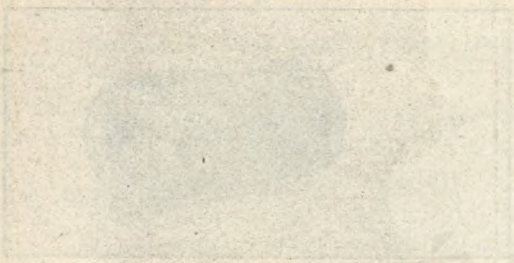


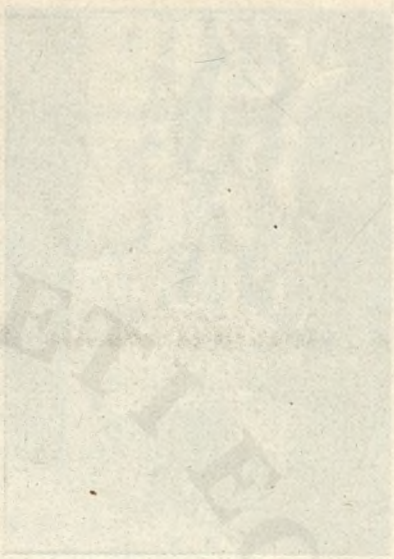
5. kép. — Abb. 5.

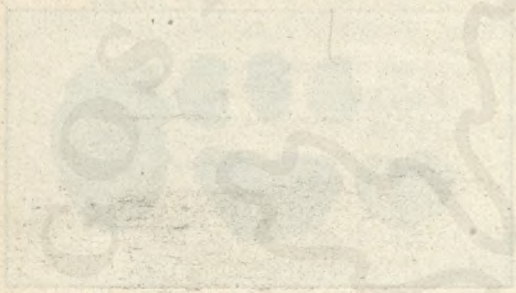
Láncszerüen keletkezett egy-, két- és többsejtü barna chlamydospórák az érett gumó felületéről. (260)

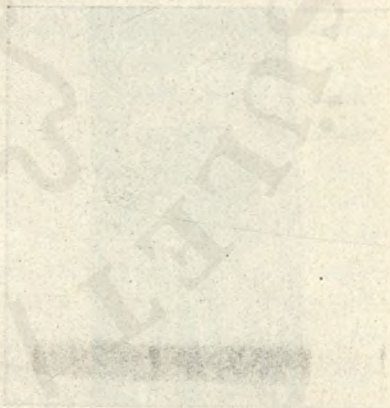
Kettenartig entstandene, ein-, zwei- und mehrzellige, braune Chlamydosporen von der Oberfläche eines reifen Knollens. (260)

© 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.

6. kép. — Abb. 6.

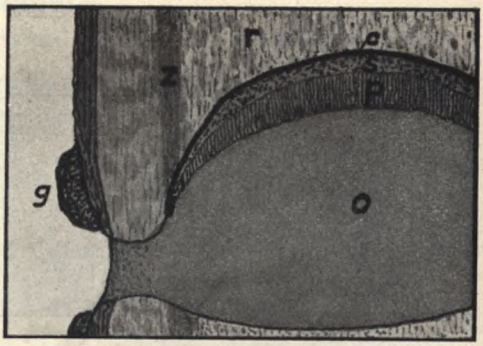
A fekete, tömött chlamydospóratömegből kicsirázott gombafonalak, melyek sarjadzással spórákat fűznek le. (260)

Die aus einer schwarzen, dichten Chlamydosporenmasse gekeimten Pilzfäden, welche durch Sprossung Sporen abschnüren. (260)

7. kép. — Abb. 7.

Gesztkorhadt, reves cserfa bélsugármetszete egy félodun át. Az odunyilás szélén apró gumós termőtestek. (1/5)

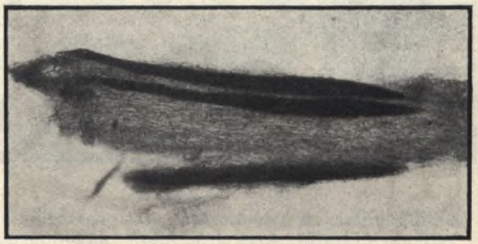
Entlang der halben Baumhöhle einer kernfaulen Zerreiche durchgeführter Markstrahlenschnitt. Am Rande der Höhlenöffnung kleine, knollige Fruchtkörper. (1/5)



8. kép. — Abb. 8.

A csöves termőtest helyzete és metszete az oduban. — *g* gumós termőtest, *z* védő fapalást, *r* reves farész, *o* odu, *c* a csöves termőtest kérge, *s* ennek husa, *p* csöves rétege.

Lage und Schnitt eines röhrigen Fruchtkörpers in der Baumhöhle. — *g* knolliger Fruchtkörper. *z* Holzgummimantel, *r* fauler Holzteil, *o* Höhle, *c* Rinde des röhrigen Fruchtkörpers, *s* dessen Fleisch, *p* seine Röhrenschicht.



9. kép. — Abb. 9.

Három nagy dárdaalakú tramatüske a csöves réteg gombafonalszövetében. (190)

Drei große, lanzenförmige, stachelartige Tramacystiden im Hyphengewebe der Röhrenschicht. (190)

10. kép. — Abb. 10.

Fagyrepedéses, bélkorhadt tölgytörzs keresztmetszete. A reves gesztet sötét gumipalást veszi körül; a fagyrepedés külső szélén kis gombagumó látszik. (2/7)

Querschnitt eines frostrissigen, kernfaulen Eichenstammes. Das faule Kernholz ist von einer dunklen Gummizone umgeben. Am äußeren Rande des Frostrisses ist ein kleiner Pilzknollen zu sehen.

© 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.

és a *Polyporus (Phaeoporus) obliquus, cuticularis* (16. — p. 489.) felületén stb. Az ilynemű gazdag spóratermelés megakadályozhatja a termőtest normális kifejlődését, és így elnyomja a basidiospórák képződését is.

A csertölgy gombagumóinak ivartalan úton való spóratermelése és az ezekkel történő szaporodása tehát nem egyedülálló jelenség, mert ez több *Basidiomyceta* gombacsoportban, sőt a *Polyporaceae* család sok faján is előfordul.

Tudjuk, hogy a *Basidiomyceták* termőtestét az ú. n. másodlagos (diploid) mycelium hozza létre, melynek sejtjeiben két (néha több) sejtmag (magpár) van. Ez a sejtmagpár egy megelőző szexuális folyamat eredményeképen jön létre. Ezért a termőtesten ivartalanul képződő konidiospóráknak is kétmagvúaknak kell lenniök. Ezt valóban néhány esetben meg is állapították (4. — p. 518. és 8. — p. 61). Sokszor azonban errevonatkozó vizsgálatokat nem végeztek, vagy ezek a gyakran apró és nehezen festődő magvak miatt nem jártak eredménnyel. Egy *Tremella-* és *Dacryomyces*-fajon pedig megfigyelték azt, hogy a lefűződő kétmagvú sejtek utólagos válaszfalképződéssel kétsejtű, de egy-egymagvú, sőt a két sejt szétválása folytán egysejtű, egymagvú spórákká is átalakulhatnak. Vagyis ekkor többféle spóra jöhet létre ugyanazon a termőtesten (4. — p. 484., 491.). A másodlagos mycelium kétmagvú sejtjei tehát a spóraképződéskor vagy -csirázáskor az eredeti (primér) egymagvúsághoz térhetnek vissza a két mag szétválása révén (4. — p. 382. és 7. — p. 401.).

A csertölgy gombagumóinak spóráin és gombafonalain meg akartam állapítani a sejtmagviszonyokat is. Az errevonatkozó vizsgálataim azonban sikertelenek maradtak, noha különféle magfestési eljárásokat is alkalmaztam. De a spórák keletkezési módjából és összetételéből nagy valószínűséggel azt lehet következtetni, hogy a gumókon is olyanféle spóraképződés megy végbe, mint az említett *Tremella-* és *Dacryomyces*-fajokon. Ugyanis a gumók felszíni hyphájából is először kétsejtű spórák keletkeznek, melyek azután két egysejtűre eshetnek szét. A spórák közt azonban sokszor több a kétsejtű, mint az egysejtű (5. kép). Ugyanilyen konidiospóraképződést észlelt *Brefeld* egy lemezes gombán *(Coprinus lag.)* is.[2])

A sejtmagviszonyok a csergomba és gumói szaporodását, valamint fejlődési menetét nagyon nem befolyásolják. Ez a szaporodás mindenképen *ivartalan* marad, és éveken keresztül, több nemzedéken át végbemehet anélkül, hogy *valódi* megtermékenyítés, sejtmagegyesülés közbeiktatódnék. A fejlődési menetnek a következőképen kell lefolynia: A széltől széthordott spórák, vagy inkább kisebb-nagyobb spóracsomók rákerülnek a fatestre, ott alkalmas viszonyok közt kicsíráznak, és először elsőleges, azaz egymagvú sejtekből álló (haploid) gombafonalakat hajtanak. Így kis mycelium keletkezik, mely szaprofitikus életmódot folytat. Erő-

[2]) *Engler—Diels:* Syll. d Pflanzenfam. 1936. p. 73.

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

teljesebben kifejlődni és a faanyagot jól bontani azonban csak a másodlagos mycelium tudja, mely az előbbiből úgy jön létre, hogy ennek két egymagvú sejtje egyesül, és ez az új kétmagvú sejt, ugyancsak kétmagvú sejtekből álló, másodlagos myceliumot fejleszt. A két sejt egybeolvadása csak két különnemű (+ és —) sejtmag jelenlétekor következik be. Ez pedig a csergomba ivartalan szaporodásában könnyen megtörténhetik. Először azért, mert a spórák nagy része rendesen kétsejtű (köztük többsejtű is van), melyeknek egy-egy magja a sejtmagpár szétválása folytán keletkezett, s így a magok különivarúak. Másodszor, mert a különnemű spórák többnyire nem egyenkint, hanem összetapadt csomókban jutnak a csirázási helyre. Végül, mert a spórák között kétmagvúak is lehetnek.

A fa bontását tehát a másodlagos mycelium végzi, s így ez a tulajdonképeni károsító is. Mint általában a taplógombák, úgy a csergomba myceliuma is több éven át pusztít a fatestben, és szétrombolja a gesztet. A gumós termőtestek csak később keletkeznek a másodlagos myceliumból alkalmas viszonyok között. Ezt bizonyítja az a megfigyelésem, hogy a gumós fák mindíg többé-kevésbbé bélkorhadtak is (3., 7. és 10. kép). A gumókon termelődnek azután a leírt egy- és kétsejtű spórák, melyekkel a gomba tömegesen és ivartalanul szaporodik.

Felmerülhet az a gondolat is, hogy a gumókon levő spórák egy másfajú élősködő gombának a spórái. Ez azonban teljesen valószínűtlen, mert a tárgyalt oidiumos spóraképződés a *Hymenomyceták*-ra jellemző kétsejtes típusú, minden gumó egész felületén megtalálható, és a reves farész *szabad* felületén levő mycelium is termel spórákat (l. 18. oldalt).

Megemlítem még, hogy a taplógombák rendes, ivaros szaporodását végző basidiospóráinak esetében a két különnemű sejt találkozása, s így a gomba tömeges elterjedése sem történik olyan kedvező módon, ahogyan ezt a gumók spóráinál láttuk. Az egymagvú, különnemű basidiospórák ugyanis többnyire egyenkint szóródnak szét a levegőbe.

*

A gumók ivartalan spóratermelésének és szaporodásának a megállapítása azonban a gomba teljes fejlődési menetét, ivaros szaporodását és faji hovatartozását nem oldotta meg. Az ivartalan szaporodás ugyanis nem ad kellő felvilágosítást a gomba rendszertani helyére és faji bélyegeire. A kemény, évelő gumó csak valamely taplófajt sejtet. Hogy a gumók a *Fomes nigricans Fr.* rendellenes termőtestei volnának, errenézve semmi bizonyíték nincs.

Később, egy szerencsés kiránduláson (1938 ápr.) azonban sikerült a gomba csöves, basidiumos, tehát az ivaros szaporodás szolgálatában álló termőtestét is megismernünk. *Dr. Győrfi János* tanársegéddel a soproni Dudlesz nevű erdőben jártunk, és vizsgáltuk a cserfákon gyakran előfor-

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

duló gumókat. Az idősebb fákon a köralakban elhelyezkedő gumók egy bekorhadt részt, lyukat vettek körül, mely kis oduba vezetett (2. és 7. kép). A nyílás többnyire szűk volt (5—10 cm), s így nem adott jó betekintést az üregbe. Az odukat vizsgálva észrevettük, hogy ezek mennyezetét, mely magasabban feküdt, mint a nyílás felső széle, gombaszövet vonja be (8. kép). Több ilyen gombarészletet lekapartunk, és megállapítottuk, hogy fejlődő *csöves termőtest* került a kezünkbe, mely nyilvánvalóan a gumókhoz tartozik. Mostanáig mindig több ilyen csöves termőtesthez jutottam, melyek közt mindenféle korú és fejlettségű előfordult. Ennek a csöves termőtestnek az alapján megvolt a mód arra, hogy a gomba faját megállapítsam. A pontos meghatározás azonban a rendelkezésemre álló, igen szegény gombairodalom és az összehasonlító anyag teljes hiánya miatt nagy nehézségbe ütközött, és sokáig elhúzódott.

Mikor már több fejlett csöves termőtestem volt, ezeket gondosan vizsgálgattam, míg végre először *Lindau* és *Neger* könyvei alapján a gombát *Fomes (Polyporus) obliquus (Pers.) Fr.*-nek határoztam meg. Mivel azonban az említettek miatt nem voltam egészen biztos dolgomban, ezért két termőtestet elküldöttem *dr. Lohwag H.* professzornak, a neves bécsi mykologusnak, meghatározásom ellenőrzése végett, és egyúttal összehasonlító anyagot kértem tőle. Szíves válaszában[3]) azt írta, hogy a gomba „igen valószínűen *obliquus*". Közölte még, hogy e gombából bő anyaga van, s két dolgozatot is írt róla (10. és 11.). Válasza szerint a tőlem kapott termőtestek a fontosabb jellegekben (szín, csövek szerkezete, nagysága, a hyphák és tüskék alakja) megegyeznek a nála levőkkel. Összehasonlító anyagnak egy bükkfáról származó termőtestet is küldött.

Már előbb megkezdtem, és e levelezés után megnyugodva folytattam a gomba csöves termőtestének összehasonlító mikroszkópi vizsgálatát, valamint az idevonatkozó irodalmi adatok összegyűjtését és átnézését. A *Polyporus obliquus* több gombáskönyvben le van írva, és vele három dolgozat részletesebben is foglalkozik. A legelső leírás *Persoon*-tól (Syn. Fung. 1801.) származik, ki ekkor *Boletus obliquus* néven említi. Ezután időrendben leírják a gombát a tőlem átnézett munkákban: *Fries* (2. — p. 570.), *Winter* (17. — p. 414.), *Saccardo* (15. — p. 206.), *Schroeter* (16. — p. 489.), *Höhnel* (5. — p. 177.), *Neger* (13. — p. 231.), *Bourdot* et *Galzin* (1. — p. 642.), *Lindau—Ulbrich* (8. — p. 156.) és *Lohwag* (10. — p. 306. és 11. — p. 270.). Ezenkívül mások is (*Rostkovius, Bresadola,* stb.) említik, adataik azonban a fenti munkákban megtalálhatók. Igen részletesen tárgyalják gombánkat *Höhnel, Bourdot—Galzin* és *Lohwag.*

Az egyes mykologusok a gombát körülbelül egyformán írják le, csak *Bourdot* et *Galzin* adnak egyik változatáról kissé eltérő képet. Az általános leírás a következő: ‚A termőtest száraz, paraszerű, majdnem csak csövek-

[3]) Ezért e helyen is köszönetet mondok.

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

ből álló, sötétbarna, többnyire varszerűen fekvő (resupinatus), igen elterülő, gyakran a fatörzs nagy részét bevonja, a kéreg alól tör elő, és ezt ledobja. A széle gyakran felemelkedő, tarajszerű, fogazott. A csövek alatti rész (subiculum) igen vékony, néha erősebb, 2—4 mm vastag. A széle kb. 1 mm vastag, bőrszerű, szárazon kemény porcos, myceliumlemezben végződik *(Höhnel)*. A csövek 5—20 mm hosszúak, gesztenyebarnák, később megfeketedők, a gomba helyzete miatt többnyire ferdén lefelé állók. A nyílások aprók (0·2—0·4 mm), kissé szögletesek és fogazottak, színük mint a csöveké. A spórák vékonyfalúak, szélesen elliptikusak, vagy csaknem gömbölyűek, 5—10 × 4·5—7·5 μ nagyok, kénsárgásak, *Höhnel* és *Lohwag* szerint színtelenek, hyalinok. A termőtest egyévi, de tavaszig megmaradó, végül egészen megfeketedik, és kemény, törékeny lesz. Lombfák törzsén, ágain, különösen bükkön és mezei juharon. Nem gyakori.'

Bourdot és *Galzin* francia mykologusok gombánkat *Xanthochrous obliquus* név alatt írják le, de a synonym neveket is megadják. Munkájukban háromféle ökologiai változatot tárgyalnak részletesen. A leírást és ennek magyar fordítását *dr. Moesz G.* múzeumi igazgató úr volt szíves kérésemre elküldeni.[4]) Megkülönböztetik a gomba szilen, mezei juharon és tölgyön előforduló alakját. A szilen megjelenő termőtestet nagyjában a fenti módon írják le, azzal a hozzáadással, hogy gyakran a fa legutolsó évgyűrűje alatt fejlődik, és ezt is felemeli. A mezei juharon növő alaknál csak *Höhnel*-re hivatkoznak. Legérdekesebb és számunkra legfontosabb *a tölgyön előforduló változat* jellemzése, melyet csak ők tárgyalnak, és pedig hasonló módon, ahogyan mi is találtuk. Erről többek közt a következőket írják: ‚A gomba különleges módon (harkálytól kivájt) kis kemencealakú üregben fejlődik, és szorosan odatapad ennek domború felületi részéhez, úgyhogy csak a mennyezet viseli a termőtestet. Ha az üreg szélesen nyitott, s kevéssé mély, a gomba nem termékeny, és alaktalan tömeget hoz létre. A termőtest csövei függőlegesek, 0·5—2 cm hosszúak, világos barnásvörösek, majd sötétbarnák, színbeli rétegződés látszik rajtuk, de ez nem évgyűrűképződés. A gomba valószínűleg nem él tovább, mint egy évszak. A csövek nyílása sárgás-olajzöld, majd barna, 0·3—0·5 mm széles. Subiculum nincs, vagy vékony fahéjszínű szövedékből áll, fejlődés alatt nyálkás. A hyphák sárgás-fakóvörösek, összetapadtak, 2(—4) μ vastagok. A tüskék (setulae) barnák, a hymeniumban cc. 20—25 × 8 μ nagyok és kúpalakúak, a tramában (csövek közti szövet) dárdaalakúak vagy hengeresek, 150—180 × 9 μ-t elérnek. A spórák csaknem színtelenek, tömegben kénsárgák (egyébként mint fent!). A gomba elég gyakori elhalt vagy élő tölgy törzsén. A gesztet teszi tönkre, mely sárgás-fehérre színeződve korhad el. Olykor a mycelium feldarabolja a fát, a károsítás tehát hasonló a sziléhez. A tölgy gombája mindig hosszú idő alatt öli meg a fát. A gombát megta-

[4]) Támogatásáért itt is hálás köszönetet mondok.

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

lálták nyírfán és bükkfán is több helyen. Magyarországból *Bresadola* említi (*Kmet A.* gyüjtésében).'

A két francia kutató tehát hasonló körülmények között (egy odu boltíves mennyezetét alkotva) találta gombánkat a tölgyön, mint mi a cserfán (7. és 8. kép). A leírások is azokat a bélyegeket adják a termőtestről, melyeket én is megfigyeltem. Nincs okom tehát, hogy a cserfák oduiban fejlődő csöves gombát ne a *F. obliquus*-nak tartsam. Bármilyen nemi (génus) néven is írták le a gombát, a faji név *(obliquus)* mindíg változatlan maradt, s így ebből és a synonym neveknek a leírásokban való közléséből, valamint az adott jellegekből mindíg megállapítható, hogy ugyanarról a fajról van szó. Csak az a kérdés, hogy melyik nemi nevet fogadjuk el. Ennek eldöntéséhez szükséges, hogy a gomba leírását kiegészítsem saját vizsgálataim eredményeivel is.

Sokáig csak a csertölgy üregeiben találtuk a gomba csöves termőtestét úgy a Dunántúl több helyén, mint az Alföld szélén (Gödöllő). Hazai tölgyről származó termőtestről nincs tudomásom. *Győrfi* az 1939. évben (máj.) gyüjtött csöves termőtesteket fehér nyár odujából Kisújszálláson, én pedig júliusban (1939) Zselickisfalud határában két igen öreg, odvas bükkfa üregének fenekén és a fa tövénél akadtam rá több, már leesett és megfeketedett darabra, melyek valószínűen az előző évben keletkezhettek. A csöves termőtestet a fa külső felületén, a kéregből előtörve nem láttam sehol. A *Lohwag*-tól kapott példány származik egy bükkfa oldaláról.

Megfigyelésem szerint az oduban fejlődő termőtestnek vízszintesen elhelyezkedő részén a csövek függőlegesek és merőlegesek, míg a boltozat lefelé hajló oldalára nőtt szélén függőlegesek, de az aljzatra ferdén állók (8. kép). A fa oldalára nőtt termőtestek ferdén álló csövei miatt nevezik a gombát *obliquus*-nak (= ferde). A csöves réteg (*p*) alatt (term. helyzetben fölött!) néha csak igen vékony gombaszövet (subiculum) van, több esetben azonban 4—10 mm vastag subiculumot (*s*) találtam, mely ugyanazon a termőtesten is változó vastagságú lehet. Igen érdekes, hogy ez a subiculum nem áll tiszta gombaszövetből, hanem ebbe az elbontott farész kisebb, de számos reves darabkái, főképen sugárirányú, világosabb bélsugártükör részecskék is be vannak zárva. És hogy ez a rész még valóban a gomba testéhez tartozik, azt bizonyítja az a nemi név szempontjából is igen fontos körülmény, hogy ezt felül lezárja, bevonja, és a bontott farésztől elkülöníti egy 0·2—0·5 mm vastag, tömött, a többi szövettől *élesen* elütő, kezdetben szívós bőrnemű, később kemény, fekete, kéregszerű, inkrusztálódott myceliumlemez (*c*). Ez a barázdálatlan kéreg jól megegyezik azzal, mely a tárgyalt gumókon a megfeketedés és inkrusztálódás közepe felé alakul ki. A termőtest szélén a subiculum egészen elvékonyodik, úgyhogy a kéregrész itt ráfekszik a szintén keskenyebb csöves rétegre, s a gomba mintegy a kéregszéllel ér véget (8. kép). Csak ez a kéreg lehet az a porcszerű myce-

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

liumlemez, amelyben *Höhnel* szerint a gomba széle elvékonyodva végződik. Valószínű, hogy a fakéreg alatt, a még kemény farészen fejlődő gombán valóban csak a kissé fellazuló szélen keletkezik ez a képződmény, ahogyan ezt több más, varszerűen fekvő *Fomes*-félén is láthatjuk. Azonban az üregben, a már erősen korhadt, laza aljzaton növő *obliquus* többnyire fejleszt kéregrészt.

Az *obliquus* csöves termőteste a fejlődés kezdetén fehéres-sárgás, a csövek sötétebbek, a csőnyílások szintén fehéres-sárgásak. Később a gomba fokozatosan mindig sötétebb lesz: okkersárga, gesztenyebarna, sötétbarna, majd megszáradva, egészen megfeketedik, inkrusztálódik, és kemény, törékeny lesz. A gomba fejlődés alatt is paraszerű, nem vizes állományú, hanem taplós. A csövek 5—15 mm-re nőnek meg. A termőtest márc., ápr.-ban kezd fejlődni, és júl., aug.-ban már befejezi életét. Ezután inkrusztálódik, és télen vagy tavasszal lehull az odu boltozatáról. Leggyakrabban csak a csöves rész esik le, mesterséges leszedéskor is csak ez válik le könnyen, a subiculum a kéreggel pedig föntmarad, ezért ez lehet az oka annak, hogy a kéregrészről az irodalom nem igen beszél. Gombánk tehát többnyire csak egy tenyészeti időszak alatt él. Igen érdekes azonban, hogy a fehér nyárról való termőtestnek 3 rétegű csövei vannak, melyek igen élesen elhatárolódnak egymástól, tehát *feltétlenül* 3 külön vegetációs időszakban kellett képződniök. A három csöves réteg magassága eléri a 3·2 cm-t. Vagyis gombánk tovább is élhet, mint egy év. Megjegyzem, hogy itt nem arról a színbeli sávozottságról van szó, melyet *Bourdot* és *Galzin* említenek, s melyet én is megfigyeltem az *egyéves* csöves rétegen.

A gombaszövet mikroszkópi vizsgálata alkalmával szintén megtaláltam azokat a faji bélyegeket, melyek az *obliquus*-ra az irodalom szerint jellemzők. Ezek között legfeltűnőbbek és a fajra legtipikusabbak a hymeniumban és a tramában gyakran előforduló tüskék (setulae), valamint ezek alakja, melyeket hymenium- és tramacystidáknak is neveznek. Ezeket a tüskéket *Bourdot* és *Galzin*, valamint *Lohwag* írják le részletesen, amelyeket én is már az ő munkájuk megszerzése előtt megfigyeltem. A hymenium tüskéi a basidiumok között vannak, kicsik (20—30 × 7—10 μ), egyenesek, keskeny-kúposak, az aljukon gömbszerűen megduzzadtak, az alapjukra némileg ferdén lefelé állók. A trama tüskéi igen nagyok (150—350×8—20 μ), hengeres-dárdaalakúak, a csövek közti szövetben vannak, a csövek üregével és a hyphákkal párhuzamosan fekszenek (9. kép). A tüskék gyakran kinyúlnak a csöves réteg külső felületére, és ezt érdessé teszik, amit *Lohwag* is említ. Mindkétféle tüske vastagfalú, sötét vörösbarna színű, jóval sötétebb, mint a 2—3 μ vastag, sárgás-barna hyphák. Igen fontos, hogy a *tramatüskékkel megegyező nagy képződményeket az inkrusztálódó, gumóalakú, csöves rész nélküli, konidiumos termőtest felületén és szövetében is megtaláltam.*

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

Ilyenféle tüskeképződmények más gombákon is előfordulnak. Ezért, hogy gombánk meghatározásában teljesen biztos legyek, a meglévő, magam gyüjtött, hasonló típusú gombákat is mikroszkópi vizsgálat alá vettem. Így megvizsgáltam a *Xanthochrous (Polyporus) cuticularis, hispidus, (Polystictus) radiatus,* a *Placoderma (Polyporus) dryadeum,* valamint a *Fomes fomentarius, igniarius* és *applanatus* taplógombák szöveteit is. A felsorolt *Fomes*-féléken tüskeképződményeket sem a hymeniumban, sem a tramában nem észleltem. A *Xanthochrous* fajokon és a *Pl. dryadeum*-on csak kis hymeniumcystidákat tudtam megfigyelni, melyek azonban nem olyanok voltak, mint az *obliquus*-éi, hanem szélesen kúposak és többnyire kampós hegyűek, s olyanféle képet mutattak, mint a rózsa tüskéi az ágon. Tramájukban ellenben semmiféle tüskeképződményt nem találtam. A *X. cuticularis* kalapjának tetején is (nem a csöves részben!) megfigyeltem a *Lohwag*tól említett nagy tüskéket, melyek azonban több horgas nyulvánnyal ellátottak, tehát egészen más alakúak és helyzetűek, mint az *obliquus*-éi. *Lohwag* a *Poria contigua* tramájában is talált nagy tüskéket. Ennek és a többi barna *Poriá*-nak varszerűen nőtt termőteste azonban egyéb jellegekben (bő csövek, elkülönülő szegély, kéregrész hiánya, spórák, stb.) tér el gombánktól. Természetesen az előbb felsorolt taplók is több más tulajdonságukban szintén különböznek az *obliquus*-tól.

A *Fomes nigricans Fr.* csöves termőtestét nem vizsgálhattam meg, mivel ilyen pontosan meghatározott gombám nem volt. Azonban leírásából, valamint abból, hogy a *F. fomentarius* vagy *igniarius* változatának, vagy ezek közt álló fajnak tartják, az következik, hogy ez egészen más típusú gomba, mint az *obliquus*. A *nigricans* szöveti szerkezete is biztosan a közeli rokonaiéval *(foment., ign.)* egyezik meg, ezeké pedig teljesen más, mint az *obliquus*-é.

A *F. obliquus* termőtestének csöveiben képződő basidiospórákat, melyekkel ivarosan szaporodik, a leírásokkal megegyezőknek találtam, de főleg a kisebb méretű nagyságban (5—7 × 4·5—5·5 μ). A spórák csaknem hyalinok, csoportban kénsárgásak (mint *Bourd.—Galz.*-nál!). A spórákat egyesek színteleneknek, mások sárgáknak mondják, aminek szerintem az az oka, hogy a korábban kihulló spórák falába kevesebb festőanyag tud lerakódni, mint azokéba, melyek tovább maradnak a basidiumokon; ezért vannak színtelen és sárga spórák is. Ugyanezt a jelenséget tapasztaltam a *Xanthochrous radiatus* és *Placoderma dryadeum* spóráin is. Az *obliquus* basidiosporákat rendesen csak rövid ideig (jún., júl.) termel, és ezeket gyorsan kiszórja, mert a később gyüjtött termőtestekben már alig találtam spórákat. Pedig sok taplófélében a spórák sokáig megmaradnak. Az *obliquus* szaporodásában és tömeges elterjedésében tehát a vékonyfalú basidiosporáknak sokkal kisebb jelentőségük van, mint a gumókon 2—3 évig állandóan termelődő, ivartalan, kitartóbb chlamydosporáknak. Ezt

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

még jobban alátámasztja az a körülmény, hogy a gumók sokkal nagyobb számban, és a vékonyabb törzseken is megjelennek, míg a csöves termőtest kifejlődéséhez mindig vastagabb, bélkorhadtabb fa, és kellő nagyságúra bekorhadt odu szükséges.

Az *obliquus* csöves termőtestével a leírások alapján csak egy gomba egyezik meg sok tekintetben, és ez a *Polyporus (Poria) laevigatus Fr.* (2. — p. 571.). Ez a gomba varszerűen nő a nyírfán, amelyen a fekete gumók is gyakran megjelennek. A fát lemezesen bontja, olyanféleképen, mint az *obliquus* (9. — p. 405. és 12. — p. 387.). *Fries* szerint termőteste elterülő, sötétbarna, merev, megérve leváló; alul kemény, kérges bőrrel bevont; a csövek nyílásai aprók. Ezek a jellegek megegyeznek az *obliquus*-éival, különösen a kérges bevonat, mely más *Poria*-félén nincs meg. Ezért úgy vélem, hogy a *P. laevigatus* azonos az *obliquus*-szal.

*

Az elmondottak után most már összefoglalva felsorolhatom azokat a bizonyító érveket, melyek alapján a varszerű, csöves termőtestet és a fekete gumókat ugyanaz a gombafaj: a *Fomes obliquus* két különféle termőtestalakjának tartom. Bizonyítékaim a következők: A kétféle termőtest a csertölgyön mindig egymás szomszédságában, és ugyanazon a bontott faanyagon jelenik meg (7. és 8. kép); a fa reves bütűjén természetes viszonyok között, oduban a csöves, mesterséges viszonyok közt, szabadon pedig a gumóval megegyező, de vékonyabb, lepényszerű gombatest fejlődik (3. kép); a kétféle termőtest színe, állománya, hyphái és a mindkettőt bevonó fekete, kemény, azonos minőségű kéreg jól megegyeznek; és végül az *obliquus*-ra jellemző, nagy dárdaalakú tramatüskék (9. kép) a gumók inkrusztálódó testében is megtalálhatók, s ez a szöveti megegyezés döntő fontosságú.

Mindezek alapján tehát úgy vélem, hogy a nyírfa, cserfa, stb. fekete gombagumóinak semmi köze sincs a Fomes nigricans-hoz, és nem ennek rendellenes alakjai, mint ahogyan az irodalomban feltüntetik. A gumók — bizonyítékaim szerint — a Fomes obliquus konidiumos párnái, termőtestei, és nem sterilek, hanem a szaporodás célját szolgálják, mert spórákat termelnek.

A *F. obliquus* kétféle termőteste más-más viszonyok közt jön létre. A még kevésbbé bontott, üreg nélkül levő fán a külső felületen jelenik meg a gomba, mely itt szárazabb környezetben gumóvá fejlődik. Az erősen reves, odvas fában a páradús üreg mennyezetét vonja be, és csöves termőtestté alakul. A két eltérő megjelenésű termőtest miatt adtam a gombának a *kétalakú tapló* nevet.

Rátérek most arra a kérdésre, hogy miért hívom gombánkat a *Fomes* genusnéven. A dolgozatomban szereplő synonymák mutatják, hogy ugyan-

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

azt a fajt, az *obliquus*-t a leírók eltérő nemi neveken említik. A *Polyporus* nevet régebben majdnem minden — a *Polyporaceae* családba tartozó — csöves gombára használták. Újabban azonban több genust különböztetnek meg. Ezek közül a *Fomes* nemet (élő állapotban is) a száraz, paraszerű vagy fás, kemény kéregrésszel bevont, évelő és gyakran többrétegű csöves résszel ellátott termőtest jellemzi. E tulajdonságok megtalálhatók az *obliquus*-on is, és pedig úgy a csöves, mint a gumós termőtesten. A gumók ezenkívül oly keményen, hogy ilynemű termőteste csak néhány *Fomes*-félének van. Ezért fogadtam el a *Fries*-től származó *Fomes obliquus* nevet. Ugyanezen a néven említik *Saccardo* és *Lindau—Ulbrich* is, noha a faj leírásában nincs szó kéregről; azonban a *Fomes* nem jellegei közt mindig ott van: kemény kéreggel fedett. Ők is bizonyára a felálló szélen jelentkező kérges rész alapján sorolták a gombát a *Fomes* nembe. Mások viszont a ki nem alakult — vagy a fán visszamaradt, s így észre nem vett — kéreg miatt a *Poria, Xanthochrous*, stb. névvel illették.

*

A gomba károsítását, fabontását (a nyíren) *Lindroth* ismerteti részletesen (9.). Errevonatkozó megállapításait főbb vonásokban vizsgálataim is megerősítik, ezért csak röviden térek ki rá. A mycelium valamely elhalt, levegővel érintkező, fertőzött szövetből, farészből indul ki, s innen hatol a tölgyfélék törzsének közepébe, a gesztbe. A főpusztítást ebben végzi, mert a törzs *több méter* hosszú részén elhatalmasodhatik, s a gesztet tönkreteszi, elkorhasztja. Az élettelen geszt (vagy a belső farész kis életerejű) szövetében könnyen haladhat a mycelium bármerre, az élő szijács felé is. A veszélyeztetett szijácsot többnyire jól vagy gyengébben kialakult, fagumival kitöltött, sötét keskeny fapalást (gumizóna, álgeszt) választja el a hyphától elbontott, korhadt gesztől (7., 8. és 10. kép). Azonban ez a helyenkint tökéletlen „védőpalást" sem tud minden részén gátat vetni a mycelium tovaterjedésének, legfeljebb lassítja előrehaladását. A megtámadott farész először kissé sötétebb, foltos lesz (álgeszt), majd fokozatosan lazább szövetűvé válik, s végre világos, reves, (bél-) gesztkorhadt lesz (7., 8. és 10. kép). A reves farész sokszor a törzs keresztmetszetének nagy részét teszi ki (7. kép), ezért az ilyen fa szerfának alkalmatlan, és csak selejtes tűzifát készíthetünk belőle. Gombánk tehát igen erőteljes és nagyterjedelmű bontást végez, ennélfogva a cserfaállományok veszedelmes ellensége.

A gomba fonalai először a sejtfalak ligninanyagait bontják és használják fel, és csak azután a cellulózt. Ezért legtovább a cellulózsejtfalak maradnak meg épen. A bontás tehát ú. n. korróziós korhadás, mely itt egyben *fehér revesedés* is. A korhadt rész szálkásan, lemezesen és nem kockásan, daraszerűen esik szét, mint a destrukciós bomláskor. A myce-

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

lium legkésőbben bontja fel a parenchymasejtek falát, mert ez főleg cellulózból áll. Ez az oka annak, hogy a tölgy és cser fájában a vastag bélsugarak sokáig érintetlenül maradnak (10. kép), s e miatt a reves fa *sugárirányban lemezesen* esik szét. *Lindroth* szerint (p. 402) a gomba a nyír fáját az *évgyűrűk mentén* bontja fel lemezesen úgy, ahogyan ezt a *P. laevigatus* is végzi. Ilyenféle a fa szétesése a juharon is. Ez a kétféle bontási mód ellentétben áll egymással, és azt gondolhatná az ember, hogy ezt két külön gombafaj okozza. Az ellentét azonban csak látszólagos, mert a másmás irányú szétesés oka a különböző fafajok fatestének anatómiai szerkezetében, felépítésében rejlik. Ugyanis a tölgyfélék fájában az igen széles (15—40 sejtsorú) bélsugarak az uralkodók, és a hosszirányú parenchyma metatrachealis elrendezésű, a nyír és juhar fájában azonban csak keskeny (1—8 sejtsorú) bélsugarak vannak, a faparenchyma helyzete pedig terminalis.

Hasonló, azaz a vastag bélsugárlemezeket meghagyó korhadást ismertet a tölgyön *Lohwag K.* is, melyet szerinte a *Ganoderma resinaceum Boud.* nevű tapló idéz elő. E gomba termőtestének jellegei eltérnek a *F. obliquus*-éitól; *Bourdot et Galzin* külön fajként tárgyalja.[5])

A fatestet bontó gombafonalak igen fínomak, vékonyak (1—2 μ), és színtelenek. A keletkezett apró hézagokat sűrű, fehér, penészszerű tömeg alakjában töltik ki, melyek szabad szemmel is láthatók. Néha kis myceliumlapokká növekednek. A fának egészen elrevesedett részein, hol a csomókban levő mycelium bontást már nem végez, sok gombafonal megvastagodik (2—4-szeresre), és sárgára-barnára színeződik. Ezek olyanok, mint a termőtestek hyphái. Az ilyen barna myceliumtömegek a fehéren reves fában mint kisebb-nagyobb sötét foltok és sávok mutatkoznak (7. és 10. kép). Igen érdekes az a megfigyelésem, hogyha ilyen állapotú reves fadarab levegőre kerül, akkor felületén a barna mycelium még jobban kifejlődik, és sok hyphavégén láncszerűen spórákat termel, melyek egészen olyanok, mint a gumós termőtesten fejlődő konidiumok. A gomba tehát nemcsak termőtesten tud spórákat termelni, hanem a reves fa myceliumán is, ahogyan ezt *Brefeld* a *Fomes annosus*-on észlelte.

*

A tárgyaltakból kitűnik, hogy a kétalakú tapló, a *Fomes obliquus* elterjedt és veszedelmes ellensége a csertölgyerdőknek. Hazánk erdőgazdaságára főképen azért veszedelmes, mert erdeinknek elég nagy részét (kis csonkaországunk erdőterületének 19%-át) a cseresek teszik ki. Felmerül tehát a kérdés, hogy a gomba kártétele ellen lehet-e, és hogyan kell védekezni.

A legeredményesebb védekezés minden kártevő ellen a megelőzés, a preventív óvakodás. Ez abban áll, hogy *előrelátó* üzemi intézkedésekkel

[5]) Centralblatt f. d. gesamte Forstwesen, 1938, H. 10.

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

igyekszünk megakadályozni azt, hogy a gomba megfertőzze a fákat. Mert ha a mycelium már megtelepedett a fában, akkor csak a korhadt rész tökéletes kivágása, fertőtlenítése segíthetne, ami azonban többnyire egyenlő a fa kivágásával, halálával. A reves farészt egészségessé visszaalakítani *eddig* nem sikerült.

Az élő fák taplógombái valamennyien sebparaziták, azaz mindíg csak sebhelyeken, elhalt szöveti részeken fertőzhetik gazdáikat. Ez alól természetesen a *F. obliquus* sem lehet kivétel. Meg kell tehát akadályoznunk a sebek keletkezését a fákon, akkor egész biztosan megvédjük őket mindenféle taplógomba fertőzésétől is. Minden természetfigyelő tapasztalhatta, hogy a legtöbb tapló és bélkorhadt fa a gyümölcsösökben és útmelletti fasorokban található, ahol a fákat agyonnyesegetve *gondozzák*. Az erdőben a fertőzés gócai lehetnek a sarjfák tuskói, elszáradt vastag ágak csonkjai, fagyrepedések, gyökérsebek, vadrágás, stb.; egyszóval minden nagyobb sérülési hely. A cserfák inficiálása különösen a tuskókon, fagyrepedéseken (3. és 10. kép) és a *Lachnus roboris* nevű gallytetű szívása nyomán keletkező, ripacsos golyvák kis hasadásain történik. A korhadó golyvás helyen sokszor el is töri a szél a fákat.

Hogy az *obliquus* a csertölgyön pusztít leginkább, abban valószínűen a cser fája közismerten rossz ellenállóképességének, csekély tartósságának is része van, mely messze esik a tölgyétől. A bükk, gyertyán, juhar és nyír viszont szijácsfák, vagyis az elhalt faszövetük mélyen fekszik, s ez a fertőzést megnehezíti.

A megelőző védekezési módok a csertölgy fájának gombafertőzése ellen a következők:

1. Sarjerdőket ne neveljünk.
2. Élő és vastagabb ágakat sohase nyessünk le.
3. Lehetőleg árnyattűrő fafajokkal (gyertyán) elegyes, *sűrű* fiatalosokat létesítsünk, mert így elkerülhetjük az erős alsó ágak képződését, melyek csak későn száradnak el, és csonkjuk fertőzési helyül szolgálhat. A fiatal korban elszáradó, vékony ágak tövén fertőzés nem történhetik.
4. A fagyrepedések csökkentése céljából erdeifenyővel, gyertyánnal és aljfákkal elegyes állományokat neveljünk, ezenkívül az erdőszéleken nagykoronájú fákból és cserjékből (pl. boróka) sűrű védőszegélyt alkalmazzunk, hogy a hideg szeleket az állománytól távoltartsuk, és az erős kisugárzást megakadályozzuk. Fagyzugokba csert ne tegyünk.
5. A csertölgyet őshonos termőhelyén, lehetőleg természetes úton újítsuk fel, mert ekkor minden vidéken az odaszokott, legellenállóbb fajta marad meg. Ilyen viszonyok közt a növénytetvek károsítása is jelentéktelen.
6. A legeltetést ne engedjük meg, mert a legelő állatok patáikkal sok kiálló gyökfőt és gyökeret sértenek meg.

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

7. Főképen makkvetéssel erdősítsünk, mert így elkerüljük a gyökérsebzéseket.

8. A fáknak általában mindenféle megsértését igyekezzünk megakadályozni.

A betegség elterjedését csökkentő védekezés pedig kétféle:

1. A gombagumókat a fákról távolítsuk el.

2. Az erősen gombás, golyvás, fagyrepedéses és fagyléces fákat a gyérítések alkalmával minél előbb vágjuk ki.

Ha ezeket a gazdasági intézkedéseket betartjuk, akkor biztosak lehetünk abban, hogy a ma elterjedt csergomba károsítását az erdőben lényegesen csökkenthetjük, s így értékesebb és egészségesebb állományok nevelését biztosíthatjuk.

Összefoglalás.

Vizsgálataim eredményeképen a következő fontosabb, új megállapítások adódnak:

1. A cserfa, nyírfa, stb. kérgén megjelenő barna, fekete gombagumók nem sterilek, hanem spórákat termelnek, vagyis a szaporodás szolgálatában állanak.

2. E gumók nem a *Fomes nigricans Fr.* rendellenes termőtestei, hanem a *Fomes obliquus (Pers.) Fr.* konidiumos párnái. Az *obliquus* ugyanis kétféle (gumós és rendes csöves) termőtestet hoz létre.

3. A gumók (konidio-) chlamydosporái a *F. obliquus* ivartalan, a csöves termőtest basidiosporái pedig ivaros szaporodásának a szervei.

4. Az *obliquus*-nak a reves farész felületét bevonó barna myceliuma is termelhet a gumóéval megegyező chlamydosporákat.

5. A nyírfán található *Polyporus (Poria) laevigatus Fr.* valószínűen azonos az *obliquus*-szal.

6. A *F. obliquus* nagy elterjedése és erős fabontóképessége miatt csertölgyállományaink veszedelmes károsítója. Ellene *előrelátó*, megelőző gazdasági intézkedésekkel védekezhetünk sikeresen.

*

Befejezésül hálás köszönetet mondok *Kelle Artúr* egyet. r. tanár úrnak, ki munkámban támogatni szíveskedett.

Az idézett irodalom. — Literatur.

1. *Bourdot, H.* et *Galzin, A.:* Hymenomycetes de France. — Paris, 1927.
2. *Fries, E.:* Hymenomycetes Europaei. — Upsala, 1874.
3. *Funk, G.:* Schutz gegen Pflanzen. — In Hess—Beck: Forstschutz, 5. Aufl., II. Bd. — Neudamm, 1930.

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

4. *Gäumann, E.:* Vergleichende Morphologie der Pilze. — Jena, 1926.
5. *Höhnel, F.:* Über eine Krankheit der Feldahorne in den Wiener Donau-Auen. — In Öst. Bot. Zeitschrift, 1907, Nr. 5.
6. *Kelle A.:* Erdővédelemtani előadások. — Kiadatlan.
7. *Klebahn, H.:* Offene Fragen und neue Beobachtungen über die rindebewohnenden Blasenroste der Kiefern. — In Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten, 1938, H. 8.
8. *Lindau, G.—Ulbrich, E:* Die höheren Pilze (Basidiomycetes), 3. Aufl. — In Kryptogamenflora f. Anfänger, I. Bd. — Berlin, 1928.
9. *Lindroth, I.:* Beiträge zur Kenntnis der Zersetzungserscheinungen des Birkenholzes. — In Zeitschrift f. Land- u. Forstwirtschaft, 1904, H. 10.
10. *Lohwag, H.:* Über eine Ahornkrankheit. — In Centralblatt f. d. g. Forstwesen, 1935, H. 12.
11. *Lohwag, H.:* Mykologische Studien, XI. Poria obliqua (Pers.) Bres. — In Öst. Bot. Zeitschrift, 1936, H. 4.
12. *Münch, E.:* Hymenomycetineae. — In Sorauer: Handbuch der Pflanzenkrankheiten, III. Bd., II. T., 5. Aufl. — Berlin, 1932.
13. *Neger, F. W.:* Die Krankheiten unserer Waldbäume, 2. Aufl. — Stuttgart, 1924.
14. *Roth Gy.:* Erdőmüveléstan, I. kötet. — Sopron, 1935.
15. *Saccardo, P. A.:* Sylloge Fungorum, VI. Bd. — Padua, 1888.
16. *Schroeter, J.:* Die Pilze. — In Cohn: Kryptogamenflora v. Schlesien, III. Bd., I. Hälfte — Breslau, 1899.
17. *Winter, G.:* Die Pilze. — In Rabenhorst: Kryptogamenflora Deutschlands, I. Bd., 2. Aufl. — Leipzig, 1884.

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

Der zweigestaltige (schiefe) Holzschwamm: eine Gefahr der Zerreichen.

[Fomes obliquus (Pers.) Fries.]

Von *Dr. Lajos Haracsi.*

Aus dem Institut für Forstschutz des k. ung. Palatin Josef Polytechnikums und aus der k. ung. Forstlichen Forschungsanstalt in Sopron.

Meine vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit einem, hochgradige Kernfäule hervorrufenden Holzschwamm, der in den Zerreichenwäldern Ungarns sehr verbreitet ist, und bedeutende wirtschaftliche Schäden verursacht. Ab und zu tritt er auch auf anderen Laubbäumen auf. Die Schäden in den Zerreichenbeständen sind an einzelnen Stellen so groß, daß seine zerstörende Arbeit mit keinem, auf Laubbäumen schmarotzenden Pilze verglichen werden kann. Mein Rechenschaftsbericht enthält aber nicht nur für den Forstwirtschaftler bemerkenswerte Daten, auch den Pflanzenpathologen und Mykologen wird eine Reihe lehrreicher biologischer Feststellungen über die Zweigestaltigkeit des Holzschwammes geboten. Wir haben es — wie aus nachfolgendem ersichtlich — mit einem Pilze zu tun, der zwei abweichende Fruchtkörper erzeugt, weswegen man bisher der Meinung war, verschiedene Pilzarten vor sich zu haben.

In Gegenden Ungarns, wo Zerreichenbestände vorkommen, sieht man beim Gang durch den Wald zuweilen an der Rinde vieler *lebender* Zerreichen bräunlich-schwarze, unversehrte oder rissige, brandige, furchenlose, knollenförmige Polsterchen, die oft gruppenweise auftreten. (Abb. 1—4.) Lösen wir ein-zwei Stücke vom Baume und nehmen diese näher in Augenschein, so können wir feststellen, den Fruchtkörper irgendeines Holzschwammes *(Fomes)* in den Händen zu haben. Es fehlt aber der charakteristische Teil, die röhrige untere Seite von dem Knollen. Zweifel steigen ob der systematologischen Stellung des Pilzes auf und es tritt die Frage in den Vordergrund, ob wir es überhaupt mit einem in die Familie der *Polyporacae* gehörenden Porling zu tun haben? Der dicke, trockene, harte und mit einer inkrustierten Rinde überzogene Körper der Knollen weist aber auf eine Holzschwammart hin, weil Fruchtkörper ähnlicher Art in anderen

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

systematischen Gruppen unbekannt ist. So befreundet man sich mit dem Gedanken, den an Entwicklung behinderten Fruchtkörper irgendeiner Holzschwammart vor sich zu haben, der keine Röhrenschicht zustande bringen konnte. Im Schrifttum sind diese Knollen tatsächlich als solche angeführt.

Gemäß der mir zur Verfügung stehenden Literatur berichtete über diese fraglichen schwarzen Pilzknollen erstmalig 1904 der Finne *I. Lindroth* (9. — p. 393). Er fand die Knollen auf Birken und beschreibt eingehend den durch das Mycel des Pilzes am Birkenholz hervorgerufenen Zersetzungsprozeß. *Lindroth* hält den schwarzen, rissigen Pilzkörper ohne Röhrenschicht für den abnormalen Fruchtkörper von *Fomes (Polyporus) nigricans Fr.* Der normale, röhrige, perennierende Fruchtkörper von *F. nigricans* kommt nämlich auch auf Birken vor und sind ihm die Knollen einigermaßen ähnlich. Die Pflanzenpathologen (*Neger*, 13. — p. 239, *Münch*, 12. — p. 387) erwähnen und behandeln diese Knollen noch heute auf Grund der Beschreibung *Lindroth*'s unter dem Namen *F. nigricans*. Die meisten Pilzbücher erwähnen wohl *nigricans*, doch beschreiben sie nur den röhrigen Fruchtkörper, ohne die Knollen zu berücksichtigen. Einzelne (z. B. *Lindau*, p. 158) erachten *nigricans* als Varietät von *F. fomentarius* oder (wie z. B. *Overholts*, 12. — p. 387) von *F. igniarius*, aber als keine gute Art. Nach *Lindroth* entwickelt *F. nigricans* an Aspen regelrechte Fruchtkörper, die an Birken recht selten sind; an Birken zeigt sich nur eine harte, braune Mycelmasse, deren Oberfläche schwarz, steinhart und reichlich rissig ist; charakteristische Poren haben sich auf solchen Fruchtkörpern nicht entwickelt, der Pilz ist also steril geblieben. Daß die *Knollen sterile Fruchtkörper* sind, d. h. keine Fortpflanzungszellen, Sporen erzeugen, wird auch von den anderen Pflanzenpathologen: *Münch, Funk* (3. — p. 306) behauptet.

Die Pilzliteratur tut also des Vorkommens von *F. nigricans* oder Knollen auf Zerreichen keine Erwähnung. Auf den Zerreichenpilz machte mich Herr Univ.-Prof. *A. Kelle* aufmerksam, der mir empfahl, mich mit diesem eingehender zu beschäftigen. *Kelle* erwähnt den Pilz bereits im Jahre 1923.

Mit dem Zerreichenpilz begann ich mich 1936 eingehender zu befassen. Wo in Ungarn die Zerreiche vorkommt, da ist auch der Schädling anzutreffen. Die anfangs kleinen, später sich vergrößernden, knollenförmigen Mycelmassen erscheinen an der rissigen Rinde der lebenden Zerreiche, oft an der Basis der Astbrüche oder entlang der Frostrisse. An den Bäumen sieht man gleichzeitig Knollen verschiedenen Alters und Größe. (Abb. 1—4.) Die in entwickeltem Zustande schwarzen, 2—4 cm dicken Knollen von 3—10 cm Durchmesser bleiben sehr lange — mehrere Jahre — an den Bäumen haften.

Ich hatte in Sopron Gelegenheit, den Entwicklungsgang eines Pilz-

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

knollens auf einem Baum zu verfolgen. Der Knollen ist im ersten Jahre licht-ockergelb, filzig, auf seiner Oberfläche haften Wassertropfen. Im Herbst wird er dunkler und trockener, mit wenig bräunlichen Flecken. Im zweiten und dritten Jahr nimmt das Braun an Tiefe zu, die Oberfläche wird pulverig und inkrustiert. In den folgenden Jahren wird der Knollen steinhart und rissig, die Oberfläche ist nicht mehr pulverig.

Die Entwicklungsformen der Knollen finden wir dort überall vor, wo sich der Pilz nur zeigte. Eine Reihe von Formen zeigt Abbildung 4. In der Mitte der sich oft kreisförmig anordnenden Knollengruppe, an älteren Bäumen, entstehen später kleinere-größere Löcher, Baumhöhlen (Abb. 1, 2, 7 und 8), die ab und zu an Stelle des verfaulten Astbruches zu liegen kommen.

Der Knollenbau ist sehr lehrreich. Der Körper der kugelsegmentförmigen Knollen besteht aus zur äußeren Kugeloberfläche parallel angeordneten, gelblich-braunen Gewebeschichten (Zonen), die ein verschwommenen Jahrringen ähnliches Bild zeigen. Die ringförmigen Schichten sind aus einer dichten, harten Masse von Pilzfadenbündchen gebildet, die zur Oberfläche senkrecht, aiso radial verlaufen. Diese Hyphenbündchen sind nicht gleicher Qualität, sondern es wechseln dunklere, härtere Bündchen mit lichteren, weicheren ab, was die radialen Streifen des Gewebes zur Folge hat. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, daß in den dunkleren Hyphenbündchen viele dunkelbraune, dickwandige Faserhyphen vorhanden sind. Die regelmäßigen Grundhyphen sind gelb-brauner Farbe, 2·5—6 μ dick, darunter befinden sich sehr große, lanzenförmige Stacheln.

Außer den oben beschriebenen Knollen konnten wir noch andere Mycelmassen beobachten. Ein frischgeschlagener, pilzkranker Stamm lag etwa zwei Wochen lang in einer Kiste, wo sich an beiden Hirnholzseiten ein lichtgelber, fladenartiger Pilzkörper entwickelt hatte. (Abb. 3.) Später wurde dieser Körper bräunlich und verhärtete, inkrustierte sich wie die Oberfläche von Knollen im zweiten Jahre.

Die an Zerreichen gewöhnlichen Pilzknollen kommen auf anderen Holzarten nur selten vor. Ich fand die Knollen an der Aspe, an der Stiel- und Traubeneiche, schließlich an der Buche.

Die Knollen sind dem *Schrifttum nach* steril, d. h. nicht sporenerzeugend. Auffallend ist es, daß die natürlichen Mycelmassen eines Pilzes stets unfruchtbar wären, obwohl sich Röhrenfruchtkörper nur selten zeigen. Was ist also die Aufgabe der Pilzknollen und wieartig pflanzt sich dieser Pilz fort, wenn seine Fruchtkörper steril sind?

Ich hielt es für nicht unmöglich, daß die Knollen in der Tat *Fruchtkörper*, d. h. sporenerzeugend sind. Angestellte mikroskopische Untersuchungen von Knollen bestätigten diese meine Annahme. An der Oberfläche mehrerer Knollen fand ich nämlich zahlreiche Sporen (Nov. 1936). Die

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

Mikrophotoaufnahme der Sporenmasse von der Oberfläche eines solchen Knollens zeigt Abb. 5. Nicht in allen Knollen ist aber die Sporenbildung wahrzunehmen, da diese an einen gewissen Entwicklungszustand gebunden ist. Sporenbildung ist nur an bräunlich-schwarzen, nicht oder nur gering rissigen Knollen 2. und 3. Jahres zu beobachten. (Abb. 4.) Das äußere, dünne Gewebe von Knollen dieses Alters erscheint schon dunkler, inkrustierter, als die inneren Schichten. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, daß die äußerste, einige Pilzfäden starke Oberschicht aus locker verflechteten, dunkel graubraunen Pilzfäden besteht, die sich in kurze Zellen teilen, und dann oidiumartig in Sporen zerfallen. Die Sporen sind ein- oder zweizellig, vereinzelt bleiben sie kettenartig beieinander. Sie sind von dunkelbrauner Farbe und derbwandig. Die einzelligen Sporen sind rund oder ein wenig elliptisch, 5—8 μ groß; die zweizelligen 8—14 μ lang. (Abb. 5.) Diese kettenartige Bildung der Sporen ist im Leben der Pilze eine weitverbreitete Erscheinung, die zu den ungeschlechtlichen Fortpflanzungsformen gehört. Die der ungeschlechtlichen (asexuellen, vegetativen) Vermehrung der Pilze dienenden, von den Hyphen abschnürenden Zellen werden Konidiosporen (Konidium) o. Oidiosporen genannt, und heißen Chlamydosporen, wenn sie derbwandig sind. Die derbwandigen Sporen unserer Knollen sind daher Chlamydosporen, da sie an den Knollen auch im Winter haften bleiben.

Es gelang mir, die von Knollen abgeschabten Sporen in Wasser oder auf Nährboden zu entkeimen. (Abb. 6.) Die Hyphen erzeugten, falls die Feuchtigkeit des Nährstoffs wesentlich abnahm, mit Sprossung lichte Sporen. (Abb. 6.) Dies ein Beweis dafür, daß die auf Knollen entstandenen Zellen tatsächlich Sporen sind, d. h. die Fortpflanzung bewirken. Die Sporen, die die Oberfläche der Knollen mit einem schwarzen, staubartigen Überzug bedecken, werden vom Wind auf andere Bäume übertragen, wodurch dann die Infektion bewirkt wird. *Hiedurch wird die Behauptung, als wären die Knollen „abortive, sterile" Fruchtkörper, gegenstandslos.*

Da ich die Knollen an Birken vergeblich suchte, konnte ich diese nicht untersuchen. Es steht aber über alle Zweifel fest, daß obige Feststellungen auch auf die Knollen der Birken bezogen werden können.

*

Es ist bekannt, daß sich die Holzschwämme in der Regel sexuell durch Basidiosporen vermehren. Die Frage ist nunmehr, ob auf diesen Pilzen auch asexuelle Fortpflanzung vorkommt, wie dies auf Knollen zu beobachten ist. Auf Grund der Angaben im Schrifttum kann diese Frage bejaht werden. Diesbezüglich führe ich im ungarischen Texte (S. 8 und 9) mehrere Beispiele an. Die asexuelle Fortpflanzung kann bei den höheren Basidiomyceten auch durch auf diploidem (zweikernige) Mycel, oder auf

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

Fruchtkörper sich bildende zweikernige Sporen, oder durch Absonderung der beiden Kerne entstandene zweizellige, aber je einkernige, schließlich auch durch — nach erfolgter Trennung zweier Zellen — einzellige, einkernige Sporen bewirkt werden (4. — p. 481, 491).

Die Konidiosporen entstehen auf den Knollen des Zerreichenpilzes kettenartig, aus welchen Ketten sich zweizellige Sporen bilden. Diese können dann auch auf zwei einzellige Sporen zerfallen. (Abb. 5.) Dieser Bildungsprozeß stimmt mit dem soeben angeführten überein. Aus solchen zwei- und mehrzelligen Sporen kann wiederum das diploide Mycel leicht entstehen.

Die Feststellung der asexuellen Sporenbildung und Fortpflanzung der Knollen hat aber die Frage des vollständigen Entwicklungsganges des Pilzes, die sexuelle Fortpflanzung und Artzugehörigkeit desselben nicht bereinigt. Die asexuelle Fortpflanzung gibt uns nämlich keine entsprechende Aufklärung über die systematische Stellung und das Speciesmerkmal des Pilzes. Der harte, perennierende Knollen läßt nur irgendeine Holzschwammart vermuten. Daß die Knollen abnorme Fruchtkörper von *Fomes nigricans Fr.* wären, hiefür liegen keine Beweise vor.

Später gelang es, auch den röhrigen Fruchtkörper des Pilzes kennenzulernen. Wir machten in den Soproner Waldungen die Beobachtung, daß die kreisartig sich anordnenden Knollen an älteren Zerreichen einen verfaulten Teil, ein Loch umgeben, das in eine kleine Baumhöhle führt. (Abb. 2 und 7.) Die Öffnung war zumeist so eng (5—10 cm), daß uns die nähere Augenscheinnahme des Innern schwer fiel. Die Baumhöhle betrachtend, sahen wir, daß ihre Decke, die höher lag, als der obere Rand der Öffnung, mit einem Pilzgewebe überzogen war. (Abb. 8.) Mehrere solcher Pilzgewebe haben wir abgeschabt und erkannten hiebei den sich entwickelnden Röhrenfruchtkörper, der offensichtlich zu den Knollen gehört. Im Besitze eines allmählich sich vermehrenden Bestandes an röhrigen Fruchtkörpern konnte ich diese zuerst auf Grund der Arbeiten von *Lindau* und *Neger* als *Fomes (Polyporus) obliquus (Pers.) Fr.* bestimmen. Zwei Fruchtkörper übersandte ich Prof. *Dr. H. Lohwag*, der mir schriftlich mitteilte, daß der Pilz „sehr wahrscheinlich *obliquus*" ist.

Inzwischen führte ich auch die vergleichende mikroskopische Untersuchung der Röhrenfruchtkörper durch, und studierte das bezügliche Schrifttum. *Polyporus obliquus* ist in mehreren Pilzbüchern beschrieben, drei Arbeiten behandeln ihn eingehender. Die erste Beschreibung rührt von *Persoon* her (Syn. Fung. 1801), der den Pilz unter dem Namen *Boletus obliquus* anführt. Die anderen Schriftsteller sind im ungarischen Text (S. 11) verzeichnet. Ausführlich behandeln unseren Pilz *Höhnel. Bourdot—Galzin* und *Lohwag.*

Die einzelnen Mykologen geben eine fast übereinstimmende Beschrei-

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

bung des Pilzes, nur *Bourdot* und *Galzin* beschreiben eine Varietät in ein wenig abweichender Weise. Eine Allgemeinbeschreibung finden wir in allen angeführten Arbeiten, demnach der Pilz dunkelbraun ist, fast nur aus Röhren besteht, resupinat ist, usw.

Bourdot und *Galzin* demonstrierten unseren Pilz unter dem Namen *Xanthochrous obliquus*, geben aber auch seine Synonymen an. Sie unterscheiden drei ökologische Varietäten. Am wichtigsten ist die Charakterisierung der an der *Eiche vorkommenden Varietät*, die sie beschreiben, wie wir sie vorfanden. Es heißt bei ihnen u. a.: „Der Pilz entwickelt sich in einer backofenähnlichen Baumhöhle und haftet eng an deren gewölbtem Teil, der Decke. Die Röhren des Fruchtkörpers sind senkrecht, 0·5—2 cm lang, brauner Farbe. Der Pilz lebt wahrscheinlich nur eine Jahreszeit lang. Die Mündungen der Röhren sind gelb-ölgrün, dann braun, 0·3—0·5 mm breit. Kein Subiculum, oder es besteht aus dünnem, zimtfarbenem Geflecht. Die Stacheln (setulae) sind braun, im Hymenium etwa 20—25×8 μ groß und kegelförmig, im Trama (zwischenröhriges Gewebe) lanzenförmig oder zylindrisch, und erreichen 150—180×9 μ. Die Sporen sind fast farblos, in Massen schwefelgelb, 5—10×4·5—7·5 μ groß. Der Pilz ist an Stämmen abgestorbener oder Lebendeichen ziemlich häufig. Er richtet das Kernholz zugrunde, das sich gelblich-weiß verfärbend verfault."

Die beiden französischen Forscher fanden demnach unseren Pilz an der Eiche unter ähnlichen Umständen (die gewölbte Decke einer Baumhöhle bildend) vor, wie wir ihn an der Zerreiche beobachten konnten. (Abb. 7 und 8.) Die Beschreibungen in der Literatur zählen die gleichen Merkmale auf, wie ich sie beobachtete. Ich habe also keinen Grund, den in den Baumhöhlen der Zerreichen sich entwickelnden Porling nicht für *F. obliquus* zu halten. Es bleibt noch die Frage, welchen Genusnamen zu gebrauchen. Um dieses Problem zu lösen, ist es notwendig, die Pilzbeschreibung mit meinen eigenen Forschungsergebnissen zu ergänzen.

Wir fanden den röhrigen Fruchtkörper des Pilzes lange Zeit nur an der Zerreiche, später aber auch in Baumhöhlen der Weißpappel und Buche.

Meiner Beobachtung zufolge sind die Röhren in der Mitte der in Baumhöhlen sich entwickelnden Fruchtkörper senkrecht und normal, am Rand senkrecht, auf das Substrat kommen sie aber schief zu stehen. (Abb. 8.) Der schiefen Röhren der an der Seite des Baumes haftenden Fruchtkörper wegen wird unser Pilz *obliquus* (= schief) genannt. Unter (in natürlicher Lage oberhalb!) der Röhrenschicht (*p*) fand ich vereinzelt ein nur sehr dünnes Pilzgewebe (subiculum), das in mehreren Fällen aber auch 4—10 mm stark war. Das Subiculum (*s*) besteht nicht ausschließlich aus Pilzgewebe, es sind in dieses auch kleinere, verfaulte Holzstücke, hauptsächlich Markstrahlenplättchen eingebettet. Daß dieser Teil tatsächlich zum Pilzkörper

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

gehört, beweist der auch vom Standpunkt des Genusnamens sehr wichtige Umstand, daß er oben geschlossen, bedeckt, und vom zersetzten Holz durch eine 0·2—0·5 mm starke, dichte, von den anderen Geweben *scharf* abhebende, anfangs zäh-lederartige, später harte, schwarze, rindenähnliche, inkrustierte Mycelplatte (*c*) getrennt wird. Diese furchenlose Rinde entspricht ganz gut jener, die sich an den behandelten Knollen im Laufe des Schwarzwerdens und der Inkrustierung heranbildet. (Abb. 8.) Auch nach *Höhnel* endigt der Pilz in ähnlicher knorpeliger Mycelhaut.

Der röhrige Fruchtkörper von *Obliquus* ist zu Beginn weißlich-gelb, die Röhren dunkler. Später wird der Pilz immer mehr dunkler: ockergelb, kastanienbraun, dunkelbraun, dann — trocken geworden — ganz schwarz, inkrustiert, hart und brüchig. Das Fleisch ist korkartig, schwammig. Die Entwicklung des Fruchtkörpers setzt im März, April ein, und er stirbt bereits im Juli, August ab. Er inkrustiert sich und fällt im Winter oder im Frühjahr von der Decke der Baumhöhle ab. Meistens löst sich nur der röhrige Teil los, sodaß die Rinde des Fruchtkörpers unbeobachtet bleibt. Unser Pilz lebt also zumeist nur eine Vegetationszeit lang. Der Fruchtkörper der Weißpappel besitzt aber dreischichtige Röhren, die sehr scharf voneinander abgegrenzt sind, also *unbedingt* die Produkte dreier verschiedener Vegetationszeiten sind.

Für das Gewebe von *Obliquus* besonders charakteristisch sind die im Hymenium und im Trama vorkommenden Stacheln (setulae), sowie deren Form, die man auch Hymenial- und Tramalcystiden nennt. Diese wurden von *Bourdot* und *Galzin*, sowie *Lohwag* beschrieben, und auch von mir beobachtet. Die Stacheln des Hymeniums befinden sich zwischen den Basidien, sie sind klein, gerade, schmal-kegelig, und an der Basis schwellend. Die Stacheln der Trama sind sehr groß (150—350×8—20 μ) zylindrisch-lanzenförmig, im Gewebe zwischen den Röhren eingebettet und mit diesen parallel liegend. (Abb. 9.) Die Stacheln erstrecken sich oft auch auf die äußere Oberfläche der Röhrenschicht. Beide Arten der Stacheln sind dickwandig, rotbraun, wesentlich dunkler als die 2—3 μ starken, gelb-braunen Hyphen. Von besonderer Wichtigkeit ist es, daß ich *die mit den Tramastacheln übereinstimmenden großen Gebilde auch an der Oberfläche des sich inkrustierenden, knollenförmigen Konidienfruchtkörpers ohne Röhrenschicht und in deren Gewebe vorfand.*

Ähnliche Stachelgebilde sind auch anderen Holzschwämmen eigen. Zu diesem Zwecke untersuchte ich die im ungarischen Text (S. 15) angeführten Pilzarten, deren Gewebebau und Stacheln aber von den des *Obliquus* abweichen.

Den röhrigen Fruchtkörper von *Fomes nigricans Fr.* konnte ich mangels eines solchen Pilzes nicht untersuchen. Die Beschreibung und der Umstand, daß man den Pilz als eine Varietät von *F. fomentarius* oder *ignia-*

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

rius anspricht, läßt aber darauf schließen, daß wir es hier mit einem ganz anderen Pilztypus zu tun haben als *Obliquus*.

Die Basidiosporen von *F. obliquus* fand ich wie im Schrifttum zu lesen, beschaffen. Die Sporen sind fast hyalin, in Massen schwefelgelb. Doch gibt es oft auch farblose und gelbe Sporen. Dieselbe Wahrnehmung machte ich auch bei Sporen von *Xanthochrous radiatus* und *Placoderma dryadeum*. Die dünnwandigen Basidiosporen haben hinsichtlich der Verbreitung von *Obliquus* meines Erachtens nach mindere Bedeutung als die ausdauernden Chlamydosporen der Knollen.

Dem röhrigen Fruchtkörper von *Obliquus* ähnlichen Charakter zeigt in mancher Hinsicht nur noch ein Pilz: *Polyporus (Poria) laevigatus Fr.* (2. — p. 571). Namentlich der Rindenüberzug stimmt mit jenem von *Obliquus* überein, weswegen ich der Ansicht bin, daß *P. laevigatus* mit *Obliquus* identisch ist.

*

Nach obigen Ausführungen kann ich nunmehr jene Argumente zusammenfassen, demnach ich den schorfartigen, röhrigen Fruchtkörper und die schwarzen Knollen für zwei verschiedene Fruchtkörperformen ein- und derselben Pilzart, nämlich *Fomes obliquus* erachte. Nachstehend die Beweise: Die zwei Fruchtkörperformen erscheinen an der Zerreiche stets in nächster Nachbarschaft und auf gleichem zersetzten Holz (Abb. 7 und 8); auf dem faulen Hirnholz entwickelt sich unter natürlichen Verhältnissen, in Baumhöhlen der röhrige, unter künstlichen Verhältnissen, frei aber der mit dem Knollen übereinstimmende, aber dünnere, fladenartige Pilzkörper (Abb. 3); Farbe, Substanz und Hyphen der beiden Fruchtkörper und die diese überziehende schwarze, harte Rinde gleicher Qualität stimmen gut überein; schließlich sind die für *Obliquus* charakteristischen großen lanzenförmigen Tramastacheln (Abb. 9) auch im inkrustierenden Körper der Knollen vorhanden, was hinsichtlich der Gewebeübereinstimmung von entscheidender Bedeutung ist. Wegen des abweichenden Äußeren der beiden Fruchtkörper gab ich dem Pilz den Namen: *zweigestaltiger Holzschwamm.*

Auf Grund dieser Feststellungen glaube ich annehmen zu können, daß die schwarzen Pilzknollen der Birke, der Zerreiche usw. mit Fomes nigricans nichts gemein haben, und keinesfalls deren abnorme Formen sein können, wie man im Schrifttum annimmt. Die Knollen sind — laut meiner Beweisführung — Konidienpolster, Fruchtkörper von Fomes obliquus und nicht steril. Sie dienen der Fortpflanzung, weil sie sporenerzeugend sind.

Den Genusnamen *Fomes* wählte ich aus dem Grunde, weil unser Pilz über einen trockenen, rindigen, vereinzelt mehrschichtigen, röhrigen Fruchtkörper und über harte, perennierende Knollen verfügt. Andere bezeichneten ihn mit dem Namen *Poria, Xanthochrous* usw.

*

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

Lindroth (9.) behandelt die schädigende, holzzersetzende Wirkung des Pilzes (an Birken) ausführlich. Seine Feststellungen werden in der Hauptsache auch durch meine Untersuchungen bestätigt, weshalb ich hier nur kurz darauf eingehe. Das Mycel kann selbst von mehrere Meter langem Teil des Stammes Besitz ergreifen und das Kernholz zersetzen. Das verfaulte Kernholz ist zumeist von einer Gummizone umgeben. (Abb. 7, 8 und 10.) Unser Pilz vollbringt eine vehemente Zersetzungsarbeit großen Ausmaßes (Abb. 7) und stellt daher einen gefährlichen Schädling der Zerreichenbestände dar.

Die Pilzfäden zersetzen und verbrauchen vorerst den Ligninstoff der Zellwände, und erst dann die Zellulose.

Im Holz der Eiche bleiben die dicken Markstrahlen lange Zeit unberührt (Abb. 10), aus welchem Grunde das faule Holz in radialer Richtung, blätterig zerfällt. Nach *Lindroth* (p. 402) zersetzt der Pilz das Birkenholz entlang der Jahrringe blätterig. Ursache dieses Vorganges ist, daß das Holz der Eichenarten sehr breite, das Birkenholz aber nur schmale Markstrahlen besitzt. Eine Markstrahlenplatten unversehrt belassende Fäulnis behandelt auch *K. Lohwag* (Centralblatt f. d. ges. Forstwesen, 1938, Heft 10).

Die das Holz zersetzenden Pilzfäden sind außerordentlich fein und farblos. Später verdicken sie sich und werden braun. Die braune Mycelmasse zeigt sich am weißfauligen Holz in kleineren, größeren dunklen Flecken. (Abb. 7 und 10.) Sehr interessant ist meine Beobachtung, demnach sich das braune Mycel an der Oberfläche des faulen Holzes an der Luft noch mehr entwickelt, und an zahlreichen Hyphenenden kettenartig Sporen erzeugt, die den an Knollenfruchtkörpern sich bildenden Konidien gleich sind. Der Pilz vermag demzufolge nicht nur am Fruchtkörper Sporen zu erzeugen, sondern auch an dem Mycel faulen Holzes, wie dies schon *Brefeld* an *Fomes annosus* zu beobachten Gelegenheit hatte.

*

Aus obigem wird klar, daß der zweiförmige Holzschwamm, *Fomes obliquus*, ein verbreiteter und gefährlicher Feind der Zerreichenwälder ist. Es drängt sich daher die Frage auf, wie diesem Schädling beizukommen wäre.

Am erfolgreichsten kann gegen alle Schädlinge durch Vorbeugung angekämpft werden. Dies besteht darin, daß wir *vorausblickende* Betriebsmaßnahmen ergreifen, die die Pilzinfektion der Bäume verhindern sollen.

Sämtliche Holzschwämme der Lebendbäume sind Wundparasiten, d. h. sie vermögen ihre Wirtspflanzen stets an Wundstellen, abgestorbenen Gewebeteilen infizieren. Natürlich bildet auch *F. obliquus* keine Ausnahme.

Die Bekämpfungsmaßnahmen bei Pilzinfektion der Zerreichen sind

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

demnach die folgenden: Niederwälder sollen nicht erzogen werden. — Das Abästen lebender und dicker Zweige ist zu vermeiden. — Durch dichte Jungwüchse wird die Bildung von starken unteren Ästen und Astbrüchen hintangehalten. — Zwecks Verminderung der Frostrisse ist die Zucht dichter Mischbestände und die Verwendung von Schutzmänteln anzuraten. — Jedwede Verletzung der Bäume soll womöglich vermieden werden. — Schließlich sind die Pilzknollen von den Bäumen zu entfernen, und stark pilzkranke, kropfige und frostrissige Bäume gelegentlich der Durchforstungen zu fällen.

Wenn wir diese Wirtschaftsmaßnahmen durchführen, so können wir die heute verbreiteten Zerreichenpilzschäden in den Waldungen wesentlich vermindern, und so wertvollere und gesündere Bestände züchten.

Zusammenfassung.

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen kann ich wie folgt zusammenfassen:

1. Die an der Rinde der Zerreichen, Birken usw. erscheinenden braunen, schwarzen Pilzknollen sind nicht steril, sondern sporenerzeugend, d. h. sie stehen im Dienste der Fortpflanzung.

2. Diese Knollen sind nicht die abnormen Fruchtkörper von *Fomes nigricans Fr.*, sondern Konidienpolster von *Fomes obliquus (Pers.) Fr. Obliquus* erzeugt nämlich zweierlei (knollige und röhrige) Fruchtkörper.

3. Die (Konidio-) Chlamydosporen der Knollen sind asexuelle Organe der Vermehrung von *F. obliquus*, die Basidiosporen des röhrigen Fruchtkörpers aber solche der sexuellen Fortpflanzung.

4. Das braune Mycel von *Obliquus*, das die Oberfläche des faulen Holzes bedeckt, vermag gleichfalls Chlamydosporen zu erzeugen, die mit den Sporen des Knollens übereinstimmen.

5. Das auf Birken zu findende *Polyporus (Poria) laevigatus Fr.* ist wahrscheinlich mit *Obliquus* identisch.

6. *F. obliquus* ist durch seine große Verbreitung und starke Holzzersetzungsfähigkeit ein gefährlicher Schädling der Zerreichenbestände. Erfolgversprechend kann gegen ihn durch vorsichtige und vorbeugende Betriebsmaßnahmen angekämpft werden.

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

Magyarországi szú-félék rovarellenségei.

Írta: *Dr. Győrfi János.*

Készült a m. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Erdővédelemtani Tanszékén.

Vezető: *Kelle Arthur* egyetemi ny. r. tanár.

A másodlagosan káros rovarok legfontosabb csoportját a szúk képezik. A szú-félék — s általában a rovarok — tömeges elszaporodását elsősorban a helyes gazdálkodással, másodsorban ellenségeiknek kímélésével, vagyis a normális viszonyok között uralkodó életközösségi egyensúly megóvásával akadályozhatjuk meg. Amíg a természet törvényeinek betartása a helyes gazdálkodás kívánalmait majdnem minden esetben kielégíti, addig — ezzel szemben — a hasznos állatok érdekében legtöbbször semmi intézkedés sem történik, pedig a gazdasági és biológiai védekezési módok egymást kiegészítve hárítják el leginkább az erdőt fenyegető veszélyeket.

A szú-félék állati ellenségei közül a leghatásosabbak, nagy faji és egyedi számuk folytán, a rovarok osztályából kerülnek ki, amelyek életmódjuk szerint két nagy csoportra oszthatók. Vannak közöttük ugyanis olyanok, melyek egész életükön vagy életük egy részén át más ízeltlábú állatokkal táplálkoznak, ezek a rablórovarok, és vannak olyanok, melyek álcakorban más rovarok álcáiban vagy álcáin élnek, ezek az élősködők, paraziták. A rablórovarok és a paraziták életmódja között nagy eltérések vannak. Az előbbiek táplálékszerzés céljából ugyan több károsítót pusztítanak el, mint az utóbbiak, de az élősködők — bár kifejlődési idejük alatt a legtöbb esetben egy állathoz vannak kötve — nagyobb szaporaságuk révén mégis hasznosabbakká váltak.

A hasznos rovarok közül nem minden fajnak van egyformán fontos jelentősége a szú-félék elszaporodásának mérséklésében. Egyesek jelenléte vagy hiánya egészen alárendelt, másoké pedig igen fontos tényezőként szerepel a szúkárosítások kialakulásánál. Megfigyeléseim közben azt tapasztaltam, hogy a mindenütt közönséges fajok mellett, minden egyes vidéknek megvan a maga rablórovar és parazita sorozata, melyek a helyi körülmények között gyorsabban szaporodnak el, tehát hatásuk is jóval nagyobb, mint az ubiquista fajoké.

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

Több éves kutatásom alatt a bogarak, hártyásszárnyúak, recésszárnyúak, kétszárnyúak és szipókások rendjéből tenyésztettem ki szúellenségeket. A vizsgálati anyagot hazánk különböző részeiről gyüjtöttem, melyeket üvegedényekbe helyezve, laboratóriumban neveltem tovább. Jelen dolgozatomban az ezekre vonatkozó kutatásaim eredményét közlöm.

Rend: Coleoptera. Bogarak.

A szúk által megtámadott fák kérge alatt nagyon sok bogárfaj él, melynek egyrésze a károsítóra nézve közömbös, a másik része pedig határozottan veszélyes. A közömbös fajok, mint békés lakótársak, a tömegesen elszaporodott szúk után visszamaradt különféle szerves anyagokkal táplálkoznak, míg a veszélyes fajok, mint rablórovarok, élő állatokat pusztítanak. Vizsgálataim alatt kimondott szúellenségeket a: Carabidae, Staphylinidae, Histeridae, Ostomidae, Nitidulidae, Cucujidae, Colydiidae, Cleridae, Tenebrionidae, Pyrochroidae, Lagriidae és Pythidae bogárcsaládokból tenyésztettem ki. Ezek petéiket a gazda befurakodási vagy szellőztető nyílásán keresztül helyezik el a menetekbe.

A felsorolt családok fajainak a szúkkal szemben tanusított magatartása igen különböző. Egyes fajok csak álcakorban, mások csak nemzőalakban élnek rablóéletet, de vannak olyanok is, amelyek egész életükön át biophagok. A rablóbogarak egy része a szúknak csakis az álcáját pusztítja, a másik része csak a nemzőket, de találunk olyan fajokat is, melyek a szúk minden fejlődési alakját megtámadják. A biológiai védekezés szempontjából természetesen azok a bogarak a leghasznosabbak, melyek a károsítókat, egész életükön keresztül, minden fejlődési alakban pusztítják.

A fenti bogárcsaládok közül elsősorban a Staphylinidákról kell megemlékeznem. Az idetartozó fajok kivétel nélkül valódi rablóbogarak, vagyis egész életükön át minden formában pusztítják a szú-féléket. Megtaláljuk őket mind az anya-, mind az álcamenetekben. Erdészeti jelentőségük azáltal is nagyobbodik, hogy a szúk petéit sem vetik meg. Tekintettel arra, hogy faji és egyedi számuk igen magas és mindenütt megtalálhatók, ez a család fontos biológiai tényező.

A másik nagyjelentőségű család a Cleridae. Ennek a családnak a legfontosabb tagja a Thanasimus formicarius L., a hangyaalakú tarkabogár, amely a fenyőerdők lakója. Álcája a legszorgalmasabb szúpusztító, éppen ezért szükségesnek tartom, hogy vele bővebben foglalkozzam.

A hangyaalakú tarkabogár álcája halványrózsaszínű, vízszintesen megnyúlt, téglalapalakú feje barnásfekete. Az első toriszelvény erősen kitinezett, a második és harmadik toriszelvényen két-két kitines folt látható. A test utolsó szelvénye szintén kitinezett, két felfelé irányuló, jóllátható kitintövissel van ellátva. Testét meglehetősen hosszú, gyér szőrözet bo-

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

rítja. A kifejlett álca 12—14 mm. A fiatal álca az idősebbtől főleg erősen feltűnő szőrözetével különbözik. Kifejlődéséhez egy év szükséges. Az álcák táplálékát szúálcák, -bábok és még ki nem színeződött bogarak képezik, de ezeken kívül mindenféle, a kéreg alatt található álcát is megtámadnak. Előfordul azonban az az eset is, hogy ők esnek más, legtöbbször Nitidulidae álcák áldozatául.

A bogarak március végén, áprilisban jelennek meg s a szúk által megtámadott törzseken tartózkodnak, ahol a károsítónak előrepülő, vagy befurakodó nemzőire vadásznak. Kifejlődött bogarat szúmenetekben igen ritkán találtam.

A tarkabogár-félékhez tartozó többi faj inkább lomberdőkben található.

A részletesen nem tárgyalt családok fajai szintén hatásos szúpusztítók, amelyek nagyban hozzájárulnak az életközösségi egyensúly fenntartásához.

Rend: Hymenoptera. Hártyásszárnyúak.

Amíg a rablóbogarak legnagyobb részénél a nemzők azok, amelyek a szúálcák pusztításában hatásosan közreműködnek, addig a hártyásszárnyúaknál ez éppen megfordítva van. Ezeknél csakis az álcák, mint valódi paraziták, vesznek részt a szúk elleni harcban.

Vizsgálataim alatt a Hymenoptera rendből szúparazitákat az Ichneumonidae, Braconidae, Calcididae és Proctotrupidae családokból teyésztettem ki. Ezeket tágabb értelemben fürkészdarazsaknak nevezzük. A fürkészdarazsak álcáit, ha a gazda testén élnek, ektoparasitáknak, ha a gazda testében élnek, entoparasitáknak nevezzük.

Mint ismeretes, a fürkészdarazsak petéiket tojókészülékük segítségével vagy 1. a gazda mellé vagy annak közelébe, vagy 2. a gazdára, vagy pedig 3. a gazda testébe rakják. E különbözőképen történő peterakás szerint tehát három fertőzési módot különböztetünk meg.

Az első módon aránylag kevés ektoparasita faj rakja petéit. A petékből kibúvó álcák maguk keresik fel a gazdát, sok közülük el is pusztul, mielőtt még gazdájukat megtalálták volna. E fajok álcáinak kezdetben lábaik vannak, csak azután alakulnak át nyüszerű álcákká, ami a fürkészdarazsakra jellemző, ha gazdáikat fellelték.

A második módnál a pete horogalakú készüléke, vagy ha a pete nyeles, akkor a nyél hatol, illetőleg kapcsolódik a gazda testébe. A peterakásnak ez a módja az ektoparasitáknál, ahová a szúélősködők legnagyobb része tartozik, a leggyakoribb.

Legáltalánosabb a harmadik mód, amikor az anya petéit a gazda testébe süllyeszti. Ezzel az esettel a szúk parazitáinál alig találkozunk.

A peterakás alkalmával ritkán fordul elő az az eset, hogy a nőstény

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

darázs áldozatát megbénítja, vagy megragadja. A szúélősködők közül csak egyes Habrobracon fajok bénítják meg gazdáikat.

Fontos kérdés továbbá az is, hogyan fertőzik a szúkat a fürkészdarazsak. A fertőzés leggyakoribb esete az, különösen a Braconidáknál, hogy petéiket a gazda által készített befurakodási vagy szellőző lyukon át csempészik a szúmenetekbe. A kisebb fajok a kitisztított menetekbe hatolnak, a nagyobbak pedig az említett lyukakon át, tojókészülékűket szondaszerűen használva, petéiket a gazdára vagy annak közelébe helyezik el. A gazdának a kérgen keresztül történő fertőzését, csakis a vékonyhéjú fák kérge alatt (pl. lúcfenyő) élő szúknál figyeltem meg. Különösen az Ichneumonidák és a Chalcididák helyezik el így petéiket.

1. ábra.
Rhopalicus sp. álcái által megtámadott Ips typographus L. álcája. Eredeti rajz. Nagyítás 15-szörös.
Larve von Ips typographus L. von Rhopalicus sp. angefallen. Originalzeichnung. Vergrößerung 15mal.

A szúk élősködőinek legnagyobb része ektoparasita. Egy gazdán rendszerint egy parazita van (l. 1. ábra), de találtam már olyan Ips typographus L. álcát is, melyen öt Rhopalicus suspensus Rtzb. álca élősködött. A parazitaálcák szájszerveikkel oly erősen kapaszkodnak meg gazdájuk testén, hogy az nem tud tőlük megszabadulni. A fertőzött gazdák kezdetben — látszólag — jól fejlődnek, de minél idősebbek lesznek, vagyis minél inkább közeledik a bábulás ideje, annál jobban látszik rajtuk a kimerültség, kezdenek összezsugorodni s mire élősködőjük kifejlődik, a gazda elpusztul. Rendszerint a fürkészbáb mellett megtaláljuk az elpusztult szúálca összeszáradt maradványait is.

Ha a fürkészálca egész fejlődése alatt biophag életet folytat, akkor a gazda fontosabb szerveit megkíméli, mert a gazda halála az élősködő elpusztulását vonná maga után. Ha a parazitaálca gyorsan fejlődik, akkor a gazda fontosabb szerveit sem kíméli s ez esetben fejlődésük vége felé elő-

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

fordulhat náluk a dögevés, necrophagia, is, amint azt némely szú- és Ernobius-álcán élő, Habrobracon fajnál figyeltem meg.

A gazda halála a fejlődés különböző stádiumában állhat be. Bekövetkezhetik 1. pete, 2. fiatal álca, 3. kifejlett álca, 4. báb, 5. nemző állapotban. A fertőzött szúk legnagyobb része mint kifejlett álca pusztul el, közvetlenül a bábulás előtt.

A másodlagosan káros bogárálcákkal végzett megfigyeléseim azt igazolják, hogy a rosszabb körülmények között élő álcák inkább hajlamosak a fertőzésre. Azt tapasztaltam ugyanis, hogy a döntött, továbbá a nap és szél szárító hatásának kitett és szúk vagy egyéb, fában rejtetten fejlődő rovarok által megszállt törzseket a fürkészdarazsak szívesebben keresik fel, mint az álló vagy az árnyékba helyezetteket.

Az elmondottak igazolására megemlítem, hogy az Eccoptogaster scolytus F. és multistriatus Mrsh. által megszállt és hosszabb ideig napsütésnek kitett sziltörzsekből sokkal több fürkészdarazsat tenyésztettem ki faj és egyed tekintetében, mint azokból, amelyek ugyanazon idő alatt napsütéstől védett helyen voltak. Fatelepekről, erdei rakodókról gyüjtött fekvő törzsek talaj felőli próbadarabjaiból igen ritkán neveltem élősködőt, míg ugyanazon törzs napsütésnek kitett darabjaiból mindig bőségesen repültek elő fürkészek.

Megfigyeltem azt is, hogy áterdőlések alkalmával kiszedett, Pityogenes chalcographus L. által megszállt lúcfenyő törzseken gyakrabban láttam a Pteromalus abieticola Rtzb. nevű Chalcididát, mint az említett szútól ugyancsak erősen megtámadott állófákon. Sokszor észleltem, hogy a paraziták a hó- és széltöréstől megcsonkított törzsekben élő szúálcákat jobban kedvelik, mint az épkoronájú fákban levőket. Arról is többször meggyőződtem, hogy a Chirapachys colon F. nevű fémfürkész szívesebben keresi fel az Eccoptogaster fajok által megszállt és döntött törzsekben fejlődő szúálcákat, mint az állófában élőket.

E megfigyeléseimből az a következtetés vonható le, hogy

1. a fürkészdarazsak nemzői kedvelik a verőfényes helyeket,

2. a napnak kitett törzsekben élő álcák a fa nedvességének csökkenése folytán a táplálék minőségének változása miatt és talán a hőségtől is sínylődnek,

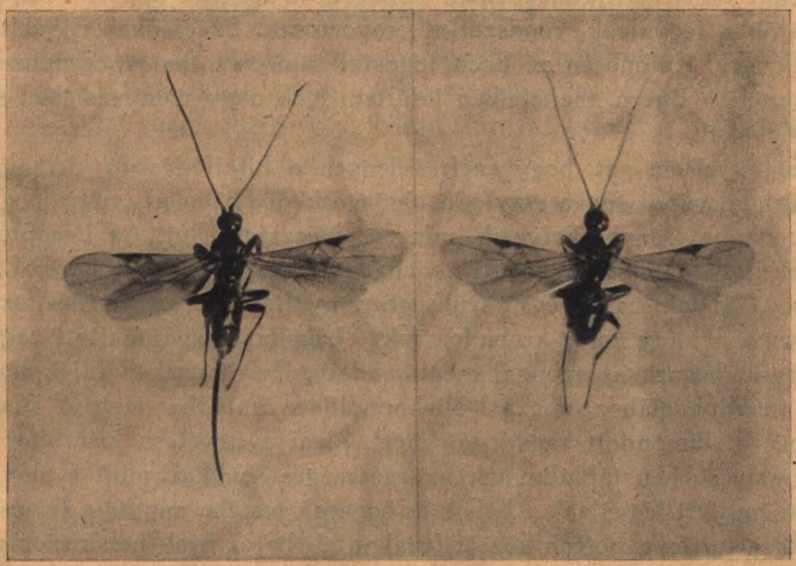
3. tekintettel arra, hogy rejtetten fejlődő rovarok élősködőinek nagyrésze ektoparasita, az anyadarázs utódai érdekében kerüli a nedvdús fákat, mert ezek alacsonyabb hőmérséklete kedvezőtlenül hat álcáik fejlődésére.

A felsorolt fürkészdarázs családok közül a szúk elleni küzdelemben első helyen a Braconidákat, gyilkos fürkészdarázs-féléket, kell megemlítenem. Ez a család fajokban rendkívül gazdag, közöttük hyperparasita nincs, ellenben álcáikban a Chalcididae és Ichneumonidae családokból sok faj élősködik. Leggyakoribb szúpusztító fajok a Coeloides bostrychorum Gir.

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

(2. ábra) és scolyticida Wesm., Spathius exarator L. és a Dorycte pomarius Rhd.

A második fontos családot a Chalcididae, fémfürkészdarázs-félék képezik, melyek fajaik és egyedeik nagy száma miatt a biológiai védekezés terén fontos tényezőként hatnak, de meg kell jegyeznünk azt is, hogy a legtöbb hyperparasita ebből a családból kerül ki. Közülük említést érdemlő szúparaziták az Eurytoma eccoptogastri Rtzb., a Chiropachys colon F., a Pteromalus abieticol Rtzb. és a Rhopalicus fajok.



2. ábra.
Coeloides bostrychorum Gir. Leggyakoribb szúpusztító fürkészdarázs.
Eredeti felvétel. Nagyítás 5-szörös.
Coeloides bostrychorum Gir. der häufigste Schlupfwespenfeind der Borkenkäfer.
Originalaufnahme. Vergrößerung 5mal.

Az Ichneumonidae, valódi fürkészdarázs-félék, közül kevés parazita él szúálcákban. A Proctotrupidae, apró fürkészdarázs-félék, családjából csak egy és pedig az Asmeadopria verticillata Latr. nevű fajt tenyésztettem ki szúmenetekből. *R. Kleine* ezt a darazsat szúparazitának tartotta, én a szúkat pusztító Lonchaea (légy) álcák tiszta tenyészetéből neveltem, tehát hyperparasitának bizonyult.

Rend: Neuroptera. Recésszárnyúak.

Ebből a rendből szúmenetekben eddig csak egyetlenegy fajt, a Raphidia ophiopsis L.-t találtam, melynek rablóéletet élő álcája a megtámadott fák kérge alatt néha igen nagy mennyiségben található, ahol a szúk álcáit

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

és bábjait pusztítja. Főleg Eccoptogaster scolytus F. és multistriatus Mrsh., továbbá Ips typographus L. menetekben észleltem.

Rend: Diptera. Kétszárnyúak.

A Diptera rendből a szúmenetekben szintén csak rablóéletű légyálcákat találtam, melyek a Lonchopteridae, Dolichapodidae és Lonchaeidae családokba tartoztak. Leghatásosabbnak a Lonchaea fajok látszottak, mert ezeket mindig nagy mennyiségben találtam a menetekben. E légyálcák főtáplálékát bábok és fiatal, ki nem színeződött bogarak képezik. Ezek alatt találhatók a légyálcák, rendszerint csoportosan. Szúálcákat ritkábban támadnak meg. Különösen az Eccoptogaster fajok, az Ips typographus L. és a sexdentatus Boern. meneteiben találtam igen nagy mennyiségben az említett legyeket.

Megfigyeltem azt, hogy ezek a legyek a kifejlődésben visszamaradt, vagy valami oknál fogva sínylődő, betegeskedő bábokat vagy bogarakat sokkal inkább előnybe helyezik, mint az egészségeseket. Az Eccoptogaster scolytus F. meneteiből kiszedett Lonchaea vaginalis Fall. és chorea L. álcái, ha válogathattak, csak végső szükségben nyúltak az egészséges szúkhoz. Ellenben a néhány napig szabadon fekvő bábokat, megcsonkított vagy frissen megölt bogarakat azonnal megtámadták. Tehát ezek a fajok közelállnak a necrophagiához, míg a Dolichopodidae családba tartozó Medetera diadema L. kimondott ragadozó, mert álcái a nevelési kísérletek alatt sokkal szívesebben táplálkoztak az egészséges szúkkal, mint a sínylődőkkel. Az említett légyálcák a bábok és bogarak testébe mindig a fej és a tor, illetőleg a tor és a potroh között furakodtak be és azok belső szerveit felemésztették.

Ezek a legyek évente kettős nemzedékkel szaporodnak. Az első nemzedék március végén, áprilisban repül, a második pedig szeptemberben. Petéiket a szúk befurakodási nyílásán át helyezik el a menetekben. A kikelt álca maga keresi fel gazdáját, kifejlődve a kéreg alatt bábulnak.

Megemlítem még azt, hogy 1936-ban Sopronból származó Ulmus campestris törzsdarabok kérge alatt élő Eccoptogaster scolytus F. meneteiben a felsorolt legyek annyira elszaporodtak, hogy a szúknak majdnem 55%-át pusztították el.

Rend: Rhynchota. Szipókásrovarok.

A szipókásrovarok rendjéből az Anthocoridae és Microphysidae családokba tartozó poloskák között találtam olyan fajokat, amelyek szúkat támadtak meg.

Leggyakoribb a Xylocoris cursitans Fall., melynek mind a nymphája, mind a nemzője hasznos Eddig az Ips typographus L. sexdentatus Boern.,

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

laricis F. és cembrae Heer. meneteiben figyeltem meg, tehát fenyőerdők lakója. Táplálékát a szúbábok és a még ki nem színeződött bogarak képezik. A nymphák áprilisban — néha igen nagy mennyiségben — találhatók a szúmenetekben. Május végére, június elejére kifejlődnek s mint nemzők is a fenyők kérge alatt maradnak. Ezenkívül még két szúpusztító poloskafajt találtam a fenyő kérge alatt.

Vizsgálataim alatt kitenyésztett rablórovarok és élősködők. Im Laufe meiner Untersuchungen aus Borkenkäfern gezüchtete Räuber und Parasiten.

Az alábbiakban rendszertani sorrendben felsorolom mindazokat a szúkat, a belőlük kitenyésztett rablórovarokat és élősködőket, melyek 1930 tavaszától 1940 végéig vizsgálataim tárgyát képezték, megemlítve azt is, hogy mi volt a szúk elszaporodásának az oka.

1. *Eccoptogaster scolytus F.* Franciavágás, 1930. Ulmus campestris törzsből szárazság után.

Lonchaea chorea L.
Lonchaea laticornis Meig.
Raphidia ophiopsis L.

Keszthely, 1932. Levágott és kéregben hagyott Ulmus montana törzsből.

Aulonium trisulcum Fourcr.
Lonchoptera trilineata Zett.

Hövely, 1933. Ulmus campestris törzsből folyószabályozás után.

Aulonium trisulcum Fourcr.
Rhinosimus ruficollis L.
Hemiteles aestivalis Wesm. Hyperparasita Braconidaálcákban.
Coeloides scolyticida Wesm.
Ipobracon melanurus Thoms.
Ecphylus eccoptogastri Rtzb.

Biatorbágy, 1934. Ulmus campestris törzsből Armillaria mellea károsítása és szárazság után.

Pyrochroa coccinea L.
Ipobracon melanurus Thoms.
Doryctes pomarius Rhd.
Ecphylus eccoptogastri Rtzb.
Raphidia ophiopsis L.
Medetera diadema L.
Lonchaea laticornis Meig.
Lonchaea chorea L.

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

Biatorbágy, 1935. Ulmus campestris törzs- és ágrészekből szárazság után.

Coeloides melanotus Wesm.
Ipobracon melanurus Thoms.
Spathius exarator L.

Sopron, 1936. Ulmus campestris városi sorfák törzséből szárazság után.

Aulonium trisulcum Fourcr.
Rhinosimus planirostris F.
Ichneumon nanus Rtzb.
Spathius exarator L.
Chiropachys colon F.
Chiropachys intermedia Först.
Asmeadopria verticillata Latr. Hyperparasita Lonchaea-álcákban.
Raphidia ophiopsis L.
Lonchaea chorea L.
Lonchaea vaginalis Fall.
Lonchaea parvicornis Meig.

Szany, 1938. Ulmus campestris törzsből szárazság után.

Rhinosimus planirostris F.
Ecphylus eccoptogastri Rtzb.
Doryctes pomarius Rhd.
Chiropachys quadrum F.

2. *Eccoptogaster multistriatus Mrsh.* Hövely, 1933. Ulmus campestris törzsből folyószabályozás után.

Rhinosimus planirostris F.
Coelobracon initiator Nees.
Coeloides scolyticida Wesm.
Ecphylus eccoptogastri Rtzb.
Elachertus leucogramma Rtzb.
Medetera diadema L.
Lonchoptera trilineata Zett.

Biatorbágy, 1934. Ulmus campestris törzsből Armillaria mellea károsítása és szárazság után.

Doryctes pomarius Rhd.
Raphidia ophiopsis L.
Lonchaea vaginalis Fall.

Biatorbágy, 1935. Ulmus campestris törzsből szárazság után.

Doryctes pomarius Rhd.
Lonchaea parvicornis Meig.

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

Debrecen. 1936. Ulmus campestris törzsből szárazság után
Aulonium trisulcum Fourcr.
Coeloides scolyticida Wesm.
Spathius exarator L.
Hövely, 1938. Ulmus campestris törzsből szárazság után.
Dendrosoter protuberans Nees.
Lonchoptera trilineata Zett.

3. *Eccoptogaster Ratzeburgi Jans.* Sopron, 1931. Betula alba sarjakból.
Vinzenzellus viridipennis L.
Raphidia ophiopsis L.
Medetera diadema L.
Nyirád, 1939. Öreg Betula alba törzsekből.
Coeloides scolyticida Wesm.
Lonchaea laticornis Meig.

4. *Eccoptogaster pruni Rtzb.* Sopron, 1933. Elhaló Prunus domestica törzsekből.
Elachertus leucogramma Rtzb.
Pteromalus bimaculatus Nees.

5. *Eccoptogaster rugulosus Rtzb.* Sopron, 1933. Öreg Prunus domestica törzséből és ágaiból.
Rhinosimus ruficollis L.
Ichneumon nanus Rtzb.
Bracon longicaudis Rtzb.
Blacus fuscipes Gour.
Sopron, 1934. Elhaló Prunus domestica törzsből.
Opilio mollis L.
Spathius exarator L.
Eurytoma eccoptogastri Rtzb.
Pteromalus bimaculatus Nees.
Lonchaea parvicornis Meig.
Kecskemét, Homokkísérleti telep, 1936. Prunus serotina törzsekből.
Callimome fuscipennis Boh.
Eurytoma eccoptogastri Rtzb.
Sopron, 1938. Prunus domestica ágakból.
Dendrosoter protuberans Nees.

6. *Eccoptogaster intricatus Rtzb.* Sopron, 1936. Quercus pedunculata sarjakból.
Clerus mutillarius F.
Eurytoma ischioxanthus Rtzb.
Visegrád, 1938. Quercus sessiliflora sarjakból.
Cleonymus cyanescens Först.
Pachyceras xylophagorum Rtzb.

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

7. *Hylesinus fraxini Panz.* Várpalota, 1933. Tüzérség által összelőtt Fraxinus excelsior L. törzsdarabokból.

Rhizophagus nitidus F.
Silvanus unidentatus F.
Opilio pallidus Oliv.
Coeloides filiformis Rtzb.
Bracon caudatus Rtzb.
Bracon longicaudis Rtzb.
Spathius exarator L.
Ecphylus hylesini Rtzb.
Pteromalus fraxini Rtzb.

Lillafüred, 1936. Kéregben hagyott Fraxinus excelsior tüzifa hasábokból. Laemophloeus testaceus F.
Uleiota planata L.
Opilio mollis L.
Spathius exarator L.
Chiropachys colon F.
Chiropachys quadrum Walk.
Eurytoma eccoptogastri Rtzb.
Eurytoma flavovaria Rtzb.
Lonchaea laticornis Meig.

Diósgyőr, 1936. Levágott és kéregben hagyott Fraxinus excelsior tüzifa hasábokból.

Rhizophagus picipes Ol.
Rhizophagus bipustulatus F.
Eurytoma ischioxanthus Rtzb.
Raphidia ophiopsis L.

Várpalota, 1938. Száraz, meszes helyre telepített Fraxinus excelsior törzsekből.

Nitidula bipunctata L.
Nitidula carnaria Schall.
Spathius exarator L.
Dendrosoter protuberans Nees.
Eurytoma flavovaria Rtzb.

Osli, 1939. Folyószabályozás után Fraxinus excelsior törzsekből.

Nemosoma elongatum L.
Hypophloeus unicolor Piller.
Coeloides filiformis Rtzb.
Hecabolus sulcatus Curt.

Baja, 1940. Fraxinus excelsior törzsekből vadkárosítás után.

Rhizophagus picipes Oliv.
Opilio pallidus Oliv.

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

8. *Hylesinus orni Fuchs.* Keszthely, 1932. Fraxinus ornus törzsből vadkárosítás után.
Crypholestes ferrugineus Steph.
Medetera diadema L.

9. *Pteleobius Kraatzi Eichb.* Gyulavári, 1933. Ulmus campestris törzsből szárazság után.
Hypophloeus unicolor Piller.
Paraphloeus fasciatus F.
Pyrochroa coccinea L.

10. *Pteleobius vittatus F.* Győr, 1934. Ulmus campestris törzs darabokból.
Nemosoma elongatum L.
Apanteles emarginatus Nees.

11. *Dendroctonus micans Kug.* Sopron, 1932. Picea excelsa törzsből.
Rhizophagus ferrugineus L.
Epuraea pusilla Illig.
Thectura cuspidata Er.

12. *Blastophagus piniperda L.* Sopron, 1932. Pinus silvestris törzsekből széldöntés után.
Phloeophora testacea Mnnh.
Microsaurus fulgidus F.
Platysoma lineare Er.
Glischrochilus quadripustulatus L.
Thanasimus formicarius L.

Surd, 1934. Pinus silvestris törzsekből Fomes annosus károsítása után.
Raphirus collaris Er.
Platysoma frontale Payk.
Epuraea depressa Gyll.
Thanasimus formicarius L.
Lonchoptera trilineata Zett.

Ágfalva, 1935. Pinus silvestris törzsekből hótörés után.
Tachyta nana Gyll.
Placusa complanata Er.
Ipidia quadrimaculata Quens.
Raphidia ophiopsis L.

Bakonyjákó, 1936. Pinus silvestris törzsekből hótörés után.
Calodromius quadrinotatus Panz.
Quedius fuliginosus Gir.
Platysoma oblongum F.
Pityophagus ferrugineus L.
Thanasimus formicarius L.
Dendrosoter Middendorfi Rtzb.
Doryctes imperator Hal.

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

Zirc, 1938. Pinus silvestris törzsekből hótörés és Armillaria mellea károsítása után.

Tachyta nana Gyll.
Sauridus ochropterus Er.
Eurhizophagus depressus F.
Silvanus bidentatus F.
Coeloides abdominalis Zett.

Kecskemét, 1938. Pinus nigra törzsekből szárazság után.

Leptusa angusta Aubé.
Plegaderus vulneratus Panz.
Thanasimus formicarius L.
Dendrosoter Middendorfi Rtzb.

Surd, 1938. Pinus silvestris törzsekből Fomes annosus károsítása után.

Placusa tachyporoides Waltl.
Heterhelus solani Heer.
Epuraea thoracica Tuorn.
Dinotus bidentulus Thoms.

13. *Blastophagus minor Htg.* Sopron, 1934. Levágott és kéregben hagyott Pinus nigra törzsekből.

Dromius quadrimaculatus L.
Phloeophora angustiformis Bandi.
Plegaderus caesius Hrbst.
Coeloides scolyticida Wesm.

Surd, 1937. Pinus silvestris törzsekből Fomes annosus károsítása után.

Calodromius quadrinotatus Panz.
Paromalus flavicornis Hrbst.
Silvanus bidentatus F.
Habrobracon instabilis Mrsh.

Gödöllő, 1938. Pinus maritima vastagabb ágaiból Fomes annosus károsítása után.

Philonthus varius Gyll.
Platysoma oblongum F.
Rhizophagus bipustulatus F.
Spathius brevicaudis Rtzb.

14. *Hylurgus ligniperda F.* Sopron, 1933. Visszahagyott Pinus nigra gyökfőjében.

Pityophagus ferrugineus L.
Silvanus bidentatus F.

Iharos, 1934. Pinus silvestris vastagabb gyökereinek kérge alól.

Dromius quadrimaculatus L.
Datomicra celata Er.
Thanasimus formicarius L.

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

15. *Hylurgops glabratus Zett.* Pálháza. Picea excelsa törzsekből.
Heterhelus scutellaris Heer.
Pityophagus ferrugineus L.
Ditoma crenata F.

16. *Hylurgops palliatus Gyll.* Rozsnyó, 1939. Pinus nigra törzsekből.
Eurhizophagus depressus F.
Rhizophagus parallelocollis Gyll.
Plegaderus vulneratus Panz.

17. *Hylastes ater Payk.* Valkó, 1933. Pinus silvestris gyökfőből.
Microdota amicula Steph.
Platysoma angustatum Hffm.
Iharos, 1934. Picea excelsa tuskóból.
Phloeonomus pusillus Grv.
Pityophagus ferrugineus L.
Sopron, 1935. Pinus nigra gyökerekből.
Quedionuchus laevigatus Er.
Raphidia ophiopsis L.

18. *Hylastes cunicularius Er.* Tiszabogdány, 1940. Picea excelsa gyökfőjéből.
Rhizophagus dispar Payk.

19. *Hylastes attenuatus Er.* Körmend, 1932. Pinus nigra gyökfőjének kérge alatt.
Ipidia quadrimaculata Quens.
Epuraea laeviuscula Gyll.

20. *Hylastes angustatus Hrbst.* Surd, 1938. Pinus silvestris törzsekből Fomes annosus károsítása után.
Epuraea obsoleta F.
Nitidula carnaria Schall.

21. *Polygraphus polygraphus L.* Brennberg, 1930. Picea excelsa törzsből.
Nitidula rufipes L.
Paraphloeus linearis F.

22. *Pityophagus micrographus L.* Sopron, 1935. Elnyomott Picea excelsa törzsekből.
Epuraea obsoleta F.
Lonchaea laticornis Meig.

23. *Taphrorychus bicolor Hrbst.* Lillafüred, 1934. Döntött és kéregben hagyott Fagus silvatica törzsekből.
Nemosoma elongatum L.

24. *Pityogenes chalcographus L.* Sopron, 1933. Fomes annosus által megtámadott Picea excelsa törzsekből.
Paraphloeus linearis F.
Pteromalus abieticola Rtzb.

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

Ágfalva, 1934. Picea excelsa törzsekből szél- és hótörés után.
Crypholestes ferrugineus Steph.
Pteromalus abieticola Rtzb.
Microphysa pselaphiformis Curt.
Ágfalva, 1938. Picea excelsa törzsekből vihardöntés után.
Crypholestes alternans Er.
Spathius brevicaudis Rtzb.
Rhopalicus suspensus Rtzb.
Entedon geniculatus Rtzb.

25. *Pityogenes bidentatus Hrbst.* Sopron, 1935. Ledöntött és kéregben hagyott Pinus nigra törzsekből.
Silvanus bidentatus F.
Spathius exarator L.
Doryctes pomarius Rhd.
Pteromalus azureus Rtzb.

26. *Pityogenes bistridentatus Eichh.* Budapest, 1930. Pinus silvestris és nigra törzsekből cserebogár pajodjának károsítása után.
Phloeonomus pusillus Grv.
Dufouriellus ater Duf.

27. *Ips sexdentatus Boern.* Keszthely, 1934. Pinus nigra törzsekből Armillaria mellea károsítása után.
Quedius fuliginosus Gir.
Thanasimus formicarius L.
Lonchaea laticornis Meig.
Keszthely, 1938. Pinus silvestris törzsekből Armillaria mellea károsítása után.
Phloeonomus pusillus Grv.
Platysoma oblongum F.
Coeloides bostrychorum Gir.
Lonchaea laticornis Meig.
Gödöllő, 1939. Pinus silvestris törzsekből Fomes annosus károsítása után.
Rhopalicus suspensus Rtzb.
Xylocoris cursitans Fall.

28. *Ips typographus L.* Ágfalva, 1930. Picea excelsa törzsekből vadkárosítás után.
Rhizophagus cribratus Gyll.
Thanasimus formicarius L.
Raphidia ophiopsis L.
Ágfalva, 1934. Picea excelsa törzsekből vihardöntés után.
Rhizophagus cribratus Gyll.
Eustalocerus clavicornis Wesm.
Rhopalicus suspensus Rtzb.

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

Sopron, 1936. Picea excelsa törzsekből Fomes annosus károsítása után.
Rhopalicus suspensus Rtzb.
Xylocoris cursitans Fall.
Lonchaea laticornis Meig.
Sopron, 1938. Picea excelsa idősebb törzseiből Fomes annosus károsítása után.
Tachyta nana Gyll.
Thectura cuspidata Er.
Epuraea pusilla Illig.
Coeloides scolyticida Wesm.
Coeloides bostrychorum Gir.
Spathius brevicaudis Rtzb.
Ágfalva, 1938. Picea excelsa törzsekből vadkárosítás után.
Rhopalicus suspensus Rtzb.
Lonchaea vaginalis Fall.
Xylocoris cursitans Fall.
Ágfalva, 1939. Picea excelsa törzsekből vadkárosítás után.
Thanasimus formicarius L.
Dendrosoter Middendorfi Rtzb.
Raphidia ophiopsis L.

29. *Ips amitinus Eichh.* Ágfalva, 1930. Picea excelsa törzsekből hótörés után.
Epuraea pusilla Illig.
Paraphloeus fasciatus F.

30. *Ips acuminatus Gyll.* Ágfalva, 1930. Pinus silvestris törzsből hótörés után.
Placusa complanata Er.
Sopron, 1936. Pinus silvestris törzsből vihardöntés után.
Thectura cuspidata Er.

31. *Ips cembrae Heer.* Ágfalva, 1930. Larix europaea törzsből hótörés után.
Thanasimus formicarius L.
Dufouriellus ater Duf.
Xylocoris cursitans Fall.
Ágfalva, 1934. Larix europaea törzsből széltörés után.
Spathius exarator L.
Ágfalva, 1936. Larix europaea törzsekből széltörés után.
Coeloides bostrychorum Gir.
Eurytoma abieticola Rtzb.
Medetera diadema L.
Ágfalva, 1939. Larix europaea törzsből hótörés után.
Platysoma angustatum Hffm.
Habrobracon palpebrator Rtzb.

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

32. *Ips laricis F.* Ágfalva, 1930. Pinus silvestris törzsekből hótörés után.
Plegaderus caesius Hrbst.
Doryctes pomarius Rhd.
Xylocoris cursitans Fall.
Ágfalva, 1939. Pinus silvestris törzsből hótörés után.
Rhopalicus suspensus Rtzb.
Sopron, 1940. Pinus silvestris törzsből hótörés után.
Microdota amicula Steph.
Eusandalum abbreviatum Rtzb.
Rhopalicus guttatus Rtzb.
Pteromalus abieticola Rtzb.

33. *Xyloterus domesticus L.* Brennberg, 1936. Tilia parvifolia törzsből Armillaria mellea károsítása után.
Colydium elongatum F.

34. *Xyloterus lineatus Oliv.* Devecser, 1930. Pinus silvestris törzsből Fomes annosus károsítása után.
Cerylon impressum Er.

35. *Anisandrus dispar F.* Surd, 1934. Prunus persica törzsből fagy után.
Colydium elongatum F.
Colydium filiforme F.

36. *Xyleborus Pfeilii Rtzb.* Surd, 1935. Populus balsamifera ágaiban.
Cyanostolus aeneus Richter.
Colydium filiforme F.

37. *Xyleborus dryographus Rtzb.* Sellye, 1933. Quercus pedunculata törzsekből Lymantria dispar L. károsítása után.
Cerylon histeroides F.

38. *Xyleborus monographus F.* Sopron, 1930. Quercus sessiliflora törzsekből Limantria dispar károsítása után.
Oxylaemus cylindricus Panz.
Keszthely, 1932. Quercus pedunculata törzsből Lymantria dispar L. károsítása után.
Colydium elongatum F.
Colydium filiforme F.
Keszthely, 1934. Quercus pedunculata törzsből Lymantria dispar L. károsítása után.
Ditoma crenata F.
Agnathus decoratus Germ.
Keszthely, 1938. Quercus pedunculata sarjakból.
Epuraea depressa Gyll.
Rhizophagus ferrugineus L.
Pachyceras xylophagorum Rtzb.

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

39. *Xyleborinus Saxeseni Rtzb.* Nagykanizsa, 1931. Juglans regia törzsekből fagy károsítása után.
Philonthus varius Gyll.
Rhizophagus ferrugineus L.
Cerylon histeroides F.

A kitenyésztett rablórovarok és paraziták gazdaállatai. Wirtstiere der gezüchteten Räuber und Parasiten.

Rend: Coleoptera. Bogarak.

Család: Carabidae.

Tachyta nana Gyll.
Blastophagus piniperda L.
Ips typographus L.
Dromius quadrimaculatus L.
Blastophagus minor Htg.
Hylurgus ligniperda F.
Calodromius quadrinotatus Panz.
Blastophagus piniperda L.
„ minor Htg.

Család: Staphylinidae.

Phloeophora testacea Mnnh.
Blastophagus piniperda L.
Phloeophora angustiformis Bandi.
Blastophagus minor Htg.
Datomicra celata Er.
Hylurgus ligniperda F.
Hylurgops glabratus Zett.
Microdota amicula Steph.
Hylastes ater Payk.
Ips laricis F.
Leptusa angusta Aubé.
Blastophagus piniperda L.
Thectura cuspidata Er.
Dendroctonus micans Kug.
Ips typographus L.
Placusa tachyporoides Waltl.
Blastophagus piniperda L.

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

Placusa complanata Er.
Blastophagus piniperda L.
Ips typographus L.
Microsaurus fulgidus F.
Blastophagus piniperda L.
Quedionuchus laevigatus Er.
Hylastes ater Payk.
Quedius fuliginosus Gir.
Blastophagus piniperda L.
Ips sexdentatus Boern.
Sauridus ochropterus Er.
Blastophagus piniperda L.
Raphirus collaris Er.
Blastophagus piniperda L.
Philonthus varius Gyll.
Blastophagus minor Htg.
Xyleborinus Saxeseni Rtzb.
Phloeonomus pusillus Grv.
Hylastes ater Payk.
Pityogenes bistridentatus Eichh.
Ips sexdentatus Boern.

Család: Histeridae.

Platysoma frontale Payk.
Blastophagus piniperda L.
Platysoma oblongum F.
Blastophagus piniperda L.
„ minor Htg.
Ips sexdentatus Boern.
Platysoma lineare Er.
Blastophagus piniperda L.
Platysoma angustatum Hffm.
Hylastes ater Payk.
Ips typographus L.
Paramalus flavicornis Hrbst.
Blastophagus minor Htg.
Plegaderus caesius Hrbst.
Blastophagus minor Htg.
Ips laricis F.
Plegaderus vulneratus Panz.
Blastophagus piniperda L.
Hylurgops palliatus Gyll.

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

Család: Ostomidae.

Nemosoma elongatum L.
Hylesinus fraxini Panz.
Pteleobius vittatus F.
Taphrorychus bicolor Hrbst.

Család: Nitidulidae.

Heterhelus solani Heer.
Blastophagus piniperda L.
Heterhelus scutellaris Heer.
Hylurgops glabratus Zett.
Ipidia quadrimaculata Quens.
Blastophagus piniperda L.
Hylastes attenuatus Er.
Epuraea depressa Gyll.
Blastophagus piniperda L.
Xyleborus monographus F.
Epuraea obsoleta F.
Hylastes angustatus Hrbst.
Pityophthorus micrographus L.
Epuraea pusilla Illig.
Dendroctonus micans Kug.
Ips typographus L.
Epuraea thoracica Tuorn.
Blastophagus piniperda L.
Epurae laeviuscula Gyll.
Hylastes attenuatus Er.
Nitidula bipunctata L.
Hylesinus fraxini Panz.
Nitidula rufipes L.
Polygraphus polygraphus L.
Nitidula carnaria Schall.
Hylesinus fraxini Panz.
Hylastes angustatus Hrbst.
Glischrochilus quadripustulatus L.
Blastophagus piniperda L.
Pityophagus ferrugineus L.
Blastophagus piniperda L.
Hylurgus ligniperda F.
Hylurgops glabratus Zett.
Hylastes ater Payk.

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

Eurhizophagus depressus L.
Blastophagus piniperda L.
Hylurgops palliatus Gyll.

Rhizophagus ferrugineus L.
Dendroctonus micans Kug.
Xyleborus monographus F.
Xyleborinus Saxeseni Rtzb.

Rhizophagus parallelocollis Gyll.
Hylurgops palliatus Gyll.

Rhizophagus dispar Payk.
Hylastes cunicularius Er.

Rhizophagus picipes Oliv.
Hylastes fraxini Panz.

Rhizophagus bipustulatus F.
Hylesinus fraxini Panz.
Blastophagus minor Htg.

Rhizophagus nitidus F.
Hylesinus fraxini Panz.

Rhizophagus cribratus Gyll.
Ips typographus L.

Cyanostolus aeneus Richter.
Xyleborus Pfeilii Rtzb.

Család: Cucujidae.

Sylvanus bidentatus F.
Blastophagus piniperda L.
„ minor Htg.
Hylurgus ligniperda F.
Pityogenes bidentatus Hrbst.

Sylvanus unidentatus F.
Hylesinus fraxini Panz.

Uleiota planata L.
Hylesinus fraxini Panz.

Laemophloeus testaceus F.
Hylesinus fraxini Panz.

Cryptolestes ferrugineus Steph.
Hylesinus orni Fuchs.
Pityogenes chalcographus L.

Cryptolestes alternans Er.
Pityogenes chalcographus L.

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

Család: Colydiidae.

Ditoma crenata F.
Xyleborus monographus F.

Colydium elongatum F.
Xyloterus domesticus L.
Anisandrus dispar F.
Xyleborus monographus F.

Colydium filiforme F.
Anisandrus dispar F.
Xyleborus Pfeilii Rtzb.
„ monographus F.

Aulonium trisulcum Fourcr.
Eccoptogaster scolytus F.
„ multistriatus Mrsh.

Oxylaemus cylindricus Panz.
Xyleborus monographus F.

Cerylon histeroides F.
Xyleborus dryographus Rtzb.
Xyleborinus Saxeseni Rtzb.

Cerylon impressum Er.
Xyloterus lineatus Oliv.

Család: Cleridae.

Opilio mollis L.
Eccoptogaster rugulosus Rtzb.
Hylesinus fraxini Panz.

Opilio pallidus Oliv.
Hylesinus fraxini Panz.

Clerus mutillarius F.
Eccoptogaster intricatus Rtzb.

Thanasimus formicarius L.
Blastophagus piniperda L.
Hylurgops ligniperda F.
Ips sexdentatus Boern.
„ typographus L.

Család: Tenebrionidae.

Hypophloeus unicolor Piller.
Hylesinus fraxini Panz.
Pteleobius Kraatzi Eichh.

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

Paraphloeus fasciatus F.
Pteleobius Kraatzi Eichh.
Ips typographus L.
Paraphloeus linearis F.
Polygraphus polygraphus L.
Pityogenes chalcographus L.

Család: Pyrochroidae.

Pyrochroa coccinea L.
Eccoptogaster scolytus F.
Pteleobius Kraatzi Eichh.

Család: Pythidae.

Rhinosimus planirostris F.
Eccoptogaster scolytus F.
„ multistriatus Mrsh.
Rhinosimus ruficollis L.
Eccoptogaster scolytus F.
„ rugulosus Rtzb.
Vincenzellus viridipennis L.
Eccoptogaster Ratzeburgi Jans.

Család: Lagriidae.

Agnathus decoratus Germ.
Xyleborus monographus F.

Rend: Hymenoptera. Hártyásszárnyúak.

Család: Ichneumonidae.

Ichneumon nanus Rtzb.
Eccoptogaster scolytus F.
„ rugulosus Rtzb.
Hemiteles aestivalis Wesm. Hyperparasita Braconida álcákban.
Eccoptogaster scolytus F.

Család: Braconidae.

Coelobracon initiator Nees.
Eccoptogaster multistriatus Mrsh.
Coeloides abdominalis Zett.
Blastophagus piniperda L.

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

Coeloides bostrychorum Gir.
Ips sexdentatus Boern.
„ typographus L.
Coeloides filiformis Rtzb.
Hylesinus fraxini Panz.
Coeloides scolyticida Wesm.
Eccoptogaster scolytus F.
„ multistriatus Mrsh.
„ Ratzeburgi Jans.
Blastophagus minor Htg.
Ips typographus L.
Coeloides melanotus Wesm.
Eccoptogaster scolytus F.
Ipobracon melanurus Thoms.
Eccoptogaster scolytus F.
Bracon caudatus Rtzb.
Hylesinus fraxini Panz.
Bracon longicaudis Rtzb.
Eccoptogaster rugulosus Rtzb.
Hylesinus fraxini Panz.
Habrobracon instabilis Mrsh.
Blastophagus minor Htg.
Habrobracon palpebrator Rtzb.
Ips typographus L.
„ cembre Heer.
Spathius brevicaudis Rtzb.
Blastophagus minor Htg.
Pityogenes chalcographus L.
Ips typographus L.
Spathius exarator L.
Eccoptogaster scolytus F.
„ rugulosus Rtzb.
Hylesinus fraxini Panz.
Pityogenes bidentatus Hrbst.
Ips typographus L.
Hecabolus sulcatus Curt.
Hylesinus fraxini Panz.
Ecyphylus eccoptogastri Rtzb.
Eccoptogaster scolytus F.
„ multistriatus Mrsh.
Ecyphylus hylesini Rtzb.
Hylesinus fraxini Panz.

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

Dendrosoter protuberans Nees.
Eccoptogaster multistriatus Mrsh.
„ rugulosus Rtzb.
Hylesinus fraxini Panz.
Dendrosoter Middendorfi Rtzb.
Blastophagus piniperda L.
Ips typographus L.
Doryctes imperator Hal.
Blastophagus piniperda L.
Doryctes pomarius Reinh.
Eccoptogaster scolytus F.
„ multistriatus Mrsh.
Pityogenes bidentatus Hrbst.
Ips laricis F.
Apanteles emarginatus Nees.
Pteleobius vittatus F.
Eustalocerus clavicornis Wesm.
Ips typographus L.
Blacus fuscipes Gour.
Eccoptogaster rugulosus Rtzb.

Család: Chalcididae.

Callimome fuscipennis Boh.
Eccoptogaster rugulosus Rtzb.
Eurytoma eccoptogastri Rtzb.
Eccoptogaster rugulosus Rtzb.
Hylesinus fraxini Panz.
Eurytoma ischioxanthus Rtzb.
Eccoptogaster intricatus Rtzb.
Hylesinus fraxini Panz.
Eurytoma flavovaria Rtzb.
Hylesinus fraxini Panz.
Eurytoma abieticola Rtzb.
Ips typographus L.
Cleonymus cyanescens Först.
Eccoptogaster intricatus Rtzb.
Chiropachys colon F.
Eccoptogaster scolytus F.
Hylesinus fraxini Panz.
Chiropachys intermedia Först.
Eccoptogaster scolytus F.

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

Eusandalum abbreviatum Rtzb.
Ips laricis F.
Dinotus bidentatus Thoms.
Blastophagus piniperda L.
Rhopalicus suspensus Rtzb.
Pityogenes chalcographus L.
Ips sexdentatus Boern.
„ typographus L.
„ laricis F.
Rhopalicus guttatus Rtzb.
Ips laricis F.
Pteromalus fraxini Rtzb.
Hylesinus fraxini Panz.
Pteromalus bimaculatus Nees.
Eccoptogaster pruni Rtzb.
„ rugulosus Rtzb.
Pteromalus azureus Rtzb.
Pityogenes bidentatus Hrbst.
Pteromalus abieticola Rtzb.
Pityogenes chalcographus L.
Ips laricis F.
Pachyceras xylophagorum Rtzb.
Eccoptogaster intricatus Rtzb.
Xyleborus monographus F.
Entedon geniculatus Rtzb.
Pityogenes chalcographus L.
Elachertus leucogramma Rtzb.
Eccoptogaster multistriatus Mrsh.
„ pruni Rtzb.

Család: Proctotrupidae.

Asmeadopria verticillata Latr. Hyperparasita Lonchaea álcákban.
Eccoptogaster scolytus F.

Rend: Neuroptera. Recésszárnyúak.

Család: Raphidiidae.

Raphidia ophiopsis L.
Eccoptogaster scolytus F.
„ multistriatus Mrsh.
„ Ratzeburgi Jans.

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

Hylesinus fraxini Panz.
Blastophagus piniperda L.
Hylastes ater Payk.
Ips typographus L.

Rend: Diptera. Kétszárnyúak.

Család: Dolichopodidae.

Medetera diadema L.
Eccoptogaster scolytus F.
„ multistriatus Mrsh.
„ Ratzeburgi Jans.
Hylesinus orni Fuchs.
Ips typographus L.

Család: Lonchopteridae.

Lonchoptera trilineata Zett.
Eccoptogaster scolytus F.
„ multistriatus Mrsh.
Blastophagus piniperda L.

Család: Lonchaeidae.

Lonchaea chorea L.
Eccoptogaster scolytus F.
Lonchaea laticornis Meig.
Eccoptogaster scolytus F.
„ Ratzeburgi Jans.
Hylesinus fraxini Panz.
Pityophthorus micrographus L.
Ips sexdentatus Boern.
„ typographus L.
Lonchaea vaginalis Fall.
Eccoptogaster scolytus F.
„ multistriatus Mrsh.
Ips typographus L.
Lonchaea parvicornis Meig.
Eccoptogaster scolytus F.
„ multistriatus Mrsh.
„ rugulosus Rtzb.

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

Rend: Rhynchota. Szipókásrovarok.

Család: Anthocoridae.

Dufouriellus ater Duf.

Pityogenes bistridentatus Eichh.
Ips typographus L.

Xylocoris cursitans Fall.

Ips sexdentatus Boern.
„ typographus L.
„ laricis F.

Család: Microphysidae.

Microphysa pselaphiformis Curt.

Pityogenes chalcographus L.

*

Az általam kitenyésztett szúk rovarellenségeinek számszerinti eloszlását az alábbi kimutatás világítja meg.

Rend	Lombfákban élő szúk rovarellenségei	Fenyőkben élő szúk rovarellenségei	Lomb- és fenyőkben élő szúk rovarellenségei	Összesen
Coleoptera	24	42	8	74
Hymenoptera	27	16	3	46
Neuroptera	—	—	1	1
Diptera	2	—	4	6
Rhynchota	—	3	—	3
Összesen	53	61	16	130

Ezzel a kimutatással a szúpusztító hasznos rovaroknak csak egy kis töredékét soroltam fel. Számuk a további vizsgálatok folyamán még sokáig gyarapodni fog. Az irodalom is sok olyan rovarfajt említ szúellenség gyanánt, melyeket eddig nekem még nem sikerült kitenyésztenem. Kérem a gyakorlatban működő szaktársaimat is, hogy az idevonatkozó esetleges megfigyeléseiket szíveskedjenek velem közölni, hogy felsorolásomat, illetőleg az irodalom adatait kiegészíthessem.

*

Megfigyeléseim eredményét az alábbiakban foglalom össze:

1. A szúk rovarellenségeinek legnagyobb része a bogarak és hártyásszárnyúak rendjébe tartozik. A többi rendbe tartozó fajok száma elenyésző.

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

2. Feltűnő, hogy a fenyők szúinak több rovarellensége van, mint a lombfák kérge alatt élőknek, aminek a magyarázata az, hogy a fenyők telepítésével több visszaélés történik, mint a lombfákéval, tehát az előbbieknek több a rejtetten fejlődő rovarkárosítója is.
3. Azoknak a hasznos rovaroknak a száma, amelyek mind a fenyő-, mind a lombfák kérge alatt levő szúmenetekben feltalálhatók, aránylag kevés. Ezek főleg a rablórovarok közül kerülnek ki, parazita köztük alig van.
4. A szúk élősködői között hyperparasita kevés van.
5. Abból a körülményből, hogy a hasznos rovarok nagy faji és egyedi számuk mellett sem tudnak a szúkárosításoknak véget vetni, arra következtethetünk, hogy ezek a természetben csak korlátozó tényező szerepét töltik be, melyet azonban lebecsülni nem szabad, de ép oly hibás dolog volna túlértékelni is.

Ezeket ismerve, arra törekedjünk, hogy a természet útmutatásait követve, egészséges állományokat neveljünk, a megfelelő gazdasági óvóintézkedések betartásával pedig a káros rovarok elszaporodását megakadályozzuk.

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

Die Insektenfeinde der Borkenkäfer Ungarns.

Von *Dr. J. Győrfi*, Universitätsadjunkt, Sopron.

Aus dem Institut für Forstschutz der kön. ung. Palatin-Josef-Universität für technische und Wirtschaftswissenschaften. (Leiter: *Prof. Arthur Kelle.)*

Die wirksamsten tierischen Feinde der Borkenkäfer gehören infolge ihrer großen Zahl an Arten und Individuen, in die Klasse der Insekten und sind, ihrer Lebensweise entsprechend, entweder Raubinsekten, oder Parasiten. Die Raubinsekten verzehren während ihrer Nahrungssuche viele Schädlinge; doch sind die Parasiten, obwohl diese während der Entwicklung in den meisten Fällen an einen Wirt gebunden sind, infolge der stärkeren Vermehrung, unzweifelhaft nützlicher.

Nicht alle nützlichen Insektenarten spielen bei der Eindämmung (Verminderung) der Borkenkäfervermehrung eine gleichwertige Rolle. Beim Entstehen von Borkenkäferschädigungen ist die Anwesenheit, oder das Fehlen einzelner Arten von ganz untergeordneter, bei anderen jedoch von sehr wichtiger Bedeutung. Verfasser beobachtete, daß neben den überall gemeinen Arten, jede Gegend ihre eigene Raubinsekten- und Parasitenreihe besitzt, welche sich unter den gegebenen örtlichen Verhältnissen rascher vermehrt; ihre Wirkung ist dementsprechend auch nachhaltiger, als jene der ubiquisten Arten.

Während der mehrjährigen Untersuchungen wurden Borkenkäferfeinde aus den Ordnungen Coleoptera, Hymenoptera, Neuroptera, Diptera und Rhynchota gezüchtet. Das Material wurde in verschiedenen Gegenden Ungarns gesammelt und im Laboratorium in Glasgefäßen weiter erzogen.

Ordnung: Coleoptera. Käfer. Unter der Rinde der von Borkenkäfern befallenen Bäumen leben sehr viele Käferarten, die sich einesteils den Borkenkäfern gegenüber neutral verhalten, andere wieder gefährlich sind. Die neutralen Arten verzehren als friedliche Einmittler die nach den Borkenkäfern zurückgebliebenen, verschiedenen organischen Stoffe. Die gefährlichen Arten vernichten dagegen als Raubinsekten lebende Tiere. Es wurden Borkenkäferfeinde der Käferfamilien Carabidae, Staphylinidae, Histeridae, Ostomidae, Nitidulidae, Cucujidae, Colydiidae, Cleridae, Tenebrionidae, Pyrochroidae, Lagriidae und Pythidae gezüchtet.

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

Den Borkenkäfern gegenüber ist das Verhalten der einzelnen Arten der erwähnten Familien recht verschieden. Einzelne leben im Larvenstadium räuberisch, andere dagegen als Imago. Wir finden jedoch auch Arten, die in ihrem ganzen Leben biophag sind. Ein Teil dieser Käfer vernichtet nur die Borkenkäferlarven, ein anderer nur die Käfer. Es gibt auch solche, die die Borkenkäfer in jedem Entwicklungsstadium angreifen. Vom Standpunkte der biologischen Bekämpfung sind natürlich jene Käfer am nützlichsten, die den Schädling während ihrer ganzen Lebenszeit in jedem Entwicklungsstadium angreifen.

Von den obigen Käferfamilien sind in erster Linie die Staphyliniden zu erwähnen. Die dazu gehörigen Arten sind durchwegs echte Raubinsekten. Sie sind in den Mutter-, sowie auch in den Larvengängen zu finden. Ihre forstliche Bedeutung wird noch dadurch erhöht, daß sie die Borkenkäfereier auch verzehren.

Sehr wichtige Arten gehören auch zur Familie Cleridae, von denen Thanasimus formicarius L. der wichtigste Borkenkäferfeind ist.

Die Familie Nitidulidae ist infolge der reichen Zahl an Arten und Individuen ein wertvoller biologischer Faktor. Aber die Arten der übrigen Familien tragen auch viel zur Erhaltung des Gleichgewichtes der Lebensgemeinschaft bei.

Ordnung: Hymenoptera. Hautflügler. Von den Hautflüglern wurden nur unter den Parasiten, anders Schlupfwespen, Borkenkäferfeinde gefunden, die zur Familie Ichneumonidae, Braconidae, Chalcididae und Proctrupidae gehören. Eine wichtige Frage ist, wie die Infektion der Borkenkäfer erfolgt. Der häufigste Fall, besonders bei den Braconiden ist jener, daß die Eier im Wege des Eingangs-, bzw. Luftloches in die Gänge hineingeschafft werden. Die kleineren Arten dringen in die Fraßgänge ein, die größeren hingegen legen ihre Eier auf den Wirt, oder in dessen Nähe, indem sie den Legeapparat sondenmäßig in eine der erwähnten Öffnungen einführen. Eine Infektion durch die Rinde konnte nur bei den dünnrindigen Holzarten (z. B. Fichte) beobachtet werden. Besonders die Chalcididen legen ihre Eier auf diese Weise.

Die Borkenkäferparasiten sind zum größten Teil Ektoparasiten. In einem Wirt lebt gewöhnlich nur eine Parasitenlarve; Verfasser fand jedoch in einer Larve von Ips typographus L. 5 Rhopalicus suspensus-Larven. Die infizierten Larven entwickeln sich anfangs, wenigstens anscheinend, gut. Je älter sie werden, desto stärker treten Verfallserscheinungen hervor. Bei fortschreitendem Wachstum des Parasiten schrumpfen sie mehr und mehr zusammen, um nach voller Entwicklung des Parasiten, einzugehen. Neben der Parasitenpuppe kann man gewöhnlich Überreste der Borkenkäferlarve vorfinden. Der größte Teil der infizierten Borkenkäfer stirbt als vollentwickelte Larve kurz vor der Verpuppung ab.

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

Die mit sekundär schädlichen Käferlarven ausgeführten Untersuchungen bestätigen die Erfahrung, daß die in ungünstigeren Verhältnissen zur Entwicklung gelangenden Larven einer Infektion leichter zugänglich sind. Vom Verfasser wurde beobachtet, daß von Borkenkäfern, oder anderen, verborgen im Holze lebenden Schädlingen befallene, gefällte und der trocknenden Wirkung von Wind und Sonne ausgesetzten Stämme — gegenüber von stehenden, oder im Bestandesschatten befindlichen — von den Schlupfwespen bevorzugt angeflogen wurden.

Zur Bekräftigung des Gesagten kann erwähnt werden, daß aus von Eccoptogaster scolytus F. und multistriatus Mrsh. befallenen Ulmenstämmen, die längere Zeit hindurch der Sonne ausgesetzt waren, eine an Arten und Individuen viel größere Anzahl von Schlupfwespen gezüchtet werden konnte, als aus solchen, die während derselben Zeit an lichtgeschützter Stelle lagen.

An Durchforstungshölzern, die von Pityogenes chalcographus L. befallen waren, konnte der Chalcidide Pteromalus abieticola Rtzb. ebenfalls häufiger beobachtet werden, als an stehenden Stämmen, die von Pityogenes auch heimgesucht waren. Öfters konnte beobachtet werden, daß der Chalcidide Chiropachys colon F. die von Ecceptogaster-Arten befallenen, gefällten Stämme bevorzugt.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor:

1. Die Imagines der Schlupfwespen bevorzugen lichte, sonnenbeschienene Stellen.
2. Die in, der Sonne ausgesetzten Stämmen lebenden Schädlingslarven, leiden infolge Verminderung der Holzfeuchtigkeit am Beschaffenheitswechsel der gewohnten Nahrung und vielleicht auch von der Hitze.
3. Mit Rücksicht darauf, daß der größte Teil der Parasiten verborgen lebender Insekten zu den Ectoparasiten gehört, meidet die Mutterwespe im Interesse der Nachkommen saftreiche Hölzer, da deren tiefere Temperatur auf die Larvenentwicklung nachteilig wirkt.

Von den aufgezählten Schlupfwespen müssen als die nützlichsten Borkenkäfervertilger an erster Stelle die Braconiden und Chalcididen genannt werden. Von den Ichneumoniden leben nur wenig Arten in Fraßgängen. Asmeadopria verticillata wurde als einzige Proctotrupiden-Art aus Fraßgängen gezüchtet. Diese Schlupfwespe ist ein Parasit der Fliegenlarven von Lonchaea, also eigentlich ein Hyperparasit.

Ordnung: Neuroptera. Netzflügler. Es wurde nur eine Art: Raphidia ophiopsis L. in Fraßgängen gefunden, deren Larven unter der Rinde von Kieferhölzern manchmal in sehr großen Mengen vorkommen.

Ordnung: Diptera. Zweiflügler. Zu dieser Ordnung gehören ebenfalls nur räuberische Fliegenlarven, die in Fraßgängen leben und den Familien Lonchopteridae, Dolichopodidae und Lonchaeidae angehören. Die größte

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

Wirksamkeit kann anscheinend den Lonchaea-Arten zugeschrieben werden, weil diese in den Gängen immer in großer Zahl gefunden wurden. Die Hauptnahrung dieser Fliegenlarven bilden Borkenkäferpuppen und noch nicht gefärbte Jungkäfer. Borkenkäferlarven werden seltener angefallen. Die erwähnten Fliegen waren besonders in den Gängen der Eccoptogaster-Arten, sowie Ips typographus L. und sexdentatus Boern in großer Anzahl vorhanden.

Verfasser beobachtete weiters, daß diese Fliegen die in der Entwicklung zurückgebliebenen, oder aus einem anderen Grunde kränklichen Puppen, oder Käfer häufiger anfallen, als die gesunden. Wenn die aus Gängen von Eccoptogaster scolytus F. entnommenen Larven von Lonchaea vaginalis Fall und chorea L. wählen konnten, griffen sie nur in der ärgsten Not zu den gesunden Käfern. Dagegen wurden die einige Tage hindurch freiliegenden Puppen, verstümmelte, oder getötete Käfer sogleich angefallen. Diese Arten stehen also der Necrophagie nahe.

Die zur Familie Dolichopodidae gehörige Medetera diadema L. ist ein ausgesprochener Räuber, da ihre Larven während der Zuchtversuche die gesunden Borkenkäfer viel lieber anfielen, als die kränklichen. Die erwähnten Larven bohrten sich gewöhnlich zwischen Kopf und Thorax, bzw. Thorax und Abdomen ein, und verzehrten die inneren Organe.

Es verdient noch erwähnt zu werden, daß in den Gängen von Eccoptogaster scolytus F. unter der Rinde eines Stammstückes von Ulmus campestris aus Sopron (1936) die Lonchaea-Arten sich derart vermehrten, daß etwa 55% der Borkenkäfer vernichtet wurden.

Ordnung: Rhynchota. Schnabelkerfe. Zu dieser Ordnung gehören einzelne Wanzenarten der Familien Anthocoridae und Microphysidae, die Borkenkäfer anfielen.

Am häufigsten ist Xylocoris cursitans Fall, deren Nymphe und Imago nützlich ist. Bis jetzt wurde diese Art vom Verfasser in den Gängen von Ips typographus L., sexdentatus Boern, laricis F. und cembrae Heer gefunden; ist somit ein Bewohner der Nadelwälder. Die Hauptnahrung bilden Borkenkäferpuppen und noch ungefärbte Käfer. Außerdem wurden noch zwei Wanzenarten in Fraßgängen unter Nadelholzrinde gefunden.

Die Ergebnisse der Untersuchungen können folgend zusammengefaßt werden:

1. Der größte Teil der Insektenfeinde unserer Borkenkäfer gehört in die Ordnung der Käfer und Hymenopteren.
2. Auffallend ist, daß die Borkenkäfer der Nadelhölzer mehr Insektenfeinde haben, als jene der Laubholzarten.
3. Die Zahl jener nützlichen Insekten, die so in Fraßgängen der Nadel-,

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

als auch der Laubhölzer vorkommen, ist verhältnismäßig gering. Es sind dies meist Raubinsekten.

4. Unter den Borkenkäferparasiten sind nur wenig Hyperparasiten.
5. In der Natur spielen die nützlichen Insekten gegenüber den Borkenkäfern nur die Rolle eines einschränkenden Faktors, der nicht unterschätzt werden darf. Es wäre aber verfehlt, wollte man ihnen eine zu große Bedeutung beimessen.

*

Die Aufzählung der gezüchteten nützlichen Insekten und der Wirte ist im ungarischen Text enthalten.

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

Erdőgazdaságunk a keleti és északerdélyi területrészek felszabadulása után.

Írta: *Dr. Földváry László* m. kir. főerdőmérnök.

A második bécsi döntés eredményeként Hazánk ősi területéből 43.104 km² 22 éves elszakítás után újból magyar uralom alá került. Magyarország a trianoni békében meghagyott 93.073 km²-es területéről a háromszoros területvisszacsatolás következtében 160.553 km²-re növekedett s ezzel a Horvát-Szlavonországokkal együtt számított eredeti területének 49·5%-át tartja már uralma alatt. Ugyanakkor az ország népessége, mely a trianoni béke érvényének utolsó évében mintegy kilencmillió lelket számlált, egyfelől a részleges országterülethelyreállítás, másfelől pedig a természetes népszaporodás eredményeként több, mint tizenhárom és félmillióra szaporodott.

A gazdasági és népi erőforrásaiban ekként szinte új erőre kapott Magyarországnak erdőgazdasága is, mint tudjuk, korszakalkotó gyarapodáson ment át a területvisszacsatolások következtében. Ennek a nagyarányú változásnak ismeretéhez előzményként tudni kell, hogy az integer Magyarbirodalom a trianoni békét megelőzően Európa egyik legtökéletesebb földrajzi és gazdasági egysége volt s hogy ebből az egységes országból a trianoni békeparancs csak a középső, túlnyomórészt mezőgazdasági művelés alatt álló alföldi és dombvidéki területrészeket hagyta meg.

Magyarország, melynek változatos területéből egykor éppen kétharmadrész mezőgazdasági, több mint egynegyed (27·0%) pedig erdőgazdasági művelés alatt állott (1914), egy csaknem minden termékével és ugyanakkor minden fontosabb szükségletével is a külföldre szoruló országcsonkká lett.

Országterületének 71·4%-át, lakosságának 63·5%-át vesztette el és ugyanakkor erdőterületének 86·8%-a került idegen uralom alá. (L. az 1. sz. táblázatot.) Ez a mindennél beszédesebb számháromszög: a megmaradt kevés népesség, de a még ennél is kevesebb terület s az arányaiban mindkettőt messze meghaladó erdőterületveszteség önmagában véve is, minden bővebb fejtegetés nélkül alkalmas annak a válságos és küzdelmes húsz évnek jellemzésére, amelyen a magyar erdőgazdálkodás a trianoni béke-

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

parancs érvényességének ideje alatt átment. Ez alatt a kétszer tizes évsorozat alatt a magyar erdészet erőfeszítése leginkább arra irányult, hogy a lehetőség mértékéig átmentse a faállománytőkét jobb időkre s megakadályozza az ebben rejlő nemzeti vagyon pusztítását azzal az egészen természetes és nagy erővel fellépett irányzattal szemben, amely az erdőszegénységben vergődő, nagy fahiánnyal küzködő s emellett a világháború pusztításai s a kivetett hadikárpótlás következtében elszegényedett s a fabehozatali teher alatt valósággal roskadozó ország terhén a minél nagyobb mértékű s a hazai faállománytőkét végromlással fenyegető fahasz-

1. Az integer, a trianoni és a megnagyobbodott Magyarország területe, erdőterülete és erdősültségi viszonyai.

	Ország-terület	Erdő-terület	Ország-terület	Erdő-terület	Erdősültségi %
	hektár		az integer Magyarország területének %	az integer Magyarország erdőterületének %	
1. Integer Magyarország 1916-ban	28,287.000	7,391.000	86·9	82·8	26·1
2. Horvát-Szlavonországok 1916-ban	4,254.100	1,530.430	13·1	17·2	36·0
3. Magyar Birodalom 1916-ban	32,541.100	8,921.430	100·0	100·0	27·5
4. Trianoni Magyarország 1925-ben	9,307.200	1,175.970	28·6	13·2	12·6
5. Megnagyobbodott Magyarország 1938 végén	10,500.000	1,382.080	32·3	15·5	13·2
6. Megnagyobodott Magyarország 1939 végén	11,714.600	1,991.689	36·0	22·3	17·0
7. Megnagyobbodott Magyarország 1940 végén	16,016.400	3,372.800	49·2	37·8	21·0

nálatokkal kívánt segíteni. A két szempontnak: egyrészt az ország terhén könnyítésnek, másrészt pedig a faállománytőke védelmének bölcs összeegyeztetése volt a vezérelv ekkor s leszámítva az 1931—1935. évekre terjedt hat esztendőt, amikor a rendkívüli fahasználatok engedélyezését korlátozó szelep sajnálatosan szélesre nyílt s az ilyen fahasználatok az összes fahasználatoknak évenkint változóan 20·1—26·7%-át tették ki: egyébként azonban s ez jogos és büszke öntudattal mondható el: súlyos feladatát a magyar erdőgazdaság kormányzata jól és sikeresen oldotta meg s a megtakarított fahasználatok engedélyezésének beszámításával is kismértékű — évente az összes fahasználatok 3·3—15·8%-át tevő — rendkívüli fahasználatok engedélyezésével mindkét vezérelvének megfelelt.

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

További irányadó szempont volt a 20 éves küzdelem során, hogy az erdőtőke másik összetevőjének, az erdőterületnek az 1879. évi XXXI. tc. által kellőképen nem védelmezett állománya is fenntartható s mi több: szaporítható legyen. Ezt célozták az erdőirtások megakadályozására és új erdők telepítésére életre keltett ismeretes kormányintézkedések, majd törvények. Hatásuk egészen nagyarányú volt s erdőterületszaporodás formájában az évenkint megállapított erdőtörzskönyvi országos végeredményekben is jelentkezett. (L. a 2. sz. táblázatot.) Az erdőtörzskönyvi területadatok belső összefüggéseinek és az erdőtörzskönyvvezetés módszer-

2. A törzskönyvezett erdőterület változása a trianoni országterületen 1924—1939-ig.

Év	Erdőterület ha.	Erdősültségi %	Szaporodás (+) vagy apadás (—) az előző évhez képest
1924	1,171.997	12·6	
1925	1,175.979	12·6	+ 3.982
1926	1,170.575	12·6	— 5.404
1927	1,169.586	12·6	— 989
1928	1,167.790	12·6	— 1.796
1929	1,172.760	12·6	+ 4.970
1930	1,176.930	12·6	+ 4.170
1931	1,172.370	12·6	— 4.560
1932	1,173.735	12·6	+ 1.365
1933	1,175.920	12·6	+ 2.185
1934	1,174.550	12·6	— 1.370
1935	1,173.530	12·6	— 1.020
1936	1,180.337	12·7	+ 6.807
1937	1,185.020	12·7	+ 4.683
1938	1,187.690	12·8	+ 2.670
1939	1,193.550	12·8	+ 5.860

tanának ismeretében ezt a szaporodást, amely 1924—1939-ig 21.553 ha-ral egyenlő, méltán lehet komoly jelentőségűnek tekinteni. Hogy ehhez mennyi járul még hozzá, mint olyan szaporulat, mely 1924 előttről: történelmünk trianoni korszakának első éveiből eredt, nem állapítható meg. 1920-ban és 1921-ben nem állították össze az erdőtörzskönyvi területállományt, az 1922-ben és 1923-ban levezetett adatokról viszont kiderült később, hogy olyan tételek is terhelik azokat és teszik nagy tömegükkel értéktelenné a végösszeget, amelyek a trianoni ország határain kívül került erdőkre vonatkoznak. Az első hasznavehető adat az 1924. évi, ettől kezdődően állítottam össze tehát a sort. De még a feltüntetett 16 évben is olyan határozott fejlődés mutatkozik, hogy ez feleslegessé tesz minden további ma-

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

gyarázatot. Annyit lehetne talán mégis hozzáfűzni az önmagukban is beszélő számsorokhoz, hogy az a körülmény, miszerint a nagy általánosságban felfelé ívelő vonalban egyes évek törést hoztak, onnan származik, hogy a törzskönyvi változásoknak a trianoni időszakban két egymással ellentétes fő összetevője volt. Az egyik, a negatív irányú, a világháború alatti és az azt megelőző, régmúlt időkben eszközölt erdőirtások elmaradt leírásának pótló keresztülvezetésében állott, tehát olyan erdőterületcsökkentésekből, amelyek régi mulasztások megkésett tudomásulvételénél egyebek nem voltak. A változások másik — már pozitív irányú — fő összetevője az alföldi és kopárfásítások eredményeként jelentkező erdőterületszaporulat. Ezek mértékét a 3. és 4. táblázat tünteti fel. A két tényező egymásra hatásának eredményeként az erdőtörzskönyvi azonosítási munkálatok leglendületesebb időszakában, 1925—1935-ig többször előfordult, hogy a régi erdőirtások felderített s a törzskönyvből leírt területe felülmúlta az új erdőtelepítések kiterjedését s az erdőterület ennek következtében látszólag apadt. Ez a látszólagos apadás és a ténylegesen kimutatható szaporodás 1935-ig egymást váltogatta. Ezután, 1936-tól kezdve, a hullámzó irányzatot állandó és erőteljes szaporodás váltotta fel. Hogy ebből a szaporodásból mennyi esik az alföldi és kopárfásítások fokozódó lendületére, azt a

3. Alföldi erdőtelepítések és gazdasági fásítások 1926—1939-ig.

Évszám	Az 1923 : XIX. tc. és 1935 : IV. tc. alapján létesült			
	Uj erdőtelepítések	Gazdasági fásítások, még pedig		Alföldi erdőtelepítés és gazdasági fásítás összes
		szélfogó pászták, facsoportok	fasorok	
	területe ha.-ban			
1926	1.596[1])	119[1])	77[1])	1.792[1])
1927	1.596[1])	119[1])	77[1])	1.792[1])
1928	1.596[1])	119[1])	77[1])	1.792[1])
1929	1.364	140	327	1.831
1930	2.318	—	436	2.754
1931	2.260	541	1.448	4.249
1932	1.865	343	954	3.162
1933	2.128	413	991	3.532
1934	2.459	572	755	3.786
1935	2.692	659	1.050	4.401
1936	4.230	722	1.287	6.239
1937	5.376	991	2.326	8.693
1938[2])	4.271	715	2.146	7.132
1939[3])	5.347	571	2.412	8.330
1926—1939. összesen:	39.098	6.024	14.363	59.495

[1]) 1926—1928. évek átlaga.
[2]) Még a trianoni országterületen.
[3]) A felvidéki területsávval és Kárpátaljával együtt.

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

4. Közérdekű erdőtelepítések (többnyire kopárfásítások) Alföldön kívül eső országrészeken 1920-tól 1939-ig.

É v	Erdősítés ha.	Az állami támogatás pénzértéke P
1920	52	nincs kimutatva
1921	357	"
1922	179	"
1923	—	"
1924	614	"
1925	321	"
1926	462	"
1927	429	"
1928	757	42.230
1929	1.034	125.851
1930	1.380	175.618
1931	1·038	110.124
1932	1.410	193.091
1933	1.104	92.073
1934	655	37.681
1935	640	38.714
1936	1.135	86.408
1937	1.312	107.386
1938	573	51.683
1939[4])	289	43.973
1920—1939. összesen:	13.741	1,104.832

3. és 4. táblázatból kiolvashatjuk; hogy ellenben milyen arányban járult hozzá a szaporodáshoz a negatív tételek elmaradása, vagy csökkenése, nevezetesen: az azonosításoknak befejezettsége az ország túlnyomó részében, vagy az 1935. IV. tc. hatálybalépte s az ennek következtében felfokozott egyéb irányú erdészeti közigazgatási tevékenység miatt ezeknek a munkálatoknak esetleg csak kényszerűségből beszüntetett volta s végül az új erdőirtásoknak a legkisebb mértékre elszórványosodása új erdőtörvényünk szigorú rendelkezéseinek eredményeként: az ma már külön erre irányuló tüzetes vizsgálatok nélkül nem állapítható meg. Ennek a részletes vizsgálatnak lefolytatása azonban ezúttal kívül esik tárgyunk keretein. Ehelyütt elegendő annyit megállapítani, hogy a trianoni országterületre 1924-ben kimutatott 1,171.997 ha kiterjedésű törzskönyvezett erdőterület az 1939. év végéig kiváltképen az erdőirtások megszűnésének, az alföldi erdőtelepítéseknek, kopárfásításoknak és önkéntes erdősítéseknek eredményeként 1,193.550 ha-ra szaporodott. Szaporodott akkor, amikor minden tényező éppen az erdőirtásoknak kedvezett s ez olyan eredmény, amelyet méltán iktathat a magyar erdészet történetének legszebb emlékei közé s ami már európai viszonylatban is nagy vívmánynak tekinthető. Az elért eredmény jelentőségét növeli az a kétségtelen tény, hogy ugyanakkor Magyarország-

[4]) A felvidéki területsávval és Kárpátaljával együtt.

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

nak utódállamokhoz csatolt részein nagy apadáson ment át az erdőterület. A lefolytatott vizsgálat szerint 1920-tól a felszabadulásig eltelt évek alatt a felvidéki területsávon mintegy 20.000 ha-ral, Kárpátalján 80.000 ha-ral, a keleti és erdélyi országrészen pedig 180.000 ha-ral,[5]) a visszacsatolt területen összesen 280.000 ha-ral csökkent az erdőterület.

A két világháború közötti évek magyar küzdelmekkel terhes ideje azonban lezárult s ma első kérdésünk megállapítani azt a változást, amelyet az elszakított területek részleges felszabadulása erdőgazdasági vonatkozásban eredményezett s levonni ennek a változásnak következményeit. Erről a kérdésről és általában a mai Magyarország erdészeti viszonyairól természetesen csak akkor lesz átfogó kép alkotható, amikor a két évtizedet meghaladó ideig három külön államhatalom uralma alatt volt s egymástól homlokegyenest eltérő erdőgazdaságpolitikai vezetés alatt állott országrészekről egységes és nagyarányú időszaki erdőgazdaságstatisztikai felvételt folytattunk le s amikor ennek eredményei is már a kezünkben lesznek. Egy ilyen felvételnek, mely a fafaj- és korosztályviszonyokra és általában minden fontosabb erdőgazdasági kérdőpontra kiterjedne, a tervei előkészítés alatt állanak s ha különös akadály nem lép közbe, a tervből 1942-ben valóság lehet.

Ezidőszerint azonban csak a három államban más és más rendszer szerint kiépített, nem egységes, sőt különböző időpontokból származó statisztikai adatoknak összesítése által, tehát csak becslésszerű módon lehet számos, megannyi kérdőjelként elénk meredő erdőgazdasági kérdésre hozzávetőleges feleletet adni.

Mielőtt azonban rátérnénk magára az erdőre, annak területi viszonyaira, meg kell ismernünk *termőhelyét.*

Éghajlat tekintetében a területvisszacsatolásokkal kiteljesítettebb Magyarország mai területének mintegy felével a *Köppen*-féle „C" jelű, úgynevezett meleg mérsékelt éghajlat övezetébe, másik felével pedig a „D" jelű hegyvidéki éghajlat területébe tartozik. A két vidék közötti határvonal nagyjából a Nagyvárad, Székelyhíd, Kaba, Tiszadob, Gyöngyös, Ipolyság vonal mentén húzódik, erre is, arra is némi kiöblösödésekkel. Az ettől keletre eső országfél, melybe a Nagy Magyar Alföld északkeleti része, az Északi Dombosvidék, valamint a visszacsatolt kárpátaljai, keleti és erdélyi országrészek teljes egészükben tartoznak, nemkevésbé egy kisebb bakonyi és Pilis-hegységi folt, a hűvösebb D éghajlati övnek tartozékai. Itt a januári középhőmérséklet —2° C alatt van, a legmelegebb hónapok középhőmérséklete azonban meghaladja a +10° C-t. Az ország többi része a C éghajlati övhöz tartozik. Ennek területén a leghidegebb hónapnak, januárnak középhőmérséklete nem süllyed —2° C alá, a leg-

[5]) Erről lásd szerzőnek a Magyar Statisztikai Szemle 1940 aug.—szept.-i erdélyi külön számában „Erdészet" címen megjelent tanulmányát.

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

melegebb hónapok középhőmérséklete pedig nem emelkedik, a délkeleti részek kivételével, +22° C fölé.

A tenyészidőszak középhőmérséklete + 13° C alatt van az Északkeleti és Keleti Kárpátok tekintélyes részén: nagyjából ott, ahol a fenyvesek övezete van. Ezen a területen csak erdő- és havasgazdálkodás lehetséges. Innen az ország belseje felé fokozatosan emelkedik a tenyészidő középhőmérséklete s a Nagy Magyar Alföld délkeleti részén Békés, Csanád, Arad, Torontál és Csongrád vármegyékben éri el +19° C-szal tetőpontját.[6])

A C éghajlati övezetbe tartozó országrészünkön — kivéve a Lenti—Ipolyság vonalától nyugatra fekvő területet — nyár elején — májusban, júniusban — esik a legtöbb *csapadék*. A július, augusztus derültebb s túlnyomóan száraz. A Lenti—Ipolyság vonaltól nyugatra, nemkevésbé a visszacsatolt Felvidéki Területsávon, a Kárpátaljához tartozó területeken és Beregben, Ugocsában, Szatmár északi felén nyár végén van a legtöbb csapadék, melyet zivataros eső jellemez. Kárpátalján, valamint Beregben, Ugocsában, a Partiumhoz számító részeken, továbbá Szolnok-Dobokában, de a Kis Alföldön is a nyárvégi esőmaximumon kívül őszvégi kulmináció is kimutatható.

Pápa, Győr táján, a gyergyói medencében és Pécs, Székesfehérvár, Jászberény, Kenderes, Nagyszalonta vonalától délre a *levegő nedvessége* nyáron átlagban 70%, a déli órákban pedig 50% alatt van. Itt ezért csak szárazságtűrő növényeket termelhetünk.[7])

A csapadék mennyiségi viszonyairól az 5. sz. kartogramm tájékoztat. Eszerint a csapadék mennyisége eléggé lényeges eltérésekkel ugyan, de nagyjából a domborzatot követi. Hegyes vidéken évi összegben több, síkvidéken kevesebb csapadék hull alá. A leglényegesebb eltérés Dunántúl délnyugati felén van. Ez a vidék csapadék dolgában úgy viselkedik, mintha a Dráva mentén magashegység láncolata vonulna s ennek esőszaporító hatása éreztetné Dunántúl egész délnyugati nagyobbik felén hatását. Itt annyi évi csapadék van: 700—1000 mm, kétségkívül az Adriai Tenger közelsége s a mediterrán klíma átgyűrűzése miatt, mint a Kárpátok és a Bihar hegycsoport egyes részeinek leszámításával sehol másutt az országban. Ez érthetővé teszi itt bizonyos fafajoknak (bükk, erdeifenyő) a domborzati viszonyokból nem adódó kedvező létfeltételét.

A Magyar Középhegység vonulata környezetéhez képest, — amely tőle jobbról is, balról is egy-egy alföldi országrész, — nagyobb csapadékú terület. Azonban nem szalagszerű itt a nagyobb csapadék jelentkezési

---

[6]) Forrásmunka: *Beke László* szerkesztésében megjelent „Mezőgazdaságunk irányításának alapjai" III. kiadásában a hőmérséklet elosztásáról *Réthly Antal dr.* és *Bacsó Nándor* által írt ismertetés.

[7]) Forrásmunka: az 6. alatt idézett műben, a Köppen-rendszerű éghajlati térképről *dr. Réthly Antal* által írt ismertetés.

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

helye, mert kisebb és nagyobb csapadékú rész egymással váltakozásának képét nyujtja. Általában 550—600 mm itt az átlagos évi csapadék s ebből kiemelkedik a Bakony, a Vértes—Pilis—Börzsöny, a Mátra, a Bükkhegység és az Eperjes—Tokaji Hegység központjában egy-egy kis területfolt egészen 1000 mm-es esőmennyiségig.

A szlovák határ mentén nagyobb ismét a csapadék, 600—800 mm, mert ez a csapadékdús Északnyugati Felvidék szegélyvidéke.

Hazánk legtöbb csapadékkal megáldott vidéke az Északkeleti Kárpátok vonulata, itt 1200 mm felett van nagy területen az évi csapadék mennyisége. A Keleti Kárpátokban már csak a Kelemen Havasok és Görgényi Havasok központi hegytömege kis területen tud ennyi csapadékot felmutatni, egyébként a Keleti Kárpátok magashegységi volta és egészen nagycsapadékú kisebb részei ellenére átlagban csapadékszegényebb, mint például Délnyugat Dunántúl. A Keleti Kárpátok külső és belső hegyvonulata közötti medencében a csapadék 600, helyenkint 500 mm alá száll, miként a Nagy Magyar Alföldön.

Nagy csapadékú (600—1200 mm) területünk a felsoroltakon kívül még a Bihar Hegycsoport vidéke.

A Nagy és Kis Magyar Alföld legnagyobb részén 500—550, szélein 550—600 mm csapadék hullik, a központi Jász-Nagykún-Szolnok vármegyében és a környező megyék ezzel határos részein ellenben 500 mm alatt marad az évi mennyiség.

Ott, ahol nagyobb a csapadék mennyisége, tehát a Dunántúl délnyugati felén, a Magyar Középhegység vonulatán, az északi peremvidéken, a Bihar Hegységben és kisebb területek leszámításával általában az egész kárpátaljai, keleti és erdei országrészeken: *a kilúgozott, mészben szegény barna és fakószínű erdei talajok* uralkodnak. Ezek a talajok a mész- és dolomit hegységek vidékén (Bakony, Vértes, Budai hegység) mészhumusztalajokkal váltakoznak.

Mészben szegények, savanyúak tiszántúli és bodrogközi láptalajaink, míg a dunántúliak meszes, lúgos láptalajok.

Mészben szegények még alföldi folyóink környékének (Tisza, Körösök, Bodrog, Sajó törmelékkúpján levő) öntéstalajai, míg a dunántúli és kisalföldi öntéstalajok mészgazdagok, mert mészhegységből eredt hordalék az alapanyaguk. Egyébként két Alföldünkön a kevés csapadék miatt a mészben gazdag, lúgos talajok uralkodnak s ezek kis területen az Erdélyi Medencén is előfordulnak.

Alföldjeink jellemző talajfélesége a mezőségi talaj, mely szikesedésre hajlamos és melyben a Nagy Magyar Alföldön éppen emiatt mindenütt a szikes talajok foltjai, terület-zárványai vannak. A szikesek a Duna—Tisza

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

közén és Szabolcsban laza szerkezetűek, mocsesek, szódásak, sósak. Egyebütt a Tiszántúlon s Hevesben, Borsodban pedig kötöttek s mészben, sókban szegények.

Hazánk legnagyobb részén a mély termőrétegű, közép kötött, vagy könnyű vályogtalajok az uralkodók. Ezt a hegységeken köves, törmelékes, sekély talajrétegű talajok váltják fel, köztük helyenkint váztalaj, — kőfolyás, szikla, — üti fel fejét. Délnyugati Dunántúlon, a Kisalföld egyes részein, a Duna—Tisza közén és Szabolcsban a homoktalajoké a vezérszerep s ezek a Duna—Tisza közén foltonkint futóhomokba mennek át. Tiszántúlnak, a Bodrogköznek, a Felső Tisza és Szamos, valamint a Fertő-tó környékének öntéstalajai között gyakoriak az erősen kötött szerkezetűek.

Ilyen a termőhely, mely erdőségeink otthona.

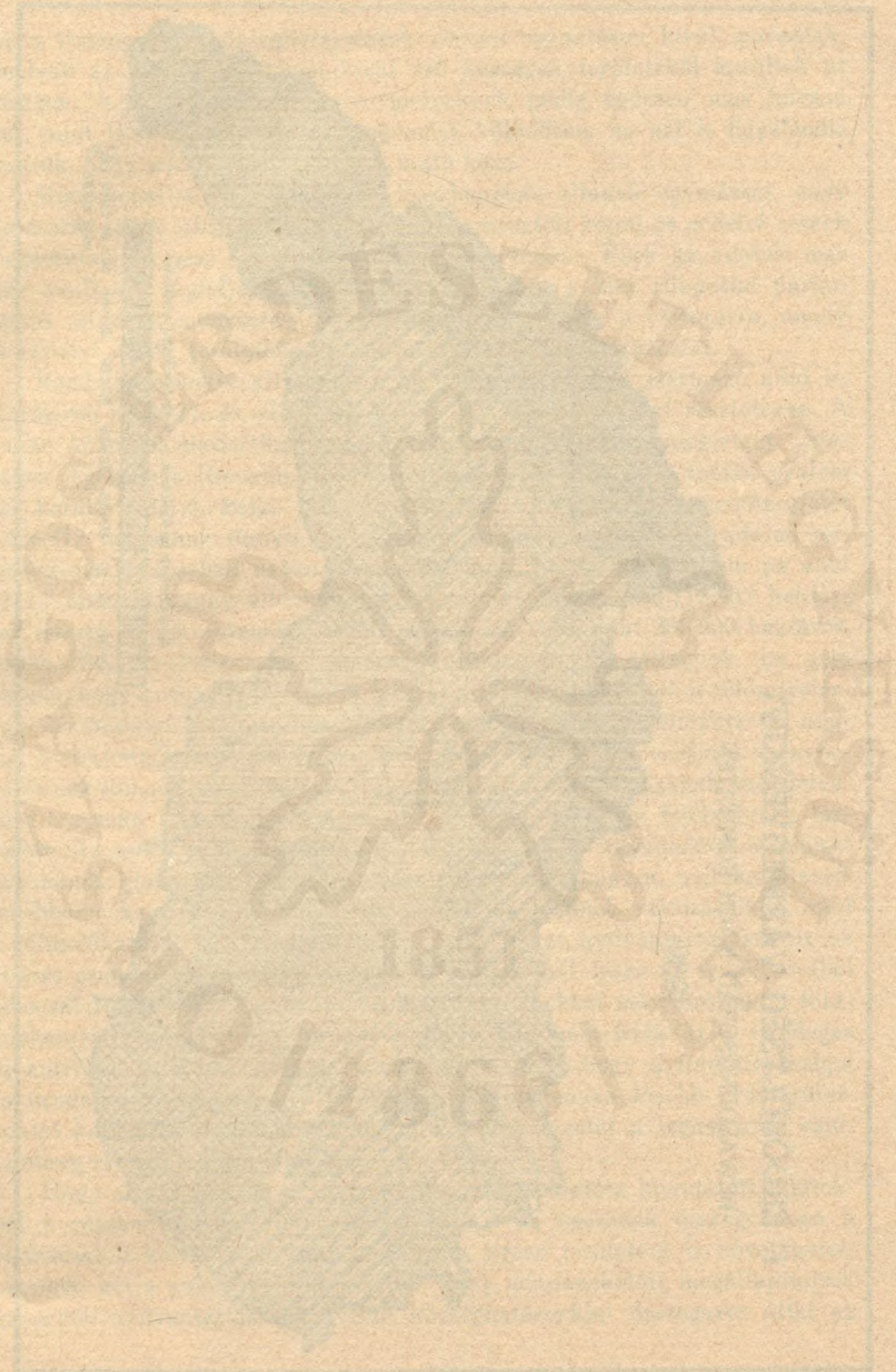
Magukat az *erdőket*, azok kiterjedési viszonyait az erdőterületstatisztika ismerteti meg. Ennek tárgyköréből a trianoni Magyarországra vonatkozóan az 1939. év végére megállapított erdőtörzskönyvi terület, mint legújabb áll rendelkezésre. A csehszlovák uralom alól felszabadult felvidéki és kárpátaljai területekről ugyancsak összeállított a földmívelésügyi minisztérium erdészeti statisztikai szolgálata egy, bár ideiglenes jellegű erdőtörzskönyvet s ebben minden erdőnek területét azzal az adattal vette számításba, amely az adott esetben rendelkezésre álló adatok között a legvalószínűbbnek látszott: így elsősorban az üzemtervi területet, ilyennek hiányában a földadókataszteri, ha ilyen sem volt, a telekkönyvi, — esetleg a birtokos által bemondott területet. A kapott végeredmény szerint 1939 végén a trianoni Magyarországon 1,193.542 ha, a visszacsatolt felvidéki területsávon 188.538 ha, Kárpátalján pedig 609.609 ha erdő terült el s az ország összes erdőterülete: a három szám végösszege: 1,991.689 ha volt. (L. az 5. sz. táblázatot.)

A visszacsatolt keleti és erdélyi országrész erdőterületét már nem lehet ilyen módon s ugyanezen időpontra (1939) vonatkozóan megállapítani. Itt ahány az adat, annyiféle szám s nagy kérdés, melyiket fogadjuk el helyesnek, mint amelyik a mai helyzetet legjobb tudomásunk szerint a leginkább megközelíti?[8])

A második bécsi döntéssel Magyarországhoz visszacsatolt keleti és erdélyi területeken az 1910. évi földadókataszter szerint 1,573.758 ha erdő állott. Az erdők törzskönyve ugyanitt 1918-ban 1,576.199 ha erdőt tartott nyilván. Ez a két adat a visszacsatolt községek határában volt erdőterület leösszegezésének eredménye, amikor is nem lehetett figyelemre méltatni azt, hogy egyes határmenti községek kisebb-nagyobb határrészei továbbra is román uralom alatt maradtak. Ezt a hibaforrást ellensúlyozza, hogy az

[8]) Ugyanezt tárgyalta szerzőnek: „A visszacsatolt keleti és erdélyi országrész erdőterülete és faellátásunk jövője" c. tanulmánya. Megjelent a Magyar Statisztikai Szemle 1940. évi VIII—IX. számában.

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

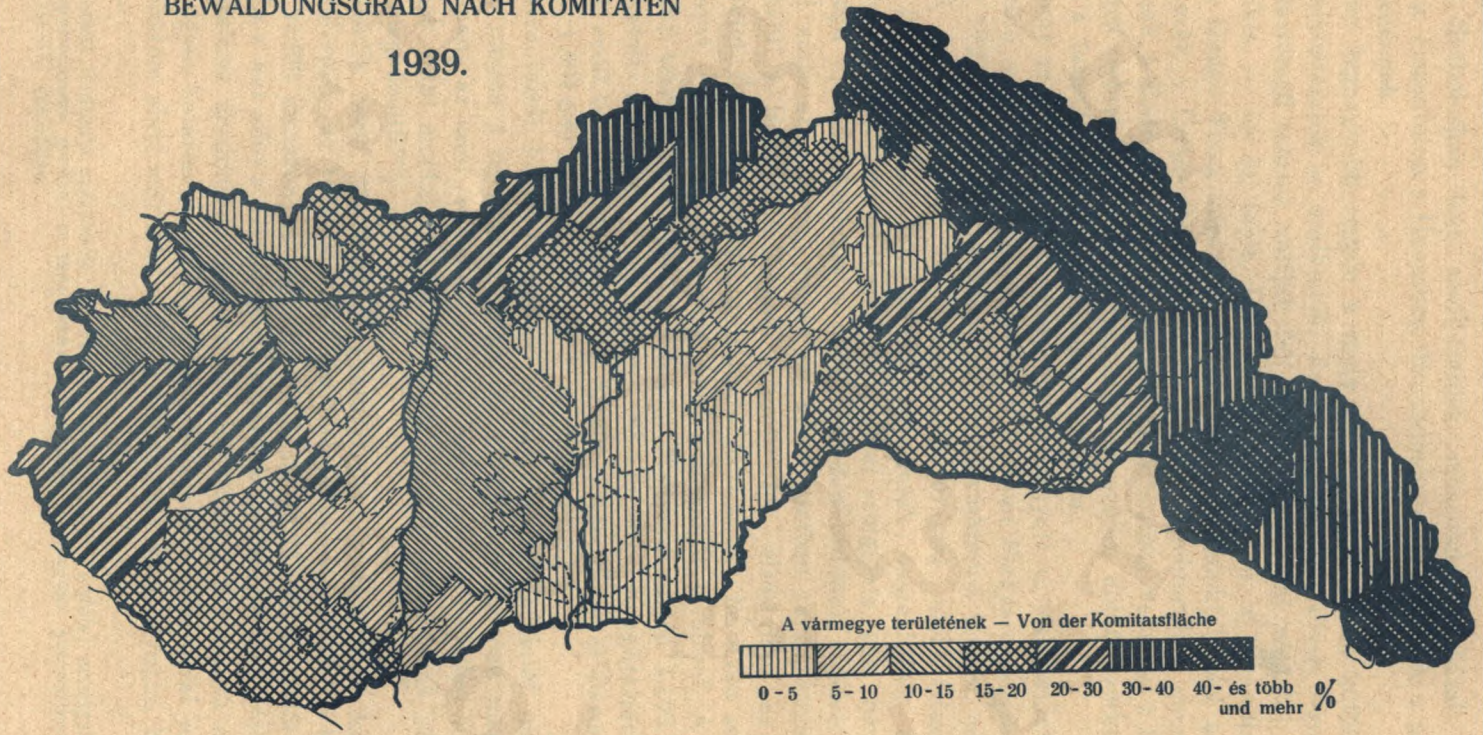


© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

1. ERDŐSÜLTSÉG VÁRMEGYÉNKINT

BEWALDUNGSGRAD NACH KOMITATEN

1939.



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

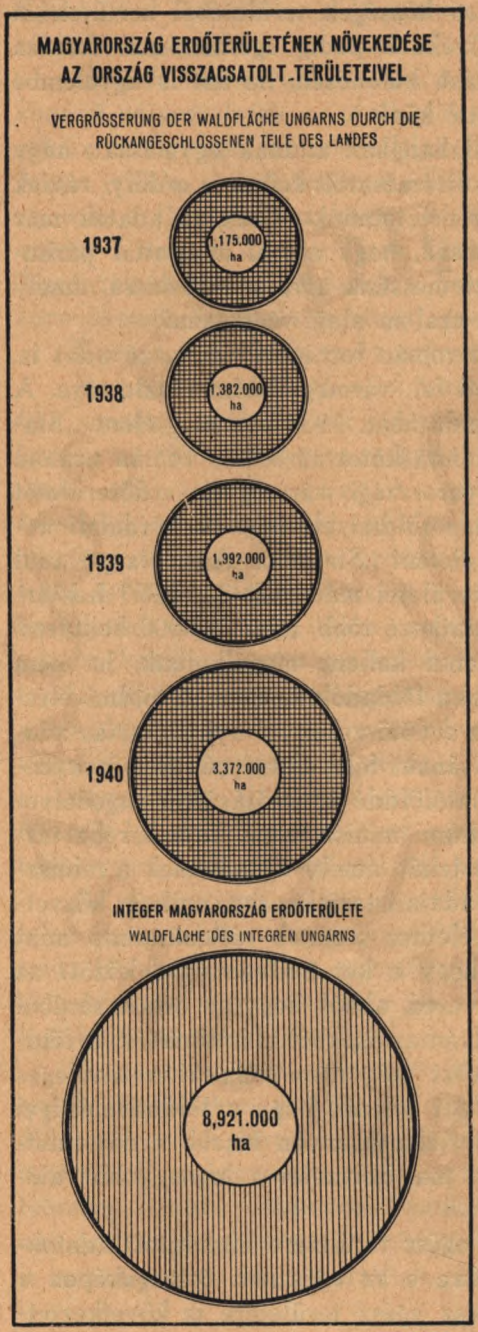
olyan visszacsatolt községhatárrészek viszont számításon kívül maradtak, amelyek az új országhatáron kívül eső községek területéből kerültek át hozzánk. A két végeredmény, — melyeknek pedig egészen más forrása volt, mint láttuk, feltűnően fedi egymást, különösen, ha azt is figyelembe vesszük, hogy nyolc év ékelődött a kettő közé.

Mindazonáltal, bármennyire is összhangban állanak egymással, nagy merészség lenne ebből a két adatból a visszacsatolt keleti és erdélyi részek erdőterületének mai kiterjedésére következtetnünk. Ezek az adatok már igen avultak s legfeljebb arra alkalmasak, hogy a mai állapottal párhuzamba állításuk módszerével következtethessünk arra a változásra, amely az erdélyi erdők területében a román uralom alatt végbement.

Rendelkezésünkre áll azonban két román forrásból származó adat is. Mindkettő az 1937. év állapotát tünteti fel, vármegyénkint részletezve. A román központi statisztikai hivatal kiadásában 1938-ban megjelent „Statistica Agricola a Romaniei in 1937." című kötet az összes román uralom alá került erdélyi, kelet- és délmagyarországi vármegyék erdőterületét 3,426.312 hektárnak tünteti fel, a román földmívelésügyi és uradalmi minisztérium kiadásában ugyanakkor megjelent „Statistica Agricola pe anul 1937." című kiadvány ellenben ezt a területet már csak 3,113.957 hektárnak ismeri. E két számadat között mutatkozó több, mint 300.000 hektáros, éppen 10%-os eltérés előtt tanácstalanul kellene megállanunk, ha nem tudnók, hogy a román statisztikai hivatal a földadókataszteri, a földmívelésügyi és uradalmi minisztérium pedig az erdőtörzskönyvi nyilvántartás adatait bocsátotta közre. Az erdők kiirtásának, földreform céljaira igénybevételének kimondása s közlegelővé, szántófölddé átalakításának engedélyezése a román földmívelésügyi és uradalmi minisztérium hatáskörébe tartozott. Az erdők nyilvántartási könyve tehát, amely ugyanennek a minisztériumnak, illetve szerveinek hivatalos adatait tartalmazza, nyilván közvetlenebbül s hamarább idomulhatott az élethez s ennek változásaihoz, mint a földadókataszter. Feltehető tehát, hogy a két nyilvántartás között az eltérés csupán ilyen időbeli tényezőből ered, abból, hogy az erdők sorából kibocsátott területeket az erdészeti nyilvántartásokból már törölték, a földadókataszterben ellenben legnagyobbrészt még nem írták át a tényleges új művelési ágra. Ez a meggondolás azt jelenti, hogy a földmívelésügyi és uradalmi minisztérium által közölt, jelentékenyen kisebb erdőterület-adatot kell elfogadnunk, mint amely a mai helyzetet a legnagyobb valószínűség szerint a leginkább fedi.

Hogy az ebben csak a vármegyék egész területére kimutatott adatokból a részben visszacsatolt vármegyékre s az egésznek összegeképen a visszacsatolt keleti és erdélyi országrész egész területére is következtethessünk, azt a módszert alkalmaztuk, hogy mindenekelőtt megállapítottuk az erdők nyilvántartási könyvéből községhatáronkint összegezés által az

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



1. ábra.

1937. évi román közigazgatási beosztás szerinti vármegyéknek még az 1918. évben: a magyar hatóságok által kimutatott erdőterületét. Ezután ugyancsak községhatáronkint végrehajtott összegezéssel kiszámítottuk a csak részben visszacsatolt megyetesteken 1918-ban volt erdőterületet. Feltételeztük, hogy a kérdéses megosztott vármegyén a románok által 1937-ben kimutatott erdőterületet ugyanolyan arányban kaptuk vissza, mint amilyen arányban jelentkezik 1918-ban a viszacsatolt részen az erdőterület a vármegye egész ismert erdőterületéhez képest. Vagyis a vármegyén 1918-ban volt s 1940-ben visszacsatolt erdőterület és az egész erdőterület hányadosát megszoroztuk az 1937. évi egész erdőterülettel. Ez a számítás bár csak becslésjellegű, hibaforrása mindössze a kiirtott területek bizonytalanságában rejlik, így jobb híjján elfogadható, különösen, ha tekintetbe vesszük, hogy nagyobb mértékben megcsonkított román közigazgatási beosztás szerinti vármegye csak kettő van: Bihar és Kolozs s az ezekre alkalmazott, egyébként az adott viszonyok között legtökéletesebb becslés eredménye az országos végeredményt alig befolyásolhatja.

Ilymódon a számítást mindkét román összeállításra elvégezvén, kiderült, hogy a Magyarországhoz visszacsatolt részeken 1937-ben a román földmívelésügyi és uradalmi minisztérium kiadványa szerint mintegy 1,353.893 ha, míg a román központi statisztikai hivatal adata értelmében mintegy 1,465.231 ha erdő állott. A kétféle adat mérlegelésével kereken

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

1,380.000 ha-nak (2,400.000 kat. hold) vehetjük a keleti és erdélyi visszacsatolt országdarab mai erdőterületét. Véleményünk szerint ugyanis ez a számadat fejezi ki leghívebben a valóságot. Benne a román földmívelésügyi és uradalmi minisztérium adatközlése jut érvényre és egy korrekció, amelynek alapot az a meggondolás adott, hogy nyilván nem minden olyan erdőterületet irtottak ki, amelyet bármi okból, de különösképen közlegelőjuttatás címén az erdők sorából töröltek. A más művelési ágba átírt erdőterületeknek, miként Kárpátalján, bizonyára tekintélyes hányada lesz itt is az olyan, amely meredek fekvésénél fogva másra, mint erdőművelésre nem alkalmas és amelyen, belátva a természet ellentmondást nem tűrő örök törvényét, az érdekeltek meghátráltak a tervbe vett erdőirtás végrehajtása elől.

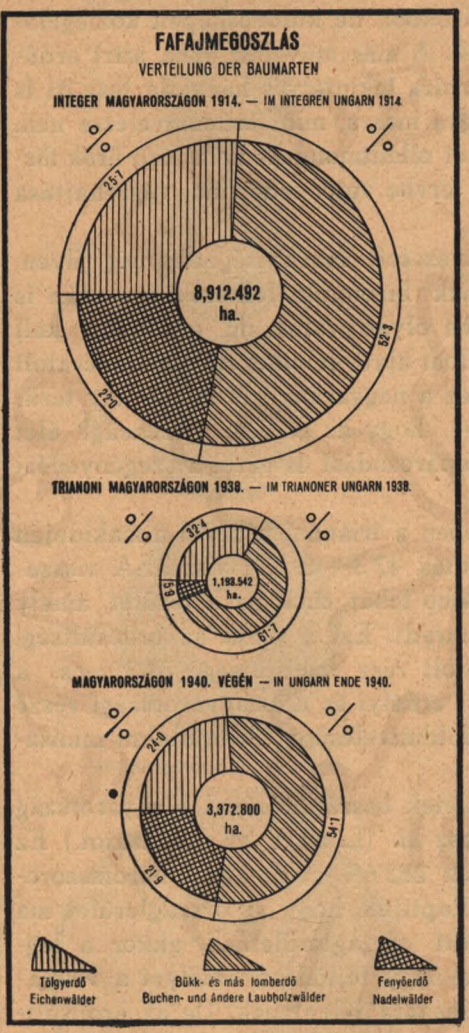
Az 1937. évi román közlésből levezetett mennyiségnek még ilyen, pedig nem lehetetlen, hogy elhibázottnak bizonyuló felkerekítése után is mint már említettük, mintegy 180.000 ha olyan valószínű erdőirtást kell tudomásul vennünk, amely a román uralom alatt keletkezett a visszacsatolt területen. Később fog kiviláglani, hogy ez a nagyarányú erdőirtás oly területeken és olyan célból eszközöltetett-e, hogy az erdélyi gazdasági élet gazdagodását jelentheti, vagy pedig elkopárosodást és ezzel a szegényedést hozza-e magával?

A második bécsi döntés következtében a trianoni békével annakidején Romániába kebelezett magyar területeknek 42·3%-a tért vissza. A visszacsatolt rész erdőkben némileg bővelkedőbb tehát, mint az a terület, amely továbbra is román fennhatóság alatt maradt. Ezt a tényt az erdősültségi százalékok is szemléltetik. A visszacsatolt rész erdősültsége 31·3%-os, a román fennhatóság alatt maradt egykori erdélyi és délmagyarországi részé pedig 29·6%-os volt 1937-ben a román földmívelésügyi és uradalmi minisztérium adata szerint.

Az 1940-ben visszacsatolt erdőterületek beszámításával Magyarország valószínű erdőterülete 3,372.800 ha-t tesz ki. (L. az 1. sz. táblázatot.) Ez a trianoni Magyarország összes erdeinek 282·6%-ával, közel háromszorosával egyenlő. Ha emellett azt is megállapítjuk, hogy az országterület ma 172·9%-a a trianoni békében meghagyott országterületnek, akkor a legmegfelelőbben tudtuk érzékeltetni azt a nagy fejlődést, amelyet a visszacsatolt országrészek a magyar erdőgazdaságra jelentenek. De az erdősültségi viszonyszámok is meglepően jelzik a nagy változást. Az integer Magyarország 1916-ban Horvát-Szlavonországokkal 27·5, anélkül 26·1%-os erdősültségű volt. A trianoni békével jellegzett Magyarország 12·7%-os (1937-ben) erdősültsége 1938 végére a felvidéki területsáv visszacsatolása által 13·2%-ra, 1939 végére Kárpátalja visszakebelezése után 17·0%-ra és végül 1940-ben a keleti és északerdélyi részek visszatérése következtében 21·0%-ra emelkedett. Még három évvel ezelőtt az erdőkben legszegényebb

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

európai államok közé tartozott Magyarország s csupán öt ország állott ebben mögötte: azóta annyira előre lendült, hogy ezidőszerint alig több (7) van előtte, mint amennyi azelőtt mögötte volt s az erdősültség sorrendjében Európa országainak az első harmadába kerülvén, az erdős, átmeneti jellegű és kevéssé erdős hármas tagozás elfogadása esetén az erdős jellegű országok közé számítható.



2. ábra.

Magyarország erdeinek *fafajmegoszlását* gyökeresen megváltoztatták a visszacsatolt területek erdőségei. A Kárpátmedence erdeinek három jellegzetes őshonos fafajcsoportja van. A síkvidéktől a dombvidékeken át az előhegységekig a tölgynek öt fajváltozata alkot leginkább állományokat. Már följebb, a középhegységeken, de az előhegységek hűvösebb, északra néző oldalain is, a bükkösök nagykiterjedésű állományai következnek, még följebb pedig: a közép- és magashegységeken a különféle fajú fenyveseknek minden mástól eltérő formációja nyomja rá a tájakra egyéni bélyegét. Ez természetesen csak általános szabály, melytől eltérések a Kárpátövezte kis világ minden részén bőven adódnak. Ami azonban a felsorolt három fő fafajcsoportba az őshonos erdei fafajokból be nem osztható, az erdők összes területének oly kis részét teszi s emellett oly heterogén összetételű, hogy külön osztályozást alig érdemel. Éppen emiatt a magyar állam területén már a világháború előtt is és azóta változatlanul fafajmegoszlás szerint akként részletezték a törzskönyvezett erdőket, hogy külön kimutatták a tölgyeseket (ebbe régebben a csertölgyet is beleszámítván), külön a bükkösöket és a vele egybefoglalt minden más lombfafajt (újabban a csertölgyet ide átsorozván) s végezetül harmadik csoportként elkülönítették a fenyveseket. Célszerű lenne ugyan az erdőket fafajok szerint bővebb részletezésben is megismerni s ezáltal az egyes erdei fajok területi elhelyezkedéséről

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

tüzetes ismereteket alkotni s valóban a tervezett általános időszaki erdőgazdaságstatisztikai felvétel minden fafajra ki fog terjedni, amely bárhol előfordul egy erdőrészletben legalább 0·1-es elegyarányban; ezidőszerint azonban adatok hiánya miatt az erdőknek a hármas csoporton belül további részletezése fafajok szerint nem eszközölhető. A továbbiakban mi is a hármas csoportosításhoz fogunk alkalmazkodni.

Összehasonlításul bocsássuk előre a trianoni Magyarország fafajmegoszlását. (L. az 5. sz. táblázatot.) Fenyvesünk akkor alig 70.991 ha-nyi volt s még ennek az elenyésző mennyiségnek jelentékeny hányada is csak az utolsó évtizedek új erdőtelepítéseiből származott. Az erdőknek több, mint 90%-a lomblevelű s ezeknek is vagy 41%-a sarjerdő lévén, attól a sokszínű és sokrétű erdőgazdálkodási lehetőségtől, amely a Kárpátmedence minden táját alkotó tevékenysége teréül élvező egykori magyar erdészgenerációnak osztályrésze volt, a trianoni időszak magyar erdőmérnöke bizony igen távol került. A régen figyelemre alig méltatott berki, ártéri, homoki erdők, az alföldi akácosok egyformasága, itt-ott egy tölgyes, hogy szemet deritsen, majd a Magyar Középhegységen s a Dunántúl halmain, dombjain és alacsonyhegységi vidékein a vegyes lomberdőknek szép, de már annyira megszokott, mindig csak ugyanaz a képe! Valóban semmiesetre sem az erdőterület nagyarányú megszaporításában hoztak csupán változást nekünk a visszatért felvidéki, kárpátaljai, keleti és erdélyi országrészek; a felvetődő örvendetes új, illetve feltámadott ősi problémák többdimenziójúak és a sok erdőterülettel a sokoldalú magashegyi erdőgazdálkodás végtelen távlatait is drága ajándékul hozták vissza magukkal. Ez a nagy eltérés az ország két évvel ezelőtti és az azóta visszatért területének erdészeti viszonyai között már a fafajmegoszlás nagy különbözőségében is kifejezésre jut. A trianoni Magyarországon a 70.991 ha-nyi, ismertetett fenyvesen kívül 386.331 ha tölgyes és 736.220 ha bükkös és más lomberdőnk volt. A visszacsatolt részeken ellenben 423.198 ha tölgyes, 1,089.109 ha bükkös és más lomberdő és 666.951 ha fenyves mutatható ki. Ezek egybevetésével a tölgyesek területének több, mint megkétszereződését, a bükk- és más lomberdőknek megkétésfélszereződését, a fenyvesekének pedig megtízszereződését tudjuk megállapítani. A fenyvesek területének gyarapodásában kimutatott ez a szorzószám azonban sajnos csak a területi adatok szembeállításakor jelentkezik ilyen megvesztegetően nagy számadattal. A visszacsatolt keleti és erdélyi fenyveseknek értékét nagy mértékben leszállították a román uralom alatt gyakorolt túlhasználatok, melyek azt eredményezték, hogy ezekben az erdőkben a 60 évesnél idősebb korosztályok úgyszólván hiányzanak.

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

5. A mai Magyarország erdeinek fafajmegoszlása.[9])

Országrész	Tölgyerdő	Bükk és más lomberdő	Fenyves erdő	Összes erdőterület
A) *Hektárokban.*				
Trianoni Magyarország	386.331	736.220	70.991	1,193.542
Visszacsatolt Felvidék területe	90.948	88.696	8.894	188.538
Kárpátalja	41.065	396.179	172.365	609.609
1939. évi Magyarország összesen	518.344	1,221.095	252.250	1,991.689
Erdély és Keletmagyarország visszacsatolt része	291.185	604.234	485.692	1,381.111
1940. évi Magyarország összesen	809.529	1,825.329	737.942	3,372.800
B) *A fanemek százalékában.*				
Trianoni Magyarország	32·4	61.7	5·9	100·0
Visszacsatolt Felvidék területe	48·2	47.0	4·8	100·0
Kárpátalja	6·7	65.0	28·3	100·0
1939. évi Magyarország összesen	26·0	61.3	12·7	100·0
Erdély és Keletmagyarország visszacsatolt része	21·0	43.8	35·2	100·0
1940. évi Magyarország összesen	24·0	54.1	21·9	100·0
C) *Az országrészek százalékában.*				
Trianoni Magyarország	47·7	40·3	9·6	35·4
Visszacsatolt Felvidék területe	11·2	4·9	1·2	5·6
Kárpátalja	5·1	21·7	23·4	18·1
1939. évi Magyarország összesen	64·0	66.9	34·2	59·1
Erdély és Keletmagyarország visszacsatolt része	36·0	33·1	65·8	40·9
1940. évi Magyarország összesen	100·0	100·0	100·0	100·0

Mindazonáltal megnyugvással lehet megállapítanunk, hogy a visszacsatolt területeken igen értékes fajú erdők vannak, a fafajmegoszlás itt a számunkra nagyobb gazdasági jelentőségű fafajok javára billen és sokkal kedvezőbben alakul, mint azon az országterületen, amely a hazatért területeket magába zárta.

Még érdekesebb, hogy a kedvezőbb kifejlődést kifejezetten az 1940-ben visszatért keleti és erdélyi területek javára akkor is meg lehet állapítanunk,

[9]) Az 1939. évi Magyarországra és részeire vonatkozóan az 1939. évvégi hivatalos megállapítás szerint, a visszacsatolt erdélyi és keletmagyarországi területekre nézve pedig a szövegben ismertetett számítás alapján.

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

ha a Romániának visszamaradt erdélyi területek fafajmegoszlásával vonjuk meg a párhuzamot. Ez utóbbiaknak még egyhatodát sem teszi ki a fenyves (14·8%), a visszacsatoltaknak ellenben több, mint egyharmadát. A trianoni békeszerződés által Romániába bekebelezett fenyveserdőknek kevés híján kétharmada felszabadult a második bécsi döntéssel és csak egyharmada maradt továbbra is román uralom alatt. A lomboserdők: tölgyesek úgy, mint bükkösök, megközelítően egyezően viselkedtek: mindegyiknek nagy általánosságban egyharmada sorakozott a megosztott területnek Magyarország felőli oldalára s a többi kétharmad odaát maradt.

Az egyes fafajcsoportok további területi megoszlásáról s általában az erdők elhelyezkedéséről vármegyei részletességgel ismerjük az adatokat. A négy adatsor végeredményeit a 6. sz. táblázat és az 1—4. szám kartogrammok tárják elénk.

A három kárpátaljai közigazgatási terület beszámításával Magyarország ezidőszerint 44 vármegyére oszlik. Ezt a beosztást tüntetjük fel bizonyos eltérésekkel a kartogrammokon. Az eltérések a visszacsatolt keleti és erdélyi részeken abból adódnak, hogy itt nem lehetett, miként a térképek más részein, az 1939. évi magyar, hanem az 1937. évi román megyebeosztást kellett alapul vennünk, hogy az ezidőszerint még egyedül rendelkezésre álló legújabb statisztikai adatokhoz, a román földmívelésügyi és uradalmi minisztérium 1937. évi adataihoz igazodhassunk. Ez a módszer tagadhatatlanul némileg rovására van ugyan a térképek egységének, komoly zavart azonban nem jelent, nem lévén lényegi eltérés a kétféle megyebeosztás között. A térképek két eltérő felépítésű részét elválasztandó: szaggatott vonallal feltüntettük rajta a megszűnt trianoni országhatár keleti szakaszát.

Mi újat árulnak el nekünk a táblázat és ezek a térképek? Az 1. számú kartogramm és a 6. sz. táblázat D jelű számsorozata a vármegyék erdősültségét, vagyis a területén levő erdőknek a vármegye egész területéhez viszonyított százalékos arányát ábrázolja. Csaknem tökéletesen egybevág az ország hegyrajzi térképével s szépen juttatja kifejezésre azt a nagy eltérést, amely a hegy- és síkvidékek erdősültsége között megnyilvánul. Az is kiviláglik róla, hogy a 15%-os erdősültség tekinthető ma Magyarországon határértéknek az inkább alföldi s a túlnyomórészt hegyvidéki vármegyék erdősültsége között: nem lévén egyetlen ennél erdősebb alföldi, avagy ennél kevésbé erdősült hegyvidéki jellegű vármegye sem. Világosan leolvasható továbbá róla, hogy Magyarország ma három erdőben dús országrészből és ezeket elválasztó két erdőben szegény alföldi területből tevődik össze. Ezek az erdővel gazdagon, vagy kevésbé bőven ellátott országrészek nagyjából megfelelnek azoknak az iskolai tanulmányainkból ismert országrészeknek, amelyeket hegy- és vízrajzi alapon, tehát földrajzi meggondolásokból kiindulva alakítottak ki. Jelentős eltérések is mutatkoznak azonban ettől a föld-

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

6. Fafajmegoszlás.[10])

Országrész, vármegye	Tölgy	Bükk és más lomb	Fenyő	Összes
	erdőterület			
A) *Hektárokban.*				
I. *Kisalföld.*				
Bars és Hont k. e. e. vm.	13.896	23.831	294	38.021
Esztergom vm.	10.173	9.724	138	20.035
Győr, Moson és Pozsony k. e. e. vm.	3.259	15.361	591	19.211
Komárom vm.	4.025	31.602	230	35.857
Nyitra és Pozsony k. e. e. vm.	230	4.330	50	4.610
Sopron vm.	7.708	15.866	3.022	26.596
Összesen:	39.291	100.714	4.325	144.330
II. *Dunántúli Dombosvidék.*				
Baranya vm.	10.685	48.181	1.636	60.502
Fejér vm.	7.583	24.337	915	32.835
Somogy vm.	44.502	61.909	9.186	115.597
Tolna vm.	6.868	24.458	1.060	32.376
Vas vm.	14.723	31.778	21.517	68.018
Veszprém vm.	14.253	62.994	5.584	82.831
Zala vm.	24.159	80.218	15.958	120.335
Összesen:	122.763	333.875	55.856	512.494
III. *Duna—Tisza köze.*				
Bács-Bodrog vm.	425	15.596	139	16.160
Pest-Pilis-Solt-Kiskun vm.	21.739	120.824	2.925	145.488
Összesen:	22.164	136.420	3.064	161.648
IV. *Tiszántúl.*				
Békés vm.	3.317	2.672	25	6.014
Bereg és Ugocsa k. e. e. vm.[11])	20.534	215	—	20.749
Bihar vm.[12])	1.489	3.983	34	5.506
Csanád, Arad és Torontál k. e. e. vm.	40	1.692	11	1.743
Csongrád vm.	207	11.381	427	12.015
Hajdú vm.	9.952	8.494	88	18.534
Jász-Nagykun-Szolnok vm.	342	3.697	7	4.046
Szabolcs vm.	10.824	14.107	353	25.284
Szatmár vm.[12])	4.638	3.296	118	8.052
Összesen:	51.343	49.537	1.063	101.943
V. *Északi Dombosvidék.*				
Abauj-Torna vm.	48.397	40.746	6.654	95.797
Borsod vm.	49.946	43.587	2.553	96.086
Gömör és Kishont vm.	48.851	25.812	3.244	77.907
Heves vm.	33.721	37.865	1.099	72.685
Nógrád vm.	32.000	43.485	1.167	76.652
Ung vm.	2.177	696	29	2.902
Zemplén vm.	26.981	11.923	740	39.644
Összesen:	242.073	204.114	15.486	461.673

[10]) A törvényhatósági városok adatai bennfoglaltatnak annak a vármegyének adataiban, amelynek területén a város fekszik.

[11]) A román megszállás alól felszabadult területrész nélkül.

[12]) Csak a trianoni rész.

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

Országrész, vármegye	Tölgy	Bükk és más lomb	Fenyő	Összes
	erdőterület			
VI. *Kárpátalja.*				
Beregi közigazgatási kirendeltség	8.694	114.360	11.696	134.750
Máramarosi közigazgatási kirendelts.	15.022	184.312	146.447	345.781
Ungi közigazgatási kirendeltség	17.349	97.508	14.221	129.078
Összesen:	41.065	396.180	172.364	609.609
VII. *Erdély és Keletmagyarország.*				
Beszterce-Naszód vm.	10.990	69.521	95.972	176.480
Bihar vm.[13])	26.258	28.104	109	53.471
Csik vm.	799	20.254	144.487	165.540
Háromszék vm.	28.492	94.505	41.147	164.144
Kolozs vm.	40.723	18.537	659	59.919
Máramaros vm.	5.684	71.192	73.897	150.773
Maros-Torda vm.	18.705	84.893	108.346	211.944
Szatmár vm.[14])	51.732	47.701	1.310	100.743
Szilágy vm.	57.465	33.958	—	91.423
Szolnok-Doboka vm.	35.842	67.735	260	103.837
Udvarhely vm.	14.495	67.834	19.505	101.834
Összesen:	291.185	604.234	485.692	1,381.111
Magyarország összesen	809.884	1,825.074	737.850	3,372.808
B) *A vármegyék erdőterületének %-ában.*				
I. *Kisalföld.*				
Bars és Hont vm.	36·5	62·7	0·8	100·0
Esztergom vm.	50·8	48·5	0·7	100·0
Győr, Moson, Pozsony vm.	17·0	80·0	3·0	100·0
Komárom vm.	11·2	88·2	0·5	100·0
Nyitra, Pozsony vm.	5·0	93·9	1·1	100·0
Sopron vm.	29·0	59·9	11·1	100·0
Összesen:	27·2	69·8	3·0	100·0
II. *Dunántúli Dombosvidék.*				
Baranya vm.	17·7	79·6	2·6	100·0
Fejér vm.	23·1	74·1	2·8	100·0
Somogy vm.	38·5	53·6	7·9	100·0
Tolna vm.	21·2	75·5	3·3	100·0
Vas vm.	21·6	46·7	31·7	100·0
Veszprém vm.	17·2	76·1	6·7	100·0
Zala vm.	20·1	66·7	13·2	100·0
Összesen:	24·0	65·1	10·9	100·0
III. *Duna—Tisza köze.*				
Bács-Bodrog vm.	2·6	96·5	0·9	100·0
Pest-Pilis-Solt-Kiskun vm.	15·0	83·0	2·0	100·0
Összesen:	13·7	84·4	1·9	100·0

[13]) Csak a visszacsatolt keleti rész.

[14]) Csak a visszacsatolt keleti rész Ugocsa vm. román megszállás alól felszabadult részével együtt.

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

Országrész, vármegye	Tölgy	Bükk és más lomb	Fenyő	Összes
	erdőterület			
IV. *Tiszántúl.*				
Békés vm.	55·2	44·4	0·4	100·0
Bereg és Ugocsa vm.[15])	99·0	1·0	—	100·0
Bihar vm.[16])	27·0	72·3	0·7	100·0
Csanád, Arad, Torontál vm.	2·3	97·1	0·6	100·0
Csongrád vm.	1·7	94·7	3·6	100·0
Hajdú vm.	53·7	45·8	0·5	100·0
Jász-Nagykun-Szolnok vm.	8·5	91·4	0·1	100·0
Szabolcs vm.	42·8	55·8	1·4	100·0
Szatmár vm.[16])	57·6	40·9	1·5	100·0
Összesen:	50·4	48·6	1·0	100·0
V. *Északi dombosvidék.*				
Abauj-Torna vm.	50·5	42·5	6·9	100·0
Borsod vm.	52·0	45·4	2·6	100·0
Gömör és Kishont vm.	62·7	33·1	4·2	100·0
Heves vm.	46·4	52·1	1·5	100·0
Nógrád vm.	41·7	56·8	1·5	100·0
Ung vm.	75·0	24·0	1·0	100·0
Zemplén vm.	68·1	30·1	1·8	100·0
Összesen:	52·4	44·2	3·4	100·0
VI. *Kárpátalja*				
Beregi közigazgatási kirendeltség	6·4	84·9	8·7	100·0
Máramarosi közigazg. kirendeltség	4·3	53·3	42·4	100·0
Ungi közigazgatási kirendeltség	13·4	75·5	11·1	100·0
Összesen:	6·7	65·0	28·3	100·0
VII. *Erdély és Keletmagyarország.*				
Beszterce-Naszód vm.	6·2	39·4	54·4	100·0
Bihar vm.[17])	48·2	51·6	0·2	100·0
Csik vm.	0·5	12·2	87·3	100·0
Háromszék vm.	17·4	57·6	25·0	100·0
Kolozs vm.	68·0	30·9	1·1	100·0
Máramaros vm.	3·8	47·2	49·0	100·0
Maros-Torda vm.	8·8	40·1	51·1	100·0
Szatmár vm.[18])	51·4	47·3	1·3	100·0
Szilágy vm.	62·9	37·1	0·3	100·0
Szolnok-Doboka vm.	34·5	65·2	2·1	100·0
Udvarhely vm.	14·2	66·6	19·2	100·0
Összesen:	21·0	43·8	35·2	100·0
Magyarország összesen	24·0	54·1	21·9	100·0

[15]) A román megszállás alól felszabadult területrész nélkül.
[16]) Csak a trianoni rész.
[17]) Csak a visszacsatolt keleti rész.
[18]) Csak a visszacsatolt keleti rész Ugocsa vm. román megszállás alól felszabadult részével együtt.

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

Országrész, vármegye	Tölgy	Bükk és más lomb	Fenyő	Összes
	erdőterület			
C) *A talajok összes területének* %-ában.				
I. *Kisalföld.*				
Bars és Hont vm.	1·7	1·3	0·1	1·1
Esztergom vm.	1·3	0·5	—	0·6
Győr, Moson, Pozsony vm.	0·4	0·8	0·1	0·6
Komárom vm.	0·5	1·7	—	1·1
Nyitra és Pozsony vm.	—	0·3	—	0·1
Sopron vm.	1·0	0·9	0·4	0·8
Összesen:	4·9	5·5	0·6	4·3
II. *Dunántúl.*				
Baranya vm.	1·3	2·6	0·2	1·8
Fejér vm.	0·9	1·3	0·1	1·0
Somogy vm.	5·5	3·4	1·2	3·4
Tolna vm.	0·8	1·3	0·2	1·0
Vas vm.	1·8	1·8	2·9	2·0
Veszprém vm.	1·8	3·5	0·8	2·4
Zala vm.	3·0	4·4	2·2	3·6
Összesen:	15.1	18·3	7·6	15·2
III. *Duna—Tisza köze.*				
Bács-Bodrog vm.	--	0·9	—	0·5
Pest-Pilis-Solt-Kiskún vm.	2·7	6·6	0·4	4·4
Összesen:	2·7	7·5	0·4	4·8
IV. *Tiszántúl.*				
Békés vm.	0·4	0·1	—	0·2
Bereg és Ugocsa vm.[19])	2·5	—	—	0·6
Bihar vm.[20])	0·2	0·2	—	0·2
Csanád, Arad, Torontál vm.	—	0·1	—	0·1
Csongrád vm.	—	0·6	0·1	0·4
Hajdú vm.	1·2	0·5	—	0·5
Jász-Nagy-Kún-Szolnok vm.	—	0·2	—	0·1
Szabolcs vm.	1·4	0·8	0·1	0·7
Szatmár vm.[20])	0·6	0·2	—	0·2
Összesen:	6·3	2·7	0·2	3·0
V. *Északi dombosvidék.*				
Abaúj-Torna vm.	6·0	2·2	0·9	2·8
Borsod vm.	6·2	2·4	0·3	2·8
Gömör és Kishont vm.	6·0	1·4	0·4	2·3
Heves vm.	4·2	2·1	0·2	2·2
Nógrád vm.	4·0	2·4	0·2	2·3
Ung vm.	0·2	—	—	0·1
Zemplén vm.	3·3	0·7	0·1	1·2
Összesen:	29·9	11·2	2·1	13·7

[19]) A román megszállás alól felszabadult területrész nélkül.
[20]) Csak a trianoni rész.

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

Országrész, vármegye	Tölgy	Bükk és más lomb	Fenyő	Összes
	erdőterület			
VI. *Kárpátalja.*				
Beregi közigazgatási kirendeltség	1·1	6·3	1·6	4·0
Máramarosi közigazgatási kirendeltség	1·9	10·1	19·8	10·3
Ungi közigazgatási kirendeltség	2·1	5·3	1·9	3·8
Összesen:	5·1	21·7	23·3	18·1
VII. *Erdély és Keletmagyarország.*				
Beszterce-Naszód vm.	1·4	3·8	13·0	5·2
Bihar vm.[21])	4·3	1·5	—	1·6
Csik vm.	0·1	1·1	20·0	5·0
Háromszék vm.	3·5	5·3	5·6	4·9
Kolozs vm.	5·0	1·0	—	1·8
Máramaros vm.	0·7	3·9	10·0	4·5
Maros-Torda vm.	2·3	4·7	14·6	6·2
Szatmár vm.[22])	6·4	2·6	—	3·0
Szilágy vm.	7·1	1·9	—	2·6
Szolnok-Doboka vm.	4·4	3·7	—	3·1
Udvarhely vm.	1·8	3·6	2·6	3·0
Összesen:	36·0	33·1	65·8	40·9
Magyarország összesen:	100·0	100·0	100·0	100·0
D) *A megye egész területének %-ában.*				
I. *Kisalföld.*				
Bars és Hont vm.	6·9	12·0	0·2	19·1
Esztergom vm.	9·5	9·1	0·1	18·7
Győr, Moson, Pozsony vm.	1·4	6·4	0·3	8·1
Komárom vm.	1·1	8·9	0·1	10·1
Nyitra és Pozsony vm.	0·2	2·7	—	2·9
Sopron vm.	4·0	8·2	1·5	13·7
Összesen:	3·1	8·0	0·4	11·5
II. *Dunántúl.*				
Baranya vm.	2·7	12·0	0·4	15·1
Fejér vm.	1·9	5·9	0·2	8·0
Somogy vm.	6·6	9·3	1·4	17·3
Tolna vm.	1·9	6·8	0·3	9·0
Vas vm.	4·5	9·6	6·5	20·6
Veszprém vm.	3·6	15·9	1·4	20·9
Zala vm.	4·9	16·5	3·3	24·7
Összesen:	4·0	10·9	1·9	16·8
III. *Duna—Tisza köze.*				
Bács-Bodrog vm.	0·2	8·3	0·1	8·6
Pest-Pilis-Solt-Kiskún vm.	1·7	9·3	0·2	11·2
Összesen:	1·5	9·2	0·2	10·9

[21]) Csak a visszacsatolt keleti rész.
[22]) Csak a visszacsatolt keleti rész Ugocsa vm. román megszállás alól felszabadult részével együtt.

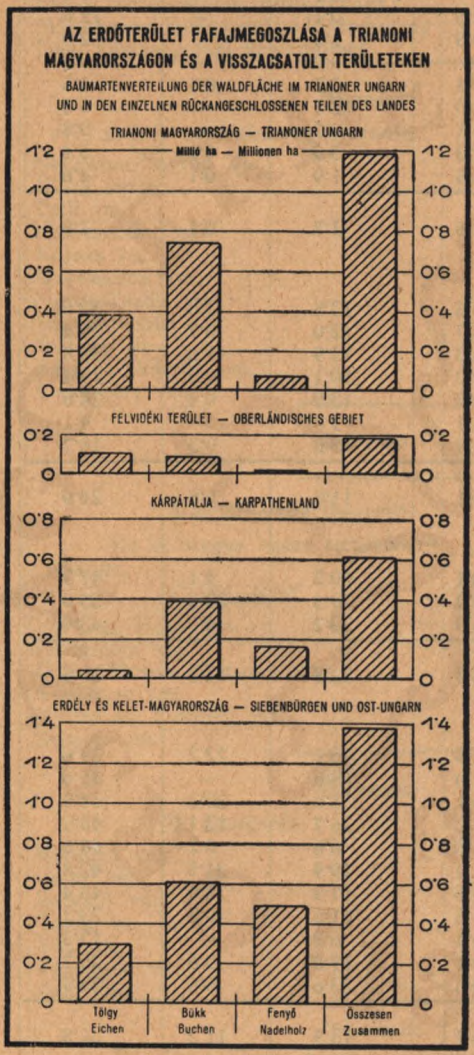
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

Országrész, vármegye	Tölgy	Bükk és más lomb	Fenyő	Összes
	erdőterület			
IV. *Tiszántúl.*				
Békés vm.	0·9	0·7	—	1·6
Bereg és Ugocsa vm.[23])	12·5	0·1	—	12·6
Bihar vm.[24])	0·5	1·5	—	2·0
Csongrád vm.	—	0·9	—	0·9
Csanád, Arad, Torontál vm.	0·1	3·3	0·1	3·5
Hajdú vm.	3·0	2·5	—	5·5
Jász-Nagykún-Szolnok vm	0·1	0·7	—	0·8
Szabolcs vm.	2·3	3·0	0·1	5·4
Szatmár vm.[24])	2·6	1·9	0·1	4·6
Összesen:	1·8	1·7	0·1	3·6
V. *Északi dombosvidék.*				
Abaúj-Torna vm.	16·5	13·8	2·3	32·6
Borsod vm.	13·7	12·0	0·7	26·4
Gömör és Kishont vm	24·3	12·9	1·6	38·8
Heves vm.	9·0	10·1	0·3	19·4
Nógrád vm.	10·3	13·9	0·4	24·6
Ung vm.	3·1	1·0	—	4·1
Zemplén vm.	11·4	5·0	0·3	16·7
Összesen:	13·1	11·0	0·8	24·9
VI. *Kárpátalja.*				
Beregi közigazgatási kirendeltség	3·1	40·5	4·1	47·7
Máramarosi közigazgatási kirendeltség	2·4	29·3	23·3	55·0
Ungi közigazgatási kirendeltség	5·9	33·2	4·8	43·9
Összesen:	3·4	32·8	14·3	50·5
VII. *Erdély és Keletmagyarország.*				
Beszterce-Naszód vm.	2·3	15·1	22·2	39·6
Bihar vm.[25])	7·0	8·6	—	15·6
Csik vm.	0·1	3·6	30·3	34·0
Háromszék vm.	7·2	26·7	12·1	46·0
Kolozs vm.	11·8	6·6	0·2	18·6
Máramaros vm.	1·4	19·9	21·5	42·8
Maros-Torda vm.	3·6	17·9	23·9	45·4
Szatmár vm.[26])	11·3	11·5	0·3	23·1
Szilágy vm.	10·4	6·9	—	17·3
Szolnok-Doboka vm.	8·1	17·0	0·6	25·7
Udvarhely vm.	4·5	23·6	6·8	34·9
Összesen:	6·7	13·9	11·2	31·8
Magyarország összesen:	5·0	11·4	4·6	21·0

[23]) A román megszállás alól felszabadult területrész nélkül.
[24]) Csak a trianoni rész.
[25]) Csak a visszacsatolt keleti rész.
[26]) Csak a visszacsatolt keleti rész Ugocsa vm. román megszállás alól felszabadult részével együtt.

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

rajzi országrészbeosztástól rajta. Nevezetesen a térkép szerint, vagyis az erdősültség nézőszögéből nem lehet a Dunántúli Dombosvidéket keleti részén egészen a Dunáig terjedőnek tekinteni — mint ahogy domborzatilag sem nyúlik a dombvidék a Duna mentéig —, mert az ittlevő s területének nagy részével síkvidéki két vármegye: Fejér és Tolna a 10%-os mértéknél is kevésbé erdősült s mint ilyen, a legjellegzetesebb fátlan s túlnyomórészt alföldies vármegyék közé tartozik s ebben a Dunának pedig már másik partján hosszan elnyúló Pest-Pilis Solt-Kiskún vármegyén és alaposan túltesz. Az igazi dunántúli arculatú táj, területének 15—25%-os erdősültségével a megmaradó öt délnyugati vármegyére korlátozódik. Közülük Vas, Veszprém, Zala 20%-ot meghaladó mértékben, míg a Dráva mentén az Alföld nyúlványait, tehát már fátlanabb részeket is magábazáró Somogy, Baranya 15—20% között erdősültek.



3. ábra.

A Dunántúltól északra a Kisalföld terül el kevés erdejével. Jól mutatja az 1. számú térkép, hogy négy vármegye: Sopron, Győr-Moson-Pozsony, Komárom és Nyitra és Pozsony sorozható ide, míg ezektől keletre Esztergom és Bars és Hont már nem alföldi színeződésűek. Földrajzilag általában ide veszik ugyan területüket, közel 20%-os erdősültségük azonban világosan megmutatja, hogy inkább az Északi Dombosvidékhez tartoznak.

Az ekként kiegészült Északi Dombosvidék — második erdőben dús országrészünk —, mint ilyen, nyolc északi vármegyéből tevődik össze. Ez a vidék, mint a térképen is látszik, a Dunántúl dombos tájait erdősültségben számottevően meghaladja, nagyrészt előhegységek borítván, amelyek a szlovák határ felől középhegységbe mennek át. Legerdősebb az ideszámító vármegyék között a két legészakibb: a már a 40%-os erdősültséget érintő

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

Gömör és Kishont és az ugyancsak 30%-on felül erdősült Abauj-Torna. Délre 20 és 30%-os erdősültség között csatlakoznak ezekhez Borsod és Nógrád, majd — még ugyancsak a 20% határán — tovább délre, a Nagyalföld felé Heves, nyugatra pedig, a Kisalföld felől Bars és Hont vármegye. Végezetül — említettük — ehhez az országrészhez kell még számítanunk, mint a Kisalföld irányában átmeneti jellegű határvidéket, Esztergomot s ugyanilyen meggondolások alapján kelet felől a részben már legalföldiesebb tájat is magábafoglaló, tehát ugyancsak átmeneti jellegű, gyérebben, de azért még 15%-on felül erdősült lévén, az erdős vármegyék sorába számító Zemplén vármegyét. Tovább, dél felé nyúlványa volna még ennek a vidéknek, de 15%-osnál kisebb erdősültsége következtében, mint minden más szempontból is, a Nagyalföld kevéserdőjű országrészének kereteibe illesztett Pest-Pilis-Solt-Kiskun vármegye.

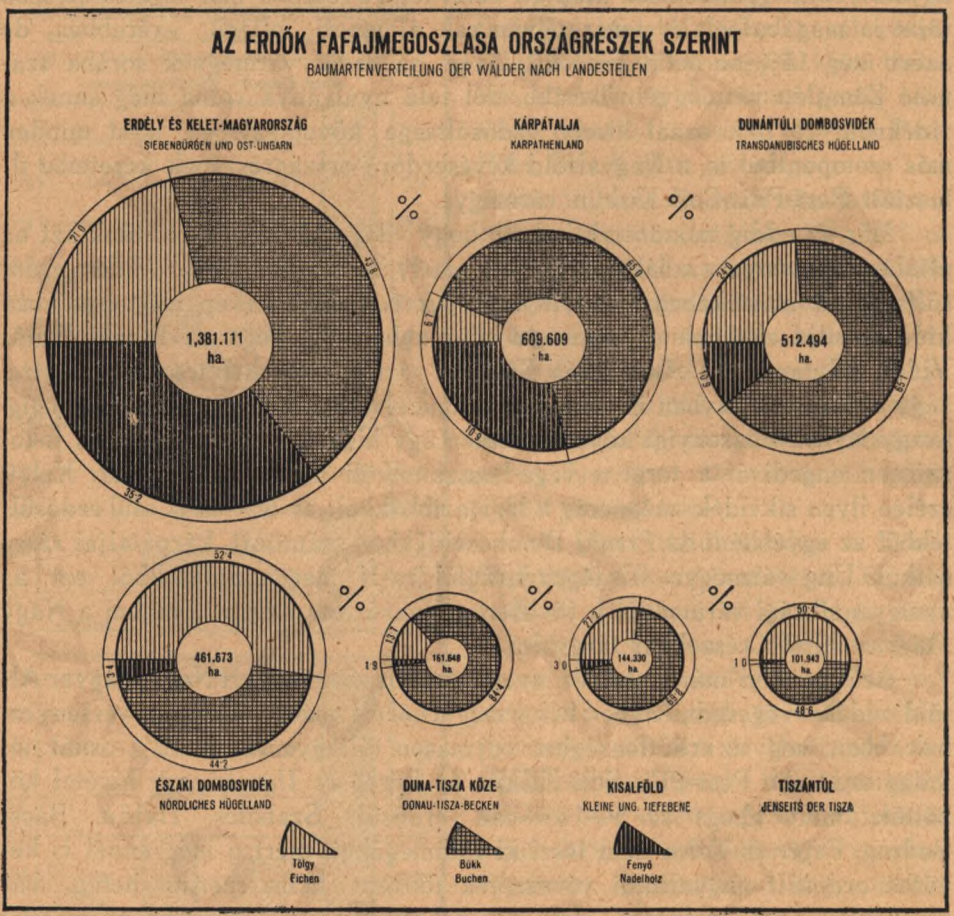
Már az eddig mondottak is kell, hogy világossá tegyék előttünk azt az általános érvényű szabályszerűséget, amely az Északi Erdős Vidék erdősültségének mértékében megnyilvánul. Az 1. számú térkép még élesebben kidomborítja előttünk a jelenséget s ez abban áll, hogy az Északi Erdős Vidék súlypontjától: Gömör és Kishont vármegyétől keletre és nyugatra, vagy akár déli irányban is, amint haladunk el egészen Ungig, Bács-Bodrogig, avagy Nyitra-Pozsonyig: következetesen úgy hígul fel az erdős táj és fokozatosan engedi át a teret a vége-hosszanélküli fátlan rónaságnak. Keleti szélén ilyen síkvidék, mégpedig a legigazibbakból: az 5%-on is alul erdősültekből az egyébként az Északi Dombosvidékhez számított, kárpátaljai része nélküli Ung vármegye. Erdőgazdaságföldrajzi meggondolásokból ezt az amúgyis síksági vármegyét a jövőben célszerű lesz nem itt, hanem a Nagy Magyar Alföld részeként tárgyalni.

Az ilymódon már kelet és nyugat felől is kiterjesztett Nagy Magyar Alföld vidéke végeredményben 14 vármegyéből áll s ezek valósággal versenyeznek abban, hogy az erdőtlenségben egymáson túltegyenek. A 10%-osnál némileg erdősebb Pest-Pilis-Solt-Kiskún és Bereg és Ugocsa már kivétel közöttük, mint ahogy az 5—10%-ban erdősült Szabolcs, Hajdú, Bács-Bodrog, Fejér és Tolna sem teszi ki főtömegüket, mert a még ennél is kevésbé erdősült nagyalföldi vármegyék többen: szám szerint heten, bár amazoknál némileg kisebb összterülettel, sorakoznak elő. (Az új megyebeosztás ugyan lecsökkenti létszámukat, újraegyesítvén az ősi Bihar és Szatmár vármegyéknek Trianonban két ország között megosztott területét. E két megye, alföldi és hegyvidéki felének összevonása átlal ma újra átmenetet alkot a Nagy Magyar Alföld és az erdélyi hegyvidék között.)

Általánosságban elmondható a Nagy Magyar Alföldről, hogy homokvidékei, amilyenek a Duna—Tisza Köze és Szabolcs, részben Hajdú vármegye, erdősültségben mindenütt 5%-on felül vannak s mint ilyenek, lényegesen felülmúlják az Alföld öntés, szikes és minden más talajú vidékeit. Ha a vármegyei részletezésen túlmenő, még tüzetesebb erdőföldrajzi

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

térképet készítünk, legalábbis a járások keretéig hatolva le, következtetéseinkben is nagyobb mélységekig jutunk. Az ilyen térképnek a több évtized átlagából készített csapadéktérképpel összevetése például az erdősültség és a csapadék mennyisége között tár fel különösen feltűnő összefüggéseket. (L. a 2. és 5. sz. kartogrammot.) Már a vármegyék erdősültségének vizsgálatából is kiderül azonban, hogy az a vármegye: Jász-Nagy-



4. ábra.

kun-Szolnok, erdősült legkevésbé a vármegyék között (0·8%-os arányszámú), amelyen évtizedekre visszanyúló vizsgálatok szerint általában a legkevesebb csapadék hullik. Az immár 15 éve folyó alföldfásítási akció sok erdővel gazdagította a Nagy Magyar Alföld végeláthatatlan távlatokban oly csodás rónáját ott, ahol a talaj- és éghajlati viszonyok azt lehetővé tették, különösképen a homoktalajú vidékeken; a szikesek sivár, gyilkos talaján ellenben, az ehhez, mint láttuk, párosult legkedvezőtlenebb éghajlati viszonyok között, bár sok történt, a fásítás ügye előre alig egy

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

lépést haladhatott. Tehát ottan, ahol már az Alföld-fásító akció megindulásakor is aránylag a legtöbb erdő volt: a multban végzett önkéntes fásítások eredményeként, ott bizonyult az intézményesített Alföld-fásítás is a legsikeresebbnek. Alapos bizonyítékokkal támogatja meg ezt az érvelést az alábbi kis összeállítás (l. a 7. sz. táblázatot), mely a nagyalföldi vármegyéket szempontunknak megfelelő két csoportba sorozza: a túlnyomórészt homokos talajú és az egyéb talajú vármegyékre. Feltünteti e két csoport területén 1925-ben, tehát az Alföld-fásító akció megindulásakor volt összes erdőterületet s erdősültségi viszonyszámot, szembeállítva az 1939. év végén megállapított erdőterülettel és erdősültségi viszonyszámmal. Megadja továbbá mindkét csoportra nézve a felvett időpontok között kimutatható erdőterületszaporodást és az erdősültségi százalék emelkedését.

Leolvashatjuk róla, hogy a túlnyomóan homokos talajú vármegyék (Bács-Bodrog, Csongrád, Pest-Pilis-Solt-Kiskun és Szabolcs) erdősültségi arányszáma már az akció megindulásakor is viszonylag magas: 7·8%-os volt s az eltelt 14 év alatt 0·9-el 8·7%-ra emelkedett. Ezzel szemben a többi vármegyék (Békés, Bihar, Csanád-Arad-Torontál, Hajdú és Jász-Nagykun-Szolnok) erdősültsége mindössze 1·9%-os volt 1925-ben és azóta is csak 0·2-el 2·1%-ra emelkedett. Meg kell itt jegyezni, hogy a nagyalföldi Szatmár és Bereg vármegye hiányzik a kimutatásból, mert a felvidéki területsáv visszacsatolása miatt az 1939. évi összeállításban az 1925. évitől eltérő volt a területe s a kétféle megyeterületre vonatkozó adatok semmiképp sem voltak egymással párhuzamba állíthatók.

Elődeink leírásából tudjuk, hogy a Nagy Magyar Alföldnek éppen homokos részei mennyire fátlanok, erdőszegények voltak ennekelőtte csak néhány évtizeddel is: sőt mi több, azt is tudjuk, hogy magának a homokfásításnak lehetősége is megoldatlan kérdés volt Alföldünkön valamikor, melynek sikerét hosszas kísérletezés előzte meg. Éppen ezért az önkéntes fásításnak nagy sikerét kellett, hogy jelentse, hogy ezeknek a vármegyéknek 1925-ben oly magas erdősültségi százaléka volt, ha ebből a számból valamelyest le is kell ütni annak a hibaforrásnak elenyésztetésére, hogy éppen az ide beosztott Pest-Pilis-Solt-Kiskun vármegyéhez tartozik s erdősültségi arányszámát emeli a földrajzilag nem az Alföldön, hanem a Dunántúlon fekvő Pilis—budai kisterjedelmű erdős hegyvidék. De ugyanolyan nagy siker egyben, hogy az intézményesített Alföld-fásítás 14 éve alatt ezeknek a megyéknek erdősültségét összes területüknek további közel 1%-ával sikerült felemelni. El lehet tehát mondani, hogy a hivatalos Alföld-fásítás megindulása előtt is fásított az Alföld közönsége, de igyekezetét azóta az állami támogatás és kényszer ereje nagymértékben felfokozta.

Mivel azonban a szikes és más fásításra kevésbé alkalmas vidékek lakossága sem volt minden bizonnyal más fából faragott és nem lehetett alapjaiban eltérő gondolkodású itt, mint amott ugyanaz a nép, abból kö-

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

vetkezik, hogy az Alföld-fásítás hivatalos programmjának megindításakor csak azért volt olyan alacsony erdősültségű a Nagy Magyar Alföldnek szikes és szikesedésre hajlamos rokontalajú része és azóta is a hivatalos fásítási terv csak azért haladhatott ezeken a területeken oly keveset előre, mert a fásítás a természet által támasztott, az emberi lehetőségeket meghaladó akadályokba ütközött.

7. Alföldi vármegyék (és városi törvényhatóságok) erdőterülete és fásítása.[27])

Törvényhatóság	Erdő-terület ha.	Erdősültségi %	Erdő-terület ha.	Erdősültségi %	Szaporodás 1935—1939-ig	
	1925-ben		1939-ben		hektárban	az erdősültség %-ában
A) *Túlnyomórészt homokos talajú törvényhatóságok.*						
Bács-Bodrog vm.	6.269	3·7	12.211	7·3	5.942	3·6
Baja tjv.	91	0·5	3.949	19·7	3.858	19·2
Összesen:	6.360	3·4	16.160	8·6	9.800	5·2
Csongrád vm.	4.180	2·2	7.110	3·8	2.930	1·6
Hódmezővásárhely tjv.	—	—	161	0·2	161	0·2
Szeged tjv.	4.323	5·3	3.744	5·8	421	0·5
Összesen:	8.503	2·5	12.015	3·5	3.512	1·0
Pest-Pilis-Solt-Kiskún vm.	130.006	11·0	133.973	11·3	3.967	0·3
Budapest szfv.	1.753	1·9	1.796	1·9	43	0·0
Kecskemét tjv.	10.793	11·5	9.719	10·3	1.074	0·2
Összesen:	142.552	11·0	145.488	11·2	2.936	0·2
Szabolcs vm.	21.991	4·7	25.284	5·4	3.293	0·7
Mindössze:	179.406	7·8	198.947	8·7	19.541	0·9
B) *Túlnyomórészt nem homokos talajú törvényhatóságok.*						
Békés vm.	5.420	1·5	6.014	1·6	594	0·1
Bihar vm.	5.054	1·8	5.506	2·0	452	0·2
Csanád-Arad-Torontál vm.	1.410	0·7	1.743	0·9	333	0·2
Hajdú vm.	7.140	3·0	7.691	3·3	651	0·3
Debrecen tjv.	10.517	11·0	10.643	11·2	226	0·2
Összesen:	17.657	5·3	18.534	5·5	877	0·2
Jász-Nagykún-Szolnok vm.	2.758	0·5	4.046	0·8	1.288	0·3
Mindössze:	32.299	1·9	35.843	2·1	3.544	0·2

[27]) Szatmár és Bereg vm. nélkül.

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

E kitérés után menjünk át az országnak még nem tárgyalt részére, az erdőkben gazdagabb erdélyi, keleti és kárpátaljai területekre. Ezek a többi országterülethez s különösen a közvetlenül szomszédos Nagy Magyar Alföldhöz viszonyítottan minden részükben magas erdőségültségükkel szempontunkból egyetlen országrésznek tekinthetők. Egyes részeiken belül az erdősültség mértékének nagy fokozatai találhatók ugyan, de a megyei alsó határ: a Bihar vármegye visszacsatolt részére megállapított 15·6% is fölötte van annak a határértéknek (15·0%), amely magyar viszonylatban az erdőben gazdag és szegény vidékeket egymástól elválasztja. Fölfelé viszont olyan magas értékekig emelkedik itten a vármegyék erdősültségének viszonyszámsora, amekkora értékeket az ország más részein sehol sem találunk. Kárpátalja visszacsatolása előtt 40%-os erdősültséget túllépő vármegyénk egyetlen egy sem volt még, ma pedig három erdélyi és mindhárom kárpátaljai, összesen hat ilyen már európai viszonylatban is ritka közigazgatási egységgel rendelkezünk. Ha ehhez még felemlítjük a csúcsértéket, amely a kárpátaljai máramarosi közigazgatási területen 55·0%-kal kulminál és gazdagítja új színeivel az országnak 20 évig oly egyszínű gazdasági életét, akkor újabb adalékot szolgáltattunk annak az előnyös és nagyarányú változásnak ismeretéhez, amelyet az 1939-ben és 1940-ben hazatért országterületek jelentettek az erdőkkel eladdig oly mostohán ellátott ország gazdasági életében. Még tovább festhetjük azonban a képet, felrakván azt a gondolatárnyalatot, amely szerint a húsz legkevésbbé erdősült megyei törvényhatóság között egyetlen erdélyi, keleti, vagy kárpátaljai sincs, továbbá, hogy a tíz legerdősebb törvényhatóságból viszont nem kevesebb, mint kilenc fekszik ottan, de ugyanakkor még az utolsó, a tizedik, Gömör és Kishont is zömével visszacsatolt területre, a Felvidéki Területsávra esik, hogy ezzel szemben tízük között egyetlen trianoni magyarországi vármegye se szoríthasson magának helyet!

A keleti, erdélyi és kárpátaljai erdőben gazdag országrésznek mármost további belső tagozódására térve át, azt lehet megállapítanunk, hogy az ősi, ezeréves keleti országhatáron, a Kárpátoknak 2305 méterig emelkedő magas hegyvidékén felsorakozó s nyolc megyéből álló megyeláncolat képviseli a legnagyobb erdősültséget s közöttük hét egyben a mai országterület legerősebb hét vármegyéjének is számítható. Az itt fekvő megyék zárt sorából Csik vármegye szakad le csak kettővel hátrább a tizedik helyre az erdősültségével közbeékelő északi Gömör- és Kishont és erdélyi Udvarhely miatt.

Az erdélyi részeken amiként haladunk a keleti országhatárról az ország belseje felé, azonképen fokról-fokra csökken a megyék erdősültsége. Udvarhelyen még 30% fölött van, de Szolnok-Doboka területén már 25·7 százalékig, majd még tovább: az erdélyi Szatmárban 23·1%-ig hull alá. E három vármegye képviseli a keleti országhatártól számított második me-

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

gyesort. A harmadik réteg: Kolozs és Szilágy már csak 18·6, ill. 17·3%-os erdősültségűek, de a negyedik és a visszacsatolt keleti részeken egyben legutolsó övezetként jelentkező magányos Bihar területén még alacsonyabbra: 15·6%-ra száll ez az érdekes viszonyszámsor alá.

Kárpátaljáról már nem ilyen fokozatos az átmenet az ország belső részei felé: sőt olyan nagy az ellentét, a valóságos törés itten a legkülső és ezzel közvetlen szomszédos második, már alföldi megyesor erdősültsége között, hogy ez a legnagyobb mértékig meglepő. A kivétel nélkül 40%-ot meghaladó mértékben erdősült kárpátaljai közigazgatási területeken belül s azokkal tőszomszédságban a mindössze 12·6%-ban erdősült Bereg és Ugocsa és a 95·9%-ig erdőtlen Ung vármegye fekszik!

Mivel pedig Kárpátaljának munkánkban alapul vett határait a magyarlakta felvidéki területsáv elkülönítésekor: az első bécsi döntés alkalmával vonták meg, ez tehát a néprajzi határral is — lehet mondani — nagyjából egybeesik: maga a fentebb ismertetett körülmény, az erdősültségben megnyilvánuló szakadás beszédes bizonyítéka annak, hogy Kárpátalja, mint földrajzi táj, mennyire jellegzetes, egyéni és egységes arculatú, a szomszédos országrészektől mily nagymértékben eltérő s mint ilyen, termelésével és fogyasztásával azt gazdaságilag a legteljesebben kiegészítő országdarab. Átmenet nincs, Kárpátalja az országnak legerdősebb tája, a vele szomszédos vármegyék pedig már a búzatermő alföldi rónaság tagjai. A kárpátaljai ungi közigazgatási terület az országnak ötödik legerdősebb, Ung vármegye pedig a hetedik legerdőtlenebb vármegyénk. Kárpátaljának külön országrészként elválasztása alkalmával kettéosztott ősi Ung vármegye két darabja az összes megyék erdősültségi sorának közel két végére került. Kell-e ennél bővebb bizonyíték annak a következtetésnek jogosságához, hogy az első bécsi döntéskor nagyjából a néprajzi határ mentén meghúzott osztóvonal erdőföldrajzilag egyben két egymásrautalt ellentétes jellegű táj érintkező vonala s hogy a két vonalnak egybeesése a magyar és a rutén nép települési helyének, területi elhelyezkedésének jellegzetességére, különösképen pedig a magyarságnak síkvidéki, a ruténeknek viszont hegyilakó voltára utal.

A fentebb levezetett országrészbeosztás nem fedi teljesen a szokásos osztályozást. Az elterjedt rendszer szerint hét országrészt különböztetnek meg: a Dunántúli Dombosvidéket, Kisalföldet, Duna-Tiszaközét, Tiszántúlt, Északi Dombosvidéket, Kárpátalját és a keleti és erdélyi területeket. Táblázataink összeállításakor már mi is ezt a beosztást követtük. Eszerint a középső nagyalföldi és a kelet-északkeleti erdős, hegyes rész is kétfelé válik. Ennek a beosztásnak alapulvételével a legkevésbbé erdős országrésznek Tiszántúlt találjuk, mely 3·6%-os arányszámával a többi országrésztől messze elmarad. A közvetlenül utána következő Duna-Tiszaköze

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

és az ezzel egyívású Kisalföld erdősültségi arányszámai (10·9 és 11·5%) Tiszántúl arányszámának több, mint a háromszorosát teszik.

Egyedülálló helyet foglal el ma az erdősültség mértéke szempontjából 16·9%-os arányszámával Dunántúl, az átmeneti, dombvidéki jelleget képviselvén.

Az eddig ugyancsak dombvidéknek nevezett Észak, a Gömör-Szepesi Érchegység gömöri és abaúji középhegyvidéki vonulataira tekintettel joggal új elnevezésre tart igényt s Északi Domb- és Hegyvidék néven lenne legtalálóbban illethető, bár délkeleti szegélyén jelentékeny kiterjedésű alföldi tájakat is magába zár. Ugyanilyen jellegű: domb- és hegyvidékre is kiterjedő, de számottevő nagyalföldi részek nélkül — Erdély és Kelet. A Nagyalföld helyett itt az Erdélyi Medence a síkvidék képviselője. Az Északi Domb- és Hegyvidék 24·9%-os, az erdélyi és keleti országrész pedig 31·8%-os erdősültséggel már kiválóan erdős tájak. Mindazonáltal hol vannak Kárpátaljától, egyetlen kizárólag közép- és magashegyvidéki országrészünktől, attól az országrésztől, amelynek még ma, a zabolátlan erdőirtások két évtizedes korszaka után is több, mint fele erdőterület!

Összegezve az elmondottakat: van egy erdőszegény alföldi országrészünk, Dunántúl, mely, miként földrajzilag, azonképen erdőföldrajzi szempontból is átmenet a három hegyvidéki és a három alföldi országrész között. Van három hegyvidéki országrészünk, amelyeknek erdősültsége úgy emelkedik az Északi Erdős Vidéktől Kelet és Erdélyen át Kárpátaljáig, amily mértékben ezek az országrészek nem hegyvidéki területekkel többé vagy kevésbé terhesek. Legkisebb az erdősültsége Északnak, itt van a legtöbb alföldi és dombvidéki rész, középhelyet foglal el Erdély és Kelet s a legmagasabb erdősültségű a már úgyszólván kizárólag hegyvidéki területekből álló Kárpátalja.

A vármegyék erdőterületének és összes területének viszonyából amiként sikeresen levezethettük az erdősültség mértékét az 1. számú kartogrammon, ugyanúgy tudtuk szemléltetővé tenni a 2—4. számú kartogrammokon az egyes már ismertetett fafajcsoportok: a tölgy-, a bükk- és más lombfák és a fenyőfa erdőségeinek területi elhelyezkedését az ország vármegyéin és kimutatni az ebben megnyilvánuló szabályszerűséget. A módszer itt a ponttérkép technikájának megfelelően az volt, hogy 1000 ha-t egységnyi területnek választva minden megye területére annyi pontot raktunk fel, ahányszor ezer hektárt foglal el a megyében a vizsgált fafajcsoport. Alkalom nyílott ezáltal a pontokat úgy rendezni, ahogy a fafajcsoport a természetben helyezkedett el s a kartogramm ilymódon térkép benyomását kelti.

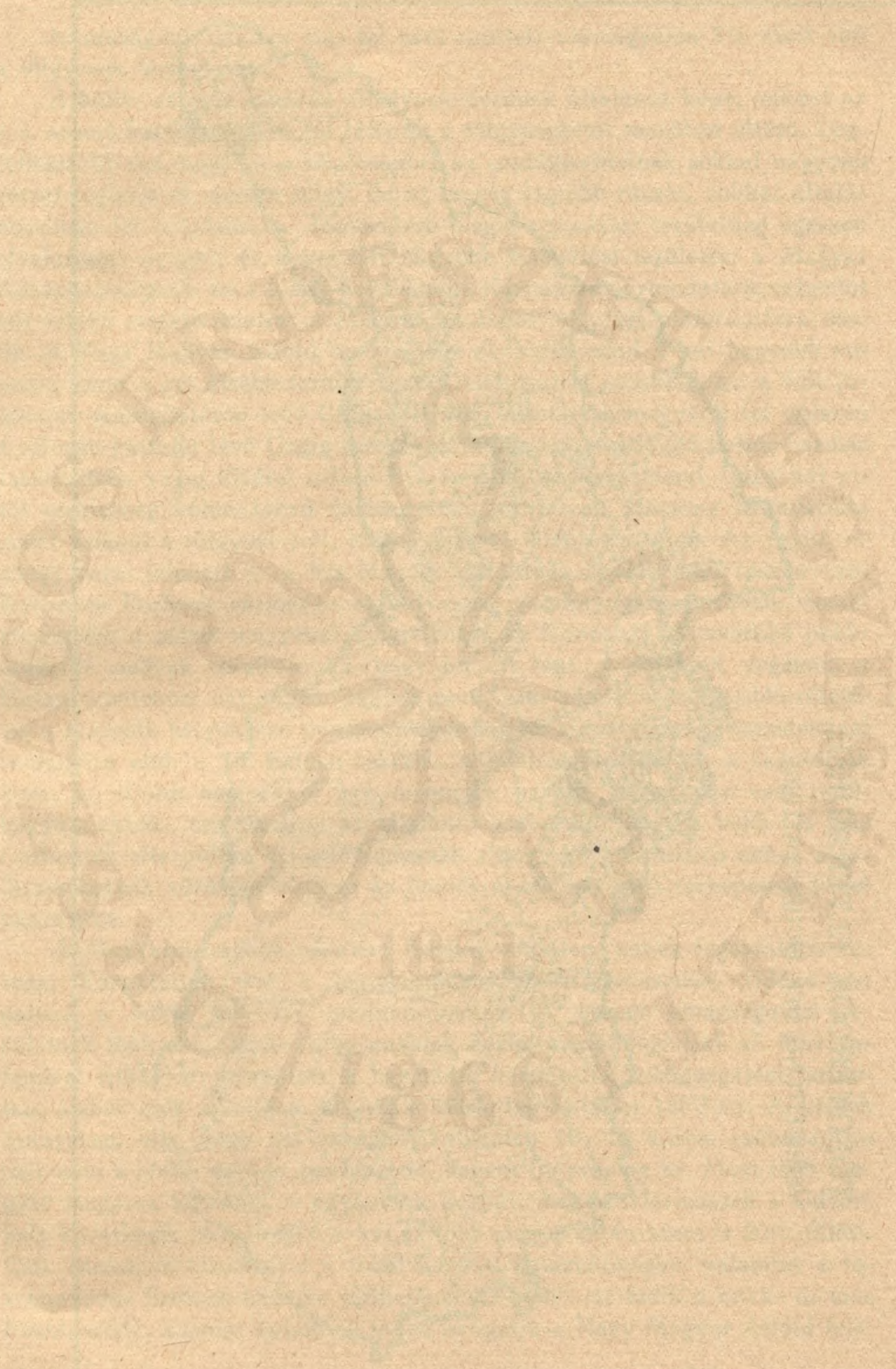
A 2. számú kartogramm a *tölgyesek* alakulását mutatja. Számszerint véve 50.000 ha-nál több tölgyerdő mindössze két törvényhatóságnak —

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

erdélyi vármegyének — területén van. Kettejük között a visszacsatolt szatmári részek vezetnek 71.978 ha-ral, míg Szilágy vármegyében 58.970 ha-t tesz ki a tölgyesek területe. Az alapul választott 50.000 ha olyan határérték azonban, amelyet, ha nem is lépnek túl, még további öt vármegye van, mely megközelít. És éppen nem az erdélyi Szatmár és Szilágy, a pedig számszerint legtöbb tölgyerdőterület két vármegyéje viszi el a pálmát, mint térképünkön látjuk akkor, amikor azt a kérdést boncoljuk, hogy a tölgyesek hol milyen sűrűen helyezkedtek el, hanem az a három északi vármegye, amelyek az 50.000 ha határán ugyan, de mégis ez az érték alatt helyezkednek el. Ez a három megye: Gömör- és Kishont, Abaúj-Torna és Borsod sokkal kisebb Szatmárnál, a területükön kimutatható sok tölgyes ezért magasabb tölgyerdősültséget kell is, hogy jelentsen. Gömör és Kishont Magyarországnak tölgyesekkel legsűrűbben betelepült része, a vármegye egész területének az ilyen fajú erdők közel egynegyedét teszik (24·4%), egyhatodát jelentik azonban Abaúj-Tornában is (16·5%), de Borsodban sem esik ettől messze az arányszám (13·7%). A soron következő megye: Bereg és Ugocsa területileg elkülönülve az eddigiektől a Nagy Magyar Alföld északkeleti szélén, Kárpátalja határán képviseli szép arányszámmal (12·5%) a tölgyeseket; 11·7%-kal most az erdélyi Kolozs következik, majd ismét egy északi megye: az Abaúj-Tornához keletről csatlakozó Zemplén s csak ezután hetedíknek a legtöbb tölgyerdővel pedig az imént elsőnek megismert erdélyi Szatmár vármegye (11·3%), mely a román közigazgatási beosztás szerint a visszacsatolt ugocsai részeket is magában foglalván, területének nagyságával minden eddig tárgyaltnak fölötte van. Még egy nyolcadik megye is van azonban: Nógrád, ismét az északi országrészen, amelynek területéből egytizednél nagyobb részt képviselnek a tölgyesek. A leírtak áttekintéséből mármost levonhatjuk azt a következtetést, hogy a tölgyesek a legnagyobb arányban a Nagy Magyar Alföld körül, az ezt szegélyező előhegységeken helyezkednek el félkaréjalakban. Ez a félkaréj északnyugaton Bars- és Hont vármegyénél kezdődik, széles sávban magába zárja az egész Északi Dombosvidéket, északkeleten Kárpátalja előtt elkeskenyedik, de az erdélyi részekre ismét széles lendülettel hajlik át, elárasztván Szilágy, Szolnok-Doboka és Kolozs vármegyét, valamint Szatmárnak, Biharnak felszabadult részeit.

Ehhez a vonulathoz csatlakozik nyugaton a dunántúli tölgyesterület, mely a Dunáig számított Dunántúl egész területét magába foglalja és a Székelyföld délkeleti határvidékén egy nyúlvány, mely Háromszékben a déli végekig nyomul. Ennek a két másodsorban számításba jövő tölgyes területnek szélén, az ország két ellentétes sarkában találhatók a tölgyesek még némileg sűrűbb rajokban: délnyugaton Zalában, Somogyban, e két megye 5—7%-a erejéig, délkeleten pedig Háromszékben 7·2%-os kialakulással.

© 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.

2. TÖLGYERDŐK ELTERJEDÉSE

VERBREITUNG DER EICHENWALDER

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

Az országnak minden más fel nem említett vármegyéjén 5% alatt van a tölgyesek térfoglalása.

A bükk- és más lombfák elhelyezkedésének általános képe, miként az a 3. számú kartogrammon jól látható, a tölgyesekétől merőben eltérő. Legjellemzőbb reá, hogy ez a fafajcsoport az országterületnek sokkal nagyobb részét foglalja el, mint a tölgy, de az ország legtöbb részén, sokkal általánosabban fel is található. Tömörülése mégis egymástól területileg egészen elválasztott nyugati és keleti két nagyobb települési területre, a Magyar Középhegységnek és a Kelet-Északkeleti Kárpátoknak vonulatára, valamint két kisebb szigetterületre: a Mecsek- és Bihar-hegységi előfordulásra oszlik. A Nagy Magyar Alföld tíz megyéje ékelődik mind a két nagyobb vonulat, mind a két kisebb terület közé. Délnyugatról északkeletre a volt jugoszláv országhatáron lévő Csanád-Arad-Torontál vármegyétől fel egészen a szlovák határon lévő Ungig húzódnak ezek zárt összefüggő kettős-hármas láncolatban, végig kivétel nélkül 5%-on alúli arányszámmal. Még két ettől területileg külön fekvő vármegyében van ilyen alacsony arányszám: ismét, miként a tölgynél volt, két egymással ellentétes tájon. Az egyik, — ahogy várni lehetett — a Kis Magyar Alföldnek kevéserdőjű részén van: Nyitra és Pozsony vármegye ez az ország északnyugati sarkában. Annál meglepőbb a másik megyének megjelenése az 5%-osnál is kevésbbé bükkerdősült megyék soraiban: az, hogy ím ott lent, a délkeleti végeken, a Határkárpátokon, egy olyan megye, mint Csik, amely összes erdőterületével a második helyen van minden megye között s erdősültségi százalékával is annyira elül, a 10. helyen fekszik: a bükkerdősültségben a legutolsók közé, az alföldi megyékkel egy csoportba került. Ez az egy eset rendhagyó alakulás, eltérés attól az általános szabálytól, hogy a bükk- és más lomberdők elterjedése a legáltalánosabb s hogy következésképp ennek a fafajcsoportnak sűrűségi térképe az összes erdők sűrűségi térképéhez közel hasonlatos.

A Magyarországhoz hazatért Kárpátvonulaton, ennek legészakibb részén, Kárpátalján van a legjelentékenyebb kijegecesedési vidéke ma nálunk a bükk- és más lombfaerdőknek. A beregi közigazgatási területnek több, mint 40%-át, az unginak egyharmadát foglalják el. Már valamivel ritkábban települtek a harmadik kárpátaljai közigazgatási területen, ámbár még mindig a 30%-nak közvetlen határán (29·3%). A kisebb arányszám oka, hogy az országhatár mentén 10—15 km-es szélességben már nem a bükk- és más lombfaerdő, hanem fenyves az úr. Most több megyét átugorva két déli — ugyancsak kárpáti megye: Háromszék s Udvarhely következik 26·6 és 23·6%-kal és több megye aztán nincs is 20% fölött. Csik vármegye kivételével a többi kárpáti határvármegye, valamint a tőszomszédos Szolnok-Doboka területének 15—20%-át fedik a bükk- és más lombfaerdők; s amint haladunk innen nyugatra a Nagy Magyar Alföld felé,

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

fokozatosan úgy csökken tovább ez az arányszám, hogy az Alföld vármegyéin az 5%-os, majd még tovább az 1%-os értéket is maga mögött hagyja csökkenő sora.

Átlépünk ezzel a bükk- és más lombfaerdők nyugati tömörülési területére. Itt ismét az ország határán, ezúttal a délnyugati, horvátországi végeken találjuk a legmagasabb arányszámokat — Zala vármegye területén. A Dunántúlnak ezzel szomszédos, a Bakonyhegységet magába záró középső megyéjén van még 15% fölött az ezekkel a fafajokkal borított erdők területe, hogy aztán ezt az arányszámot nyugati sűrűsödési területén sehol többet el ne érje. A Dunántúlon egyebütt általában 5—10%-os, az Északi Dombosvidéken pedig 10—15%-os a bükk- és más lomberdők térfoglalása. Általánosságban elmondható, hogy a Magyar Középhegységen lévő területén e fafajok kisebb százalékát borítják a vármegyék területének, mint az erdőknek igazi hazáján, a Keleti Kárpátok bércein. Ennek oka természetesen az is, hogy a Magyar Középhegység vonulatán kialakult bükkösterület a hegységláncolatnak csak fő tömegén húzódó keskeny szalagalakú, a környező dombvidékekre, a zalai, somogyi, vasi dombság kivételével, nem terjed át, sőt még magán a hegységláncolaton is foghíjjas az előjövetele. A Karancsvidéken elritkultan alig itt-ott tenyészik, a borsodi Bükkhegység és az Eperjes-Tokaji Hegység közötti részen pedig egészen eltűnik szemeink elől. Mindezek miatt a Magyar Középhegység szakaszait magukon hordó vármegyéknek csak egyes részein tekinthető a táj felett feltétlen uralkodónak s ez a fő oka annak, hogy ha azt vizsgáljuk: a megyeterületnek hány százalékát borítják a bükk- és más lomberdők, akkor sokkal kisebb arányszámokat lehet a Magyar Középhegység vidékének vármegyéire megállapítanunk, mint amekkorák az Északkeleti- és (Csik megye kivételével) a Keleti Kárpátok vármegyéire adódtak ki.

Hátra vannak még a *fenyvesek*. Egy pillantás a 4. számú kartogrammra, elegendő annak a lesújtó állapotnak megismerésére, amelyben a trianoni Magyarország vergődött: egyetlen megyéjén, nyugati Dunántúl, az Alpesek nyúlványain elterülő Vas vármegyében volt annyi fenyves — legnagyobbrészt erdeifenyves —, hogy elérje a megyeterület 5%-át. Az ország összes erdeinek 6%-a volt akkor fenyőerdő, oly kis mennyiség, hogy területe az országterület egész számú százalékában már ki sem fejezhető. Az első bécsi döntés eredményeként hazakerült Felvidéki Területsáv sem sokat változtatott ezen a helyzeten. Először Kárpátalja hozott igazi fenyvesvidéket haza magával. Az itt lévő Ung és Bereg területén már sok szép fenyves van — jegenyefenyves —, de a fenyvesek térfoglalása azért még mindig a megyeterület 5%-a alatt marad. A legdélibb kárpátaljai közigazgatási területen, Máramarosban azonban hirtelen magasba lendül térfoglalásuk, másfél százezer hektárral, a megyeterületnek közel egynegyedére. És ugyanilyen magasan marad az arányszám a Határkárpátokon

© 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.

3. BÜKK- ÉS MÁS LOMBERDŐK ELTERJEDÉSE

VERBREITUNG DER BUCHEN- UND ANDEREN LAUBHOLZWÄLDER

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

tovább, lefelé haladva, még három másik vármegyén is s így éri el Csik vármegye határát, amely a bükk- és más lombfák térfoglalásában — a leírtakból tudjuk — oly nagymértékben rendhagyó alakulást mutat. Most, a fenyvesek vizsgálatakor, ismerjük meg értelmét amannak a képnek: a székely Csik megye 162.280 hektárnyi rengeteg erdejének nem kevesebb, mint 89·2%-a fenyves — túlnyomórészt lúcfenyves — és ezáltal a fenyőerdők a vármegye egész területének több, mint 30%-át borítják be! A Székelyföld délibb két megyéje már közel sem ennyire fenyőarculatú. Háromszék területéből 12·1%-ot, Udvarhelyből pedig 6·7%-ot tesznek ki a fenyvesek.

A fenyvesek tömeges előjövetele Keleten és Északkeleten szigorúan helyhez kötött s ez a hely, mely Fenyőbirodalomnak is lenne nevezhető, az országhatár mentén 5—30 km széles sáv alakjában húzódik Máramarostól Háromszékig. Mármost az a körülmény, hogy a megyéknek hány százalékát teszik a fenyvesek, kizárólag attól függ itten, hogy a megyeterületnek milyen nagy része esik a Fenyőbirodalomba. Az észak-déli főtengelyű, keskeny Csik vármegye egészen beletartozik abba; az ugyanilyen irányú, de Csiken belül levő Udvarhelynek, nem kevésbbé a kelet-nyugati irányban terjeszkedő Háromszéknek, Maros-Tordának, Beszterce-Naszódnak, Máramarosnak és a Máramarosi Közigazgatási Területnek ellenben már csak egyes részei számítanak bele.

Ezzel a fafajmegoszlás vizsgálatának végére jutottunk. Részletesebben mélyedtünk be ebbe a kérdésbe, mint ahogy a területi statisztika többi részét fogjuk a továbbiakban felsorakoztatni s ez talán kissé hátrányára lesz a tanulmány egyöntetűségének; legyen azonban mentségünk az a körülmény, hogy egyelőre a fafajmegoszlás statisztikája az az egyetlen erdőgazdaság-statisztikai ágazat, amely a visszacsatolt területekre s ezzel az egész mai országterületre a szükséges részletességgel áll rendelkezésünkre. Az ezután következendőknek statisztikai alapanyagát a mai országterületet tárgyaló részükben inkább a becslés módszerével vezethettük le csak s nagy merészség lett volna tőlünk, ha a becslés ingoványos talaját járva, mégis keresztül-kasul hurcoljuk az olvasót az országrészenkint, sőt vármegyénkénti megoszlásnak minden úttalan, elmosódott kérdésútvesztőjén.

A talajminőség szerinti megoszlásban az új magyar erdészeti statisztika külön csak a véderdőket mutatja ki. Ez az eljárás önként következik az 1935 : IV. tc.-ben intézményesített abból az új alapelvből, amely az erdőknek a feltétlen és nem feltétlen erdőtalaj szerinti osztályozását elvetette s a talajminőség szerinti tagozódás régi épületéből csak a véderdők fogalmát hagyta lebontatlanul. Felemlítést érdemel ugyan itt az a kivétel, hogy a területcserével kapcsolatos erdőirtás engedélyezésének még az 1935 : IV. tc. szerint is egyik főfeltétele az, hogy a kibocsátásra kért terület másnemű gazdasági művelésre alkalmas-e? (17. §.) A törvény 5. §-ával

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

a korábbi „futóhomokon álló erdők" osztályának külön jogállását is megszüntették s ezeket az erdőket a véderdők közé sorozták át. Az erdészeti statisztika ezidőszerint — sajnos — szorosanvéve még nem követi a törvényben foglalt előírásokat s a futóhomokon álló erdőket az erdők törzskönyvében még nem írták át a véderdők közé. Mivel továbbá a futóhomokon álló erdőknek, mint eltörölt csoportnak országos területét évről-évre már nem állapítják meg, megszűnt a lehetősége annak, hogy a talajminőség szerinti egyetlen és utolsó különleges jogállású erdőformának, a véderdőnek csoportját teljes egészében áttekinthessük.

Az 1934. évi statisztikai adatok szerint a trianoni Magyarország erdőségeinek 0·9%-a volt véderdő s 9·1%-a futóhomokon álló erdő, az új véderdőfogalom tehát életútjának kezdetén, a törvény hatálybalépésének időpontjában az erdőknek 10%-át érintette. A trianoni Magyarországon azóta sem változhatott meg lényegesen a helyzet. Általában elmondhatjuk, hogy magashegységek hiányában a trianoni Magyarország területéről nélkülöztük a véderdők legszebb, legérdekesebb csoportját, a havasalji véderdőket, pedig ezek tették az integer Magyarország véderdeinek zömét. A trianoni békeparancs véderdeinknek 97%-át juttatta az utódállamok kezére s ez csaknem egészében havasalji, az erdőtenyészet felső határán őrködő véderdő volt. Így érthető, hogy az integer Magyarország erdőrengetegében az eredeti 1879 : XXXI. tc. szerinti véderdőfogalommal jellemzett terület sokkal nagyobb gyakoriságot jelentett, az erdőknek nagyobb részére (3·6%-ra) terjedt, mint a trianoni országcsonk területén (0·9%). Ebből azonban már az is következik, hogy az 1939. és az 1940. évi országterületvisszacsatolások, amelyek az integer Magyarország magashegységi Kárpátkoszorújának jelentékeny ívdarabját újból Magyarország homlokára illesztették, tekintélyes hányadát kellett, hogy visszaadják nekünk a havasalji véderdők Kárpátkoszorúba foglalt ékköveinek is. Valóban, míg a síkvidéki-, elő- és középhegységi övezetbe tartozó Felvidéki Területsáv erdeinek még a trianoni magyarországinál is kisebb része, alig 0·2%-a véderdő, addig Kárpátalja erdeinek 5·0%-a. A területvisszacsatolások következtében a futóhomokon álló erdők nélkül számított véderdők a trianoni ország 1939-ben 10.039 hektárt kitevő véderdeinek közel tízszeres területén, 100.021 ha-on, erdeinknek már 3·0%-át képviselik s ezzel megközelítették a Horvát-Szlavonországokkal együtt számított integer Magyarországon volt véderdőarányszámot [3·6%].[28])

Erdeink mai megoszlása *birtoknagyság csoportok szerint* kideríthetetlen kérdés. Tudjuk, hogy 1935-ben a végrehajtott általános időszaki mezőgazdasági felvétel alkalmával összeírt 1,106.300 ha összes erdőterületből

[28]) A véderdők statisztikájáról lásd részletesebben *dr. Földváry László* „Fejezetek a véderdőkről" című tanulmányát. Megjelent folytatásban az Erdészeti Lapok 1933. évf. V—VIII. füzeteiben.

© 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.

4. FENYŐERDŐK ELTERJEDÉSE

VERBREITUNG DER NADELWÄLDER

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

116.487 ha, azaz 10·6% tartozott a 100 kat. holdon (57·5 ha) aluli birtokokhoz; 190.088 ha, vagyis 17·2% a 100—1000 kat. holdas (57·5—575·5 ha) birtokoknak része volt, míg a többi 72·2%-ot tevő 799·735 ha az 1000 kat. holdon (575·5 ha) felüli birtokok erdőterületét tette akkor, amikor ugyanannak a birtokosnak földbirtokát az ország területén belül levő birtokainak *összes területe* alapján sorozták be a megfelelő birtoknagyságcsoportba. Ez a legcélravezetőbb birtokstatisztikai osztályozás és természetesen más számokat eredményez, mint az a rendszer, amelyben egy- és ugyanannak a birtokosnak minden más-más községhatárban fekvő birtokát vagy birtokrészét, esetleg minden egyes külön birtoktestben elterülő ingatlan állományát önálló birtokként veszik számításba. A birtoknagyságcsoportok és az azokba tartozó erdőterületek még bővebb részletezését a trianoni Magyarországra vonatkozóan a 8. sz. összeállítás tünteti fel. Ez a korlátolt- és szabadforgalmú erdők birtoknagyságcsoportjait külön-külön is felsorakoztatja. Megtudjuk belőle, hogy a korlátolt forgalmú erdők az ilyen birtokok földadó alá eső összes területének több, mint egynegyedét, 26·5%-át teszik s hogy ettől alapjában véve eltérően a szabad rendelkezésű erdők az emilyen birtokok földadó alá eső összes területének mindössze 6·5%-ára rúgnak. A korlátolt forgalmú birtokok földadó alá eső területének ezek szerint csaknem négyszerakkora hányada erdőterület, mint a szabadforgalmú ingatlanok földadóval terhelt területösszegének. Kiderül emellett a táblázatból az is, hogy a korlátolt forgalmú földbirtokok erdősültségének magasabb volta annyira általánosan fellépő szabályszerűség, hogy a 18 birtoknagyságcsoport közül 14-en belül érvényesül. A négy ettől a szabályos alakulástól eltérően viselkedő birtoknagyságcsoport sorából a 2000—3000, a 3000—5000 és a 10.000—20.000 kat. holdas szabad rendelkezésű birtokok erdősültsége is alig egy vonalnyival haladja meg az ugyanolyan nagyságú korlátolt forgalmú birtokok erdősültségének mértékét. Maradnak az egyetlen, már valóban számottevő kivételnek az 1 kat. holdnál is kisebb törpebirtokok, amelyeknek korlátolt forgalmú alcsoportja — ez igen figyelemreméltó alakulás — 0·1%-os erdősültségével gyakorlatilag véve úgyszólván egészen erdőtlennek minősíthető. Ezzel szemben a szabad rendelkezésű 1 kat. holdnál kisebb birtokok átlagban véve tizenhatszor nagyobb mértékben: 1·6%-ban erdősültek. Ennek véleményem szerint természetes alapja az a körülmény, hogy az 1 kat. holdnál kisebb korlátolt forgalmú birtokok tekintélyes hányada egyházi, iskolai, tanítói, kántori, jegyzői stb. hasonló jellegű javadalmi birtok, melynek javadalmasát a községhatárban levő kegyúri erdőkből fajárandóság illeti meg, avagy az osztatlan úrbéri erdőben van társulati illetősége: saját erdőt az úrbéri birtokrendezéskor tehát nem kapott s nem lévén ilyenre szüksége, azóta sem tett arra szert.

Ha végigtekintünk a birtoknagyságcsoportonkint részletezett *összes erdőterületnek* ugyanazon birtoknagyságcsoportok földadó alá tartozó *ösz-*

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

szes területével alkotott százalékos viszonyszámsorán, újabb szabályszerűséget tudunk megállapítani. Ez abból áll, hogy minél nagyobb átlagosan a birtok, annál nagyobb része tartozik az erdőművelési ágba. A 18 különböző százalékos viszonyszámból álló sorban mindössze két visszaesés mutatkozik a közel egyenletes, felfelé ívelő haladásban s e kettő is annyira hajszálnyi csak, hogy szót alig érdemel. Az egyiknél 1·5-ről 1·3-re, a másiknál 13·0-ról 12·8-ra ment vissza az arányszám. Egyébként véges-végig nagy határozottsággal együtt emelkedik az erdősültség a birtokok nagyságával. Kiragadva a legjellemzőbb eseteket: az 5 kat. holdon aluli törpebirtokoknak még alig 1·4%-a erdő s fokozatos emelkedés után az 50—100 kat. holdasoknak már 4·3%-a. A következő osztálynak 8·1%-os erdősültsége után a 200—300 kat. holdas nagyságcsoportba tartozóknál átlépi az arányszám a 10%-ot, majd ezeknek tízszeres nagyságát tevő birtokoknál (2000—3000 kat. hold) megközelíti a 20%-os mértéket. A 3000—5000 kat. holdas nagybirtokoknak már egynegyede erdő, a 20.000—50.000 kat. holdasoknak több, mint egyharmada. Végezetül az erdősültség a legnagyobb — a 100.000 kat. holdat is meghaladó kiterjedésű — birtokokon éri el 42·7%-kal tetőpontját.

Ugyanez az irányzat az elkülönítve szemlélt szabadforgalmú birtokokon belül is érvényesül, csak kisebb arányszámokkal. Kisebbek az arányszámok, mert mint már említettük, a szabad rendelkezésű birtokoknak általában véve kisebb része erdő, mint az összes birtokoknak, a korlátolt és a szabadforgalmú birtokok egymástól eltérő viselkedése miatt. Ennek a sornak egyenletesen emelkedő jellegében megnyilvánuló szabályszerűséget mindössze két birtoknagyságcsoport viszonyszámadata hágja át s e kettő nem más, mint a sor első és utolsó tagja. A legkisebb (az 1 hat. holdon aluli) szabad rendelkezésű birtokok némileg erdősültebbek (1·6%), mint az 1—5 kat. holdasok (1·3), itt tehát magasabb pontról indul ki a sor, miként teljes szabályszerűség esetén kellene. Ennek oka az, hogy az egészen kis törpebirtokok között jelentékeny számban vannak az olyanok, amelyek egészükben erdőterületek. Ezzel szemben a legnagyobb, 20.000—50.000 kat. holdnál is kiterjedtebb szabad rendelkezésű nagybirtokok oly kis mértékben erdősültek, hogy a közvetlen megelőző csoportnak 32·9%-os arányszáma után ezeknél 13·8%-os arányszám következik: oly alacsony érték, amekkora öt megelőző csoport arányszámának marad mélyen alatta. Ez mindjárt azt is jelenti, hogy minden szabadrendelkezésű nagybirtok, tehát az 1000 kat. holdat meghaladó kiterjedésű minden ilyen birtok között a legnagyobb birtokok: a 20.000—50.000 kat. holdnál is nagyobbak azok, amelyek a legkevésbé erdősültek. Ez élesen rávilágít földbirtokmegoszlásunknak egy egészségtelen tünetére, mert vitathatatlan, hogy a latifundiumoknak ma már a hegyvidéki, más művelésre nem alkalmas erdőgazdasági területeken volna meg egyes-egyedül a létjogosultságuk, nem pedig az erdőszegény Alföldeken.

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

8. Az erdőterület megoszlása birtoknagyság-csoportok szerint az 1935. évi általános mezőgazdasági összeírás alapján.

Birtoknagyság csoport	Szabad forgalmu erdők		Korlátolt forgalmu erdők		Összes erdők		Szabad forgalmu erdők a birtoknagyság-csoport összes területének %-ában	Korlátolt forgalmu erdők a birtoknagyság-csoport összes területének %-ában	Összes erdők a birtoknagyság-csoport összes területének %-ában	A szabad és korlátolt forgalmu erdők százalékos aránya az egyes birtoknagyságcsoportokban: szabad forgalmu erdő	A szabad és korlátolt forgalmu erdők százalékos aránya az egyes birtoknagyságcsoportokban: korlátolt forgalmu erdő	A szabad és korlátolt forgalmu erdők százalékos aránya az egyes birtoknagyságcsoportokban: összes erdő
	kiterjedése ha.	%-os megoszlása	kiterjedése ha.	%-os megoszlása	kiterjedése ha.	%-os megoszlása						
1 k. holdon alul[29])	2·087	0·5	16	—	2.103	0·2	1·6	0·1	1·5	99·2	0·8	100·0
1—5 k.-holdig	10·751	2·4	64	—	10 815	1·0	1·3	2·0	1·3	99·4	0·6	100·0
5—10 „	15 679	3·6	182	—	15·861	1·4	1·9	2·6	1·9	99·0	1·0	100·0
10—20 „	24 525	5·6	518	0·1	25·043	2·3	2·1	3·0	2·1	98·0	2·0	100·0
20—50 „	33·795	7·7	3.442	0·5	37 237	3·4	2·8	5·7	3·0	90·8	9·2	100·0
50—100 „	15·599	3·5	9 829	1·5	25 428	2·3	3·3	8·4	4·3	61·3	38·7	100·0
100—200 „	14·908	3·4	22.418	3·4	37 326	3·4	5·0	13·5	8·1	39·9	60·1	100·0
200—300 „	10·936	2·5	22.459	3·4	33·395	3·0	6·5	17·6	11·2	32·7	67·3	100·0
300—500 „	19·959	4·5	29 802	4·5	49·761	4·5	8·4	20·5	13·0	40·1	59·9	100·0
500—1.000 „	32·361	7·3	37.245	5·6	69·606	6·3	9·7	17·8	12·8	46·5	53·5	100·0
1.000—2.000 „	54 816	12·4	21 156	3·2	75 972	6·8	16·4	17·0	16·5	72·2	27·8	100·0
2.000—3.000 „	32·208	7·3	17.153	2·6	49.361	4·5	19·3	18·4	19·0	65·2	34·8	100·0
3.000—5.000 „	50 658	11·5	14.261	2·1	64 919	5·9	25·5	23·4	25·0	78·0	22·0	100·0
5.000—10.000 „	54·499	12·3	61.029	9·2	115.528	10·4	29·2	29·8	29·5	47·2	52·8	100·0
10.000—20.000 „	64 622	14·6	63.284	9·5	127 906	11.6	32·9	31·5	32·2	50·5	49·5	100·0
20.000—50.000 „	3·926	0·9	162.142	24·4	166.068	15.0	13·8	35·0	33·7	2·4	97·6	100·0
50.000—100.000 „	--	—	148.505	22·3	148 505	13.4	—	38·4	38·4	—	100·0	100·0
100.000 k. holdon fölül	—	—	51.466	7·7	51,466	4.6	—	42·7	42·7	—	100·0	100·0
Összesen:	441.329	100·0	664.971	100·0	1,106.300	100·0	6·5	26·5	12·0	39·9	60·1	100·0

[29]) 1 k. h. = 0,575.465 ha.

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

A számsornak az az irányzata, hogy a földbirtokok nagyobb kiterjedésével együtt jár nagyobb erdősültségük, *a korlátolt forgalmú* földbirtokok alcsoportjában is érvényre jut, habár az előbb ismertetettnél kisebb mértékben. Az 500—3000 kat. hold kiterjedésű határértékek közé eső három birtoknagyságcsoport a korlátolt forgalmú erdők rendjei között kevésbbé erdősült, mint a megelőző: a 300—500 kat. holdas határértékek közé tartozó csoport. Ez a tény: a sor közepetáján észlelhető tartamos, három tételre terjedő visszaesés jelenti a szabályszerűségnek kisebbmértékű megnyilvánulását, egyébként a szabályszerűség a sor többi részében véges-végig feltétlen és határozott.

A szabad rendelkezésű földbirtokok között a 200—300 kat. hold kiterjedésűek azok, amelyeknek erdősültsége az összes szabad rendelkezésű földbirtokok erdősültségének átlagával megegyező mértékű (6·5%). *A korlátolt forgalmú* földbirtokok sorában nagyobb birtokok, a 3000—10.000 kat. holdasok képviselik az átlagos erdősültséget (26·5%).

Sok minden hasznos és érdekes lenne még elmondható a földbirtokok és az erdők kiterjedési viszonyainak összefüggéséről, sajnos azonban, a rendelkezésünkre álló mérhetetlen adathalmazban egyetlen egy olyan szám, olyan támpont sem akad, amely a visszacsatolt területek viszonyait tárná fel az ismereteknek ezen a terén. Különösen a keleti és erdélyi országrészen, de a csehszlovák uralom alatt volt területeken is saját magyarellenes céljaik érdekében a földbirtokviszonyoknak olyan felkavarását vitték végbe az utódállamok, hogy külön erre irányuló felvételek nélkül — amelyet különben a felvidéki területsávon lefolytattak — vaksötétben tapogatódzva alkothatnánk csak magunkban némi véleményt. A kérdés részletes ismertetése éppen emiatt mai állapotában nem időszerű s tüzetesebb tárgyalásra akkor lesz megérett, amikor a kárpátaljai, erdélyi, keleti, sőt, most már a délvidéki földbirtokviszonyok ismeretében is a mainál jó néhány mértfölddel előbbre leszünk.

Nagyon fontos része az erdőterületi statisztikának *a tulajdonjogi megoszlás* felkutatása.

Már a 8. sz. táblázatból kiderül, hogy az 1935. évi általános mezőgazdasági összeírás alkalmával a korlátolt forgalmú erdők összes kiterjedését 664.971 ha-nak, a szabad rendelkezésű erdőkét pedig 441.329 ha-nak találták. Ezek szerint az összes erdőknek 60·1%-át tették a korlátolt forgalmú erdők s a többi részt a szabad rendelkezésűeknek rendjei töltötték ki.

Ez a felvétel, a trianoni Magyarország erdőterületét tekintve, teljesnek mondható, habár 5·7%-kal kisebb erdőterületvégösszeget eredményezett, mint amekkorát az erdőtörzskönyvi nyilvántartás tüntetett fel ugyanabban az évben. Ne feledjük azonban, hogy két egészen más alapokon elinduló statisztika végeredménye nem lehet azonos, sőt az lenne feltűnő, ha

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

azonos lenne. Az erdő fogalma nem annyira határozottan kikristályosodott valami, hogy ne lennének olyan a fogalom határán álló átmeneti alakzatok, amelyeknek minősítése szubjektív alapokon nyugszik s vita ne merülhetne fel ebben egyesek, kiváltkép a tulajdonos és a szakhatóság, avagy egyik és másik hatóság között. Nem kell itt másra rámutatni, hozzuk fel csak példának az erdő, legelőerdő, fás legelő és legelő fogalmait s ezeknek egymásbakapcsolódását, átmeneteit és fokozatait, avagy a park, parkerdő és erdő fogalomsorozatát, de itt van a kopárok esete is. Ezeket kijelölésük után nyomban erdőtörzskönyvezni kell a fennálló rendszer szerint, míg a földadókataszter csak teljes és sikeres beerdősítésük után írja át területüket az erdőművelési ágba. A közérdekű erdőtelepítésre hatóságilag kijelölt kopárok besorozásában megnyilvánuló eljárásbeli különbség egymaga elégséges ahhoz, hogy az erdőtörzskönyvi országos végösszeg jelentékenyen nagyobb legyen, mint amekkorát a földadókataszteri nyilvántartás mutat. De az 1935 : IV. tc. rendelkezései még szélesebbre nyitották az eltérést az erdők minősítésében az erdészeti szakhatóságok és a földadókataszter között. Feltűnt új fogalomként a „szabad erdő". Ezt ugyan, mint ilyet, törzskönyvezik, de ott vannak a belterületen levő erdők, amelyeket semmi címen sem kell törzskönyvezni, bármennyire kifejezetten erdők legyenek is egyébként. Végső megállapításul kimondhatjuk, hogy két egymást nem szükségkép fedő erdőfogalom van: a *tényleges erdő* és a *jogilag erdő* fogalma. A földadókataszter, mint folyamatos nyilvántartás, a ténylegesen erdők területét igyekszik kimutatni s ezt ismertük meg az 1935. évi mezőgazdasági felvételből is. E kettő közötti eltérés oka egyik oldalról a földadókataszter folyamatos nyilvántartás-jellegében rejlik, amelyben csak akkor vezetik át a változásokat, amikor azok a pénzügyi hatóság tudomására jutnak, míg ezzel szemben a másik oldalon a mezőgazdasági statisztikai felvétel egy meghatározott időpontban volt állapotnak merev és mozdulatlan tükörképét adta. Mindkettőtől eltérő az erdők törzskönyvének erdőterületadata, mert az a jogilag erdők területével egyezik meg.

Az erdők megoszlását a korlátolt forgalmú és szabad rendelkezésű erdők csoportja között az 1935. évi általános mezőgazdaságstatisztikai összeírás szerint már megismertük s a kapott két viszonyszám: 60·1 és 39·9% volt. Az erdők törzskönyve ugyanabban az évben kevesebb korlátolt forgalmú erdőt ismert számszerint és aránylag véve is s a korlátolt forgalmú és szabad rendelkezésű erdők egymásközti arányát 55·1 : 44·9-nek tüntette fel. Az erdők törzskönyve az erdők tulajdonjogi szempontból való minősítésében szorosan az erdőtörvényhez igazodik, már pedig a törvényben foglalt felsorolás ott, ahol a korlátolt forgalmú erdők kezeléséről rendelkezik, hiányos, akár a régi erdőtörvényt (1879 : XXXI. tc. 17. §-a), akár a most hatályban levőt (1935 : IV. tc. 39. §-a) ütjük fel. Ez az oka annak, hogy az erdők törzskönyve szerint kevesebb a korlátolt forgalmú erdő, illetve

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

helyesebben körülírva, nem minden korlátolt forgalmú erdő olyan, amely az erdőtörvénynek a szakszerű kezelésre vonatkozó szigorúbb rendelkezése alá tartozik. Végeredményben az erdőtörzskönyvi adatokból szorosan véve nem a korlátolt forgalmú és a magánerdők egymás közötti megoszlását ismerjük meg, hanem a törvény szerint szigorúbb rendelkezésekkel terhelt, túlnyomórészt korlátolt forgalmú tulajdonjogi birtokcímek alá tartozó erdők és a többi erdők egymáshoz mért arányát.

Ez az arány 1935-től 1938 végéig a korlátolt forgalmú csoport javára kis mértékben megváltozott. Az utóbbi időpontban 55·9%-ot tett a korlátolt forgalmú s 44·1%-ot a túlnyomórészt szabad rendelkezésű erdők csoportja.

A trianoni időszaknak ebben az utolsó évében a korlátolt forgalmú erdők sorában a legnagyobb részt a hitbizományi erdők tették ki. Területük 174.739 ha volt s ezzel az összes erdők 14·7%-ára terjedt. Kevéssel maradt el tőlük az egyházi erdők csoportja 161.725 ha-ral s az ebből adódó 13·6%-kal, továbbá az erdőbirtokossági és legeltetési társulati erdők, kis átlagterületük miatt igen népes, de számszerint és aránylag véve is nagy területet magába foglaló alcsoportja (144.744 ha, 12·2%). Már felényinél is kevesebb területet képviseltek s szorosan egymás mögött következtek a törvényhatósági és községi (67.474 ha, 5·7%), az állami (54.864 ha, 4·6%), és az alapítványi (44.032 ha, 3·7%) erdők. A legkisebb tömeget: a legnagyobbnak alig 10%-át jelentették az életkorban is a legrövidebb multra visszatekintő részvénytársulati erdők, amelyeknek még nem volt idejük arra, hogy 16.693 ha-nál s ezáltal az összes erdők 1·4%-ánál nagyobbra növeljék területüket.

Mit változott meg már most ez a kép a területvisszacsatolások eredményeként? Előre kell itt bocsátanunk, hogy az integer Magyarország erdőterületéből 63·7% volt az akkori erdőtörvény értelmében a túlnyomórészt korlátolt forgalmú erdőkre megállapított üzemtervi kötelezettséggel terhelt erdőknek csoportja, míg a másik csoport 36·3%-ot foglalt le magának. Az utódállamokhoz átcsatolt perifériákon ezek szerint nagyobb hányadot tett ki a rendszeres kezelésre kötelezett erdők területe, mint a Csonka-Magyarországnak meghagyott részeken. A területvisszacsatolások szükségképen fel kellett, hogy emeljék tehát az 1879 : XXXI. tc. szerint rendszeres kezelésre kötelezett erdőknek arányát, feltételezve természetesen, hogy a korlátolt forgalmú erdőknek nagyobbmértékű térfoglalása általános volt a perifériákon, hogy tehát ez a Trianonban lecsatolt, majd azóta visszacsatolt országrészeken is érvényesült.

Az 1939. év végén volt országterületről, amely a trianoni Magyarországot, a felvidéki területsávot és Kárpátalját foglalta magában, már ismeretes az erdők törzskönyvi tulajdonjogmegoszlása s ez az állami erdők minden mást lehengerlő előretörésének jegyében áll. A trianoni békével jelzett országterületen, mint már említve volt, állami tulajdonban 54.864 ha·

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

az erdőknek 4·6%-a állott. Az erdőtörzskönyvben nyilvántartott hét fő korlátolt forgalmú tulajdonjogcím között az állami erdők az ötödik rangsort képviselték akkor. Erről az előkelőnek már igazán nem mondható helyről a felvidéki területsávon és Kárpátalján levő állami erdőterületkoloszszusok jóvoltából 1939. év végére egy év alatt a legelső rangsorba léptek elő. Az állami erdők területe 392.754 ha-ra, az összes erdők 19·7%-ára szaporodott akkor s ez az erdőbirtokossági és legeltetési társulati, valamint részvénytársulati erdők kivételével minden más tulajdonjogi birtokcímcsoport összesből elfoglalt arányának visszaesését is jelentette egyben. Az erdőbirtokossági és legeltetési társulati erdők nagyjában olyan arányban növelték meg területüket, amilyen arányban összes erdőterületünk gyarapodott s így térfoglalásuk arányszáma alig változott. 1938 végén 144.744 ha volt belőlük, ez az erdők 12·2%-át tette, 1939 végén viszont 252.047 ha erdőbirtokossági és legeltetési társulati erdőt számlálhattunk össze az országban szerteszét s ez az összes erdők területének 12·7%-a volt. Harmadiknak rangsorban utánuk az egyházi erdők következtek. A visszacsatolt felvidéki és kárpátaljai területen ezekből alig negyedszázezer hektárnyi volt, érthető ezért aránylagos térvesztésük, melynek számszerű megnyilvánulása, hogy a trianoni időszakban (az 1938. évre) megállapított 13·6%-ról 1939-ben 9·2%-ra szorultak vissza. Még nagyobb aránylagos veszteséget szenvedtek el azonban a hitbizományok. A csehszlovák földreform megszüntette azelőtti jogállásukat s nagyrészt igénybe vette területüket is. Az ilyen birtokok, amelyeknek nagyobbjai s kiváltképen a mezőgazdasági művelés alatt állók a mi felfogásunk szerint is elvesztették létjogosultságukat s elviharzott fölöttük a történelem szele, a felvidéki területsávon és Kárpátalján állami, részvénytársulati, erdőbirtokossági társulati és magánerdőkké lettek. Térfoglalásuk a trianoni Magyarországon még első ranghelyet jelentett 14·7%-ról a negyedik helyet biztosító 9·0%-ra zuhant alá. A törvényhatósági és községi erdők ugyanekkor 5·7%-ról 4·8%-ra, az alapítványi vagyonhoz tartozók pedig 3·7%-ról 2·3%-ra húzódtak vissza. A részvénytársulati erdők ezzel szemben kiváltképen a Schönborn-hitbizományt megvásárló Latorca rt. erdeivel kereken 100.000 ha-os szaporulatot értek el és 1·4%-ról 5·8%-ra javították helyzetüket.

A felsorolt tulajdonjogi birtokcímek együttesen 1,265.105 ha. területet s 63·5%-os térfoglalást jelentenek és jelentik egyben az 1935 : IV. tc. 39. §-ában tételenkint felsorolt korlátolt forgalmú tulajdonjogi birtokcímek erdőterületvégösszegét és az összes erdők területéből kivett együttes részarányt. Ami erdő ezenfelül még volt az 1939. évvégi országterületen: a 36·5%-ot képviselő 726.592 hektárnyi tér, az az erdőtörvény alkalmazása szempontjából már mind a „magán"-erdők osztályába tartozott. Szembeállítván ezt a területet és részarányt a megelőző évben, a még trianoni országterületre megállapított megfelelő számadatokkal, az 523.428 hektárral

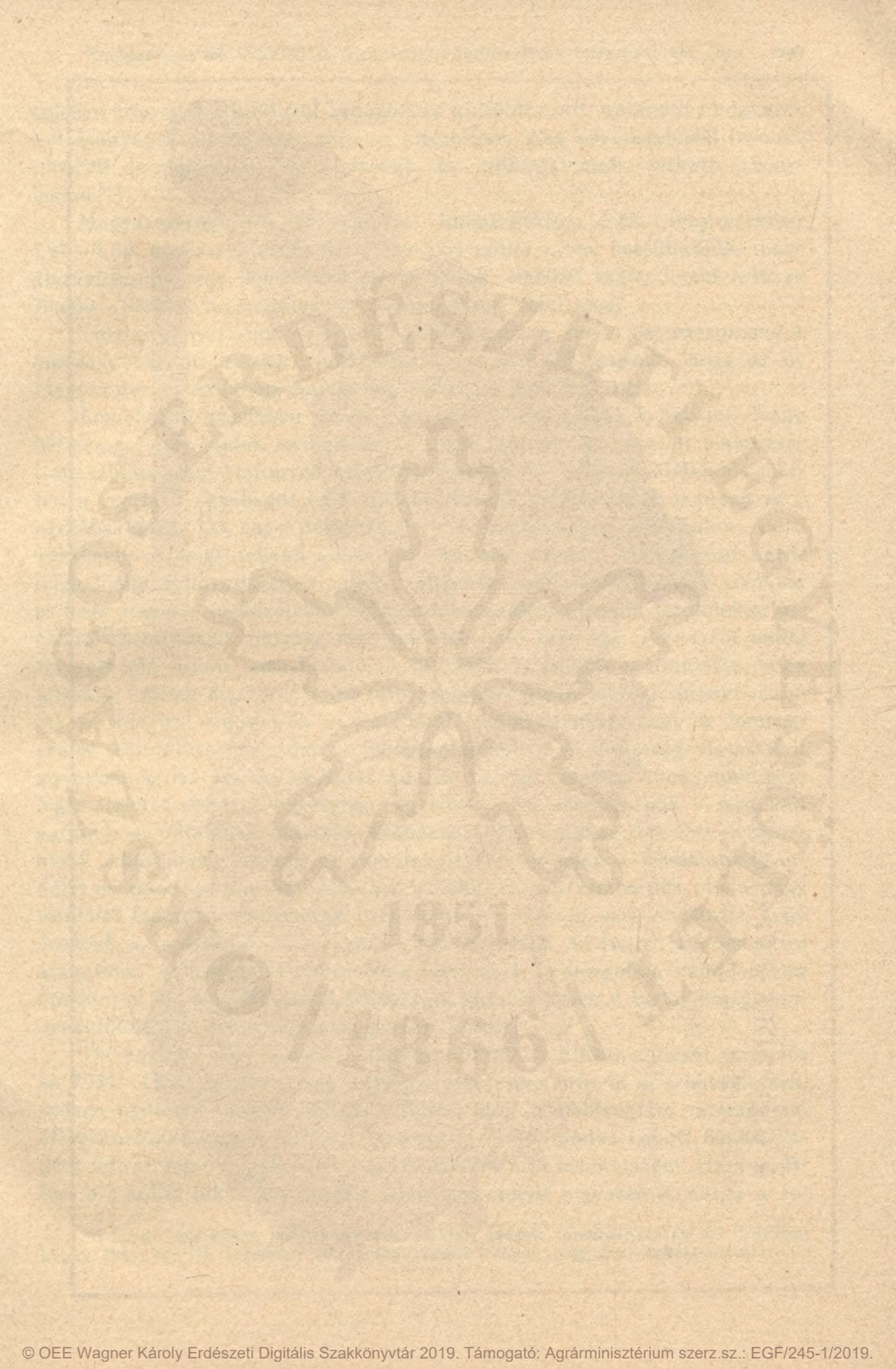
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.; EGF/245-1/2019.

és a 44·1%-kal, teljes valójában bontakozik ki előttünk az a változás, amelyet a tulajdonjogi birtokcímek tekintetében a csehszlovák köztársaság felszámolásakor a magyar erdőgazdaság a maga számára, mint legnagyobb nyereséget könyvelhet el és ez az: hogy bármilyen törvényes rendelkezések feltételezésével, már rendeltetéséből kitetszően is mindenkor a legkonzervatívabb erdőgazdálkodást jelentő s így a legértékesebbnek bizonyult erdők, a korlátolt forgalmú erdőbirtokok, a felvidéki területsáv és Kárpátalja visszacsatolásának következtében jelentékenyen előretörtek s a magánerdők jelentősége ezzel párhuzamosan visszaesett.

Egy kérdésünk van még hátra, hogy vajjon mit módosított, minő új színt festett ezen a képen a keleti és erdélyi országrész visszacsatolása? A Magyar Statisztikai Szemlében megjelent, 4. alatt már idézett tanulmányban megállapítottam, hogy ezen az országrészen a világháború utolsó évében 1,576.200 hektár volt az erdők kiterjedése. Most hozzáfűzhetjük ehhez, hogy ebből az erdőterületből 999.000 hektárt tett ki a tervszerű kezelésre kötelezettek csoportja s ez annyit jelent, hogy a keleti és erdélyi országrészen az összes erdőknek 63·4%-a volt tervszerű kezelésre kötelezett erdő. Mivel már megállapítottuk, hogy az erdőtörvény alkalmazása szempontjából a korlátolt forgalmú erdők és a tervszerű kezelésre kötelezett erdők fogalma akkoriban egymáshoz egészen közel esett, a 63·4% durván a korlátolt forgalmú erdők térfoglalási arányát is jelentette. Tőszomszédos ez a szám az 1939. évvégi Magyarország területére megállapított megfelelő viszonyszámmal: 63·5%-kal s ez azt jelenti, hogyha a keleti és erdélyi országrészen a román uralom következtében nem változott volna meg az erdők tulajdonjogi megoszlása, akkor ezzel az országrésszel a magán- és korlátolt forgalmú erdők egymásközti aránya tekintetében éppen ugyanolyan országrészt csatoltak volna az országhoz, amilyen az ország maga volt, amelyhez csatolták. A korlátolt forgalmú erdőkön belül az egyes alcsoportok természetesen már egészen eltérően alakultak a két országrészen. Hitbizományi, egyházi, állami és alapítványi erdő aránylag kevés volt az erdélyi részeken, de annál több a közbirtokossági erdőterület. A megoszlás azonban, amelyet az 1918. év adatsora mutat, már a multé. Merész képzelőerővel is elképzelhetetlen ma még, hogy mit változott az erdők tulajdonjogi megoszlása a románok 22 éves uralma alatt. Valami adatunk már van erről. Tudjuk, hogy az állami erdők területe ma mintegy 143.500 ha-t tesz ki ottan. A további részletadatok begyüjtése azonban még a jövő megfeszített munkásságára vár.

Az ország mai gazdasági erdőföldrajzát ekkép nagyjában megismervén, beszélnünk kell még Magyarország faellátottságának kérdéséről. Erre vonatkozólag pontos adatok természetesen csak egy-két év eredményeinek ismeretében fognak majd rendelkezésünkre állani. Egyelőre mérlegelő számításokat végeztünk. Ebben a trianoni Magyarországon az 1931—1937. évek alatt át-

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



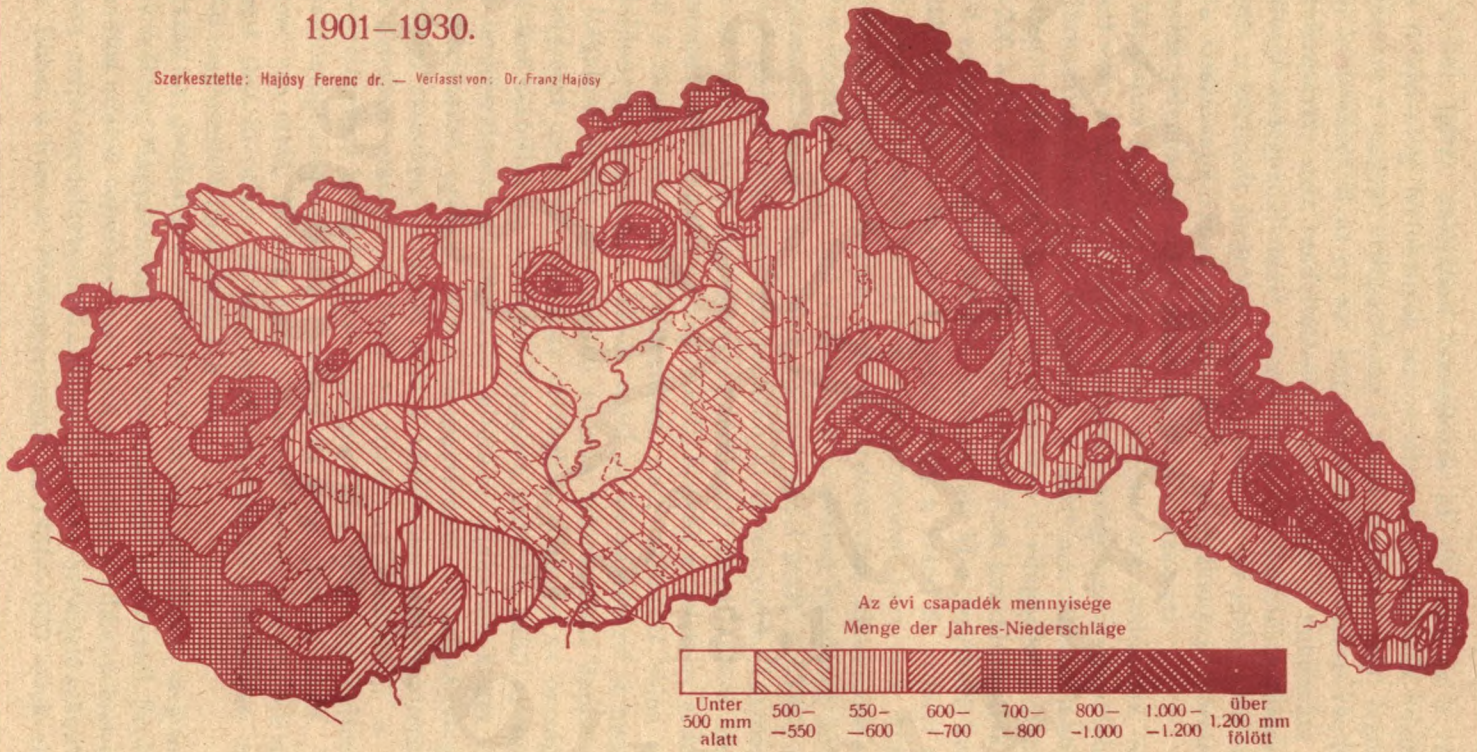
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

5. A CSAPADÉK ÉVI ELOSZLÁSA

JAHRESVERTEILUNG DER NIEDERSCHLÄGE

1901—1930.

Szerkesztette: Hajósy Ferenc dr. — Verfasst von: Dr. Franz Hajósy



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

lagosan kitermelt, külföldről behozott és külföldre vitt, valamint elfogyasztott faanyagok mennyisége alapján kíséreltünk meg következtetést levonni jövőbeli termelésünk, fogyasztásunk és külforgalmunk várható alakulására.[30])

Magyarország évi fatermelését lomberdőkben 3·84, fenyvesekben 1·40—1·80, az összes erdőkben 5·24—5·64 millió m^3-re becsülhetjük, mely átszámítva mintegy 300.000 vagón tűzifának, 100.000 vagón lomblevelű és 70.000—100.000 vagón tűlevelű műszaki fának felel meg.

Tűzifafogyasztásunk fejadagja 1939-ben 2·4 q volt s ezt beszorozva a megnagyobbodott ország lélekszámával, eredményül kaptuk, hogy az új Magyarország tűzifában éppen, hogy el fogja látni önmagát.

Lomblevelű szerfában lényegesen másképen alakul a helyzet. Nagy befolyással lesz ennek termelésére a piaci helyzet, a kereslet alakulása. Kedvezőtlen piaci viszonyok esetében, továbbá külterjes gazdálkodás mellett a szerfává egyébként feldolgozható kisebb méretű ilyen faanyag is a tűzifába kerül. De nagy befolyással lesz lombszerfatermelésünkre az a körülmény is, hogy milyen állapotban kaptuk vissza a felszabadult területek lomblevelű erdőségeit; hogy milyenek azoknak korosztályviszonyai és hogy lesz-e a legközelebbi jövőben kihasználásra kerülő területeken kielégítő mennyiségű műszaki fává feldolgozható faanyag. Az erről eddig szerzett kép sajnos, nem biztató. A futólagos áttekintés azt mutatja, hogy a román uralom alatt folytatott túlhasználatok olyan fakészlethiányt okoztak és annyira eltüntették a legidősebb korosztályokat, hogy a lomboserdők tekintélyes hányadán a főhasználatokat 1—2 évtizedig vissza kell szorítanunk. Alapos és részletes adatok nélkül azonban könnyelmű végleges ítéletet ebben a kérdésben egyelőre nem mondhatunk s meg kell várnunk az általános időszaki erdőgazdaságstatisztikai felvétel eredményeit. Akármilyen rosszak és túlhasználtak is azonban a visszacsatolt erdélyi és keleti országrész erdőségei, a bükk- és más lomberdők olyan nagy területet foglalnak el nemcsak itten, hanem az ország más részein is, hogy ezeknek a fafajoknak termékeiből több-kevesebb kivitelre mindenesetre számítunk. A magyar erdőmérnökök közismert ügybuzgalma mindenesetre mindent el fog követni ennek érdekében, természetesen a tartamosság mindenekfölött álló szempontjának keretei között.

De ugyanez elmondható a fenyőszerfáról is. Ebben a hazai termelés az 1931—1937. években még egytizedrészét sem érte el a szükségletnek, szűken nyolcezer vagónt tett ki. Ehhez, már gömbölyegfára átszámítva, átlagban 81.000 vagón külföldi faanyag járult s mindez együtt 89.000 vagónt tett ki, mint a szükséglet rendelkezésére álló mennyiséget. Ha a multbeli 8·7 millió lakos hét békeév átlagában ennyit fogyasztott, akkor a je-

[30]) Erről részletesen lásd Szerzőnek 4. alatt idézett tanulmányát és az Erdészeti Lapok 1941. évi III. füzetében „Fenyőfagondjaink" címen megjelent hozzászólását.

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

lenlegi 13·5 milliónak mintegy 138.000 vagónra tehető a békeszükséglete. Ez már lényegesen túl van a hazai termelésnek fentebb levezetett várható mennyiségén s arra utal, hogy akármilyen sok fenyves került ismét magyar uralom alá, mégsem jutott vissza elegendő. Különösen a bányafakérdés egyik legnehezebb problémánk: 1938-ban még 12.155 vagónt kitett behozatalunk 1940-re fokozatosan 5290 vagónra zsugorodott össze a behozatali források bedugulása következtében.

Végezetül még meg kell beszélnünk a legközelebbi jövő erdőgazdasági feladatait és terveit.

Legelső feladat a kivonuló románok által elvitt anyagok (erdei vasutak mozgó felszerelése, ipartelepek gépei, irodahelyiségek berendezési tárgyai) pótlása.

Igen nehéz és ugyancsak a legsürgősebben megoldandó feladatok közé tartozik a Székelyföld kérdése. Ennek az országrésznek a visszacsatolásakor nem volt az anyaországgal vasúti összeköttetése, pedig éppen ez a négy vármegye az, amely elsősorban az erdőből él. A visszacsatolt keleti és erdélyi vármegyék között a legnagyobb arányban Háromszéket borítják az erdők, már az 50% határán (45·9%), de Maros-Torda is alig marad el ettől (45·3%), azonban Csik és Udvarhely területén is több, mint egyharmadig foglalnak tért az erdőségek (34·0—34·8%). Ezeknek az erdőknek jelentőségét magasra fokozza, hogy nem kevesebb, mint 53·4%-uk fenyvesekből áll. A Trianonban megalkotott román királyság utolsó esztendejében (1939) Magyarországra irányuló fenyőfakivitelének 40·4%-a a négy székely megyéből származott, miközben Románia egész magyarországi fakivitelének 95·8%-át adták az erdélyi területek. De a Székelyföld ipara is csaknem kizárólag faipar. Így bár általános érdek, hogy ezt a négy vármegyét hazánk gazdasági vérkeringésébe bekapcsoljuk, mégis: ez elsősorban az erdészet érdeke. De ezirányban az első lépés már meg is történt akkor, amikor alig három hónappal a felszabadítás után — a mult év december 10.-én — megnyitották a kolozsnagyida—szászlekencei vasútvonalat, a Kolozsnagyida—Marosvásárhely közötti keskenyvágányú vasút folytatásaként. Ennek a vasútnak teljesítőképessége azonban nem kielégítő: egyirányban napi 80 normál kocsirakomány s az erdőgazdasági termékek szállításának kérdését távolról sem oldja meg. A négy erdélyi vármegye remélhető évi fatermése kb. 100.000—120.000 vagónrakománnyal egyenlő. Ha ebből a helyi fogyasztás fel is használ vagy 20.000—30.000 vagónt, még mindig 80.000—100.000 vagónt kellene elszállítani. Ha a már kész keskenyvágányú vasútvonal egész éven át egyebet se tenne, csak a Székelyföld faanyagát hozná le, akkor sem tudna 30.000 vagónnál többet kiszállítani onnan, az egész mennyiségnek alig egyharmadát. Ez a számítás mindjárt arra is rávilágít, hogy a tervezett székelyföldi fővasútvonalat mennyire nagy teljesítőképességűvé kell kiépíteni fagazdasági szempontból.

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

A legsürgősebb átmeneti intézkedések közé tartozik a *már kitermelt* székelyföldi fakészletek értékesítése és elszállítása erről a területről, továbbá a folyó évi termelés lebonyolítása, mely a multévi készletek eladatlansága miatt ütközik nehézségbe. Evégett termelési hitelellátást indított meg a kormány, melynek lehetővé tételére a székelyföldi erdőbirtokosok és fűrésztulajdonosok szövetségbe tömörültek.

A kormány ezenfelül a kíméletesebb magyar adórendszer bevezetésével is segít a visszakerült területek erdőbirtokosain.

Erdély északi területein annak veszélye merült fel, hogy kielégítő mennyiségű téli tüzelő nélkül marad a közönség, mert ennek a vidéknek az ország többi részével igen kedvező lévén a vasúti összeköttetése, a kereskedelem rávetette magát az itt tároló tűzifaanyagra. Emiatt a kormány tilalmazta erről a területről az ország más részébe irányuló tűzifakivitelt s ezt a fennálló igazolványkényszerrel tette hatályossá.

Az erdélyi részeken a fabőség miatt a román uralom idején sokkal alacsonyabbak voltak a faárak, mint Magyarországon s az erdélyi erdőbirtokosokat az uralomváltozás előtt létrejött, de csak azután lebonyolítandó kötéseikkel érzékeny veszteség érte volna. Kimondta emiatt a kormány, hogy faanyag és bármi más erdei haszonvétel értékesítésére még a román uralom alatt létrejött szerződéseket be kell mutatni az illetékes erdőigazgatóságnak, mely azt földmívelésügyi miniszteri jóváhagyásra terjeszti fel. A felek között az árra nézve az erdőigazgatóság egyeztető tárgyalást tart s ha ez sikertelen marad, a szerződés még nem teljesített részében érvényét veszti s a nyujtott előleget záros határidőn belül vissza kell téríteni. Érvénytelenné válik továbbá minden olyan szerződés is, amelyet nem mutattak be hatósági jóváhagyásra.

A kormány csakhamar az állami erdészeti közigazgatást is megszervezte a magyar törvényeknek megfelelően. A visszacsatolt keleti és erdélyi országrészen öt erdőigazgatóságot, tíz erdőfelügyelőséget, 24 erdőfelügyelőségi kirendeltséget és 27 erdőhivatalt állítottak fel. Ezzel rendes kerékvágásban megindulhatott az állami erdészeti közigazgatás és általában az erdőgazdasági életfolyamat.

A jövőre nézve minden elénk tornyosuló feladat helyes megoldásának alapja és sarkpontja lesz, hogy megismerjük azt, amit visszakaptunk s úgy ismerjük meg, ahogy visszakaptuk: hogy tehát tökéletes, minden oldalra és az összes részletekre kiterjedő képet alkossunk az erdélyi és keletmagyarországi erdők mai állapotáról. Enélkül ma már lehetetlen felelősségteljes erdőgazdaságpolitikát folytatni. Ez a megismerés azonban, mint már említettük, csak egy általános időszaki erdőgazdaságstatisztikai felvétel lefolytatásával lehetséges.

Amikor ennek a felvételnek eredményeként teljes kép tárul szemünk elé a visszacsatolt részek erdőségeiről: igazából akkor lehet majd erdő-

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

gazdaságpolitikánk jövő munkatervét minden részletre kiterjedően elkészíteni: nevezetesen akkor fogjuk tudni az országot erdőgazdasági kérdésekben egységesíteni s ugyanakkor a húsz évig olyannyira eltérő erdőgazdaságpolitikán átesett országrészeket egyénien kezelni.

Akkor valóban nagy ütemben és a szükségesség felismert sorrendjében veheti kezdetét az elkopárosodott területeknek és vadpatakoknak megkötése és beerdősítése, a felújítási hátralékok megszüntetése, a hiányzó erdőgazdasági közelítő, szállító és ipari berendezések megépítése, illetve a régiek megújítása, a fahasználatoknak olyan rendezése, amely a körülményekhez képest az elérhető legnagyobb mennyiségű, legjobb minőségű és legcélszerűbb választékarányú faanyag kihozatalának szempontját a tartamosság szempontjaival összeegyeztesse. Az adott helyzet ebben ma sajnos kényszerítő megoldásokra kell, hogy vezessen.

Már most teljes biztonsággal megállapítható, hogy a románok által folytatott túlhasználatok miatt a 60—120 éves korosztályok a tenyvesekből ma úgyszólván teljesen hiányzanak. A fatermelést ha emiatt korlátozzuk is, beszüntetnünk nem lehet, ezt a magán- és a közérdek egyformán kizárja: kénytelenek leszünk tehát 60 éves és ennél fiatalabb lúc- és jegenyefenyveseket kitermelni. Felmerül azonban a kérdés, hogy mi lesz a vastagabb méretű épületfa- és fenyőfűrészáruszükségletünkkel, hogy honnan, miből fogjuk ezt fedezni? Egyetlen lehetőséget tudok: rá kell térnünk a fűrészáruhiány pótlása végett a vékonyabb méretű fenyőfaanyagnak, fahulladéknak, valamint a dunántúli gyengébb minőségű erdei- és feketefenyőnek *farostlemezzé való feldolgozására.* Ez a természetes deszkánál minden tekintetben kiválóbb és 2 méter szélességig, 3 cm vastagságig, 5 m hosszúságig bármily méretben előállítható gyártmány bevezetése teljesen pótolhatja minden felhasználási helyén a fűrészárut s lehetővé tenné, hogy a jobb korosztálymegoszlású kárpátaljai fenyvesekből származó s arra alkalmas fenyőfatermésünket a fűrészáru mellőzésével egészében épületfává feldolgozva egy csapásra az épületfakérdést is megoldjuk. Farostlemez gyártására a legvékonyabb ágakig minden fenyőhulladék felhasználható és a fűrészáruval egyenlő értékűvé nemesíthető. Ezzel a művelettel fenyveseink jelentőségét az egyén és a köz javára meg tudnók sokszorozni. Emellett különösen a Székelyföld minden felvevőpiacától elvágott lakosságát általa olyan ipari munkához juttathatnánk, amely, ha a faipar más ágait a természet adottságainak megfelelően ugyancsak itt helyezzük el, megoldja ennek az annyira szívünkhöz nőtt országrésznek úgyszólván minden számottevő függő kérdését.

Az is kell, hogy szempontunk legyen, hogy ha kész faárukat s nem nyersanyagot és félgyártmányt hozunk ki a Székelyföldről, akkor megépülő egyetlen rendes nyomtávú vasútvonalunk teljesítőképességét sem fogjuk túlfeszíteni.

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

A Székelyföld legdélibb részén levő Háromszék vármegye erdőségeinek közel 60%-a s Udvarhely megye erdőségeinek 67·6%-a bükkfából áll: olyan fafajból, mely 80%-ban hosszú távolságot el nem bíró tűzifát szolgáltat. A budapesti 700—800 km szállítási távolság lehetetlenné teszi, hogy a legdélkeletibb vármegyék tűzifatermésének véges-végig fabőségben levő erdélyi megyéken át az ország belsejébe szállítására valamikor is gondolhassunk. Az itt kitermelt faanyag már a világháború előtt is a Fekete Tenger felé irányult. Az viszont a jövőre nézve nem lehet számunkra megoldás, hogy e fatermésünk értékesítésében a romániai tranzitóforgalomra legyünk utalva. Egyetlen lehetőségként ismét az ipari feldolgozás lép előtérbe. De ennek aztán tág tere van. Az egyik oldalon a mechanikai feldolgozás: hajlított bútoripar kiépítése, vasúti talpfakészítés, rétegelt lemezek gyártása, stb., míg a másik oldalról a vegyifaipar nyujt sokoldalú lehetőségeket s ehhez járul a bükkfa legújabb felhasználási tere: a facellulozegyártás is.

A programm, amelyet feltétlen szükségesnek vázoltunk fel, sokak előtt talán túl merésznek tűnik s minden bizonnyal olyanok is lesznek, akik kételkednek abban, hogy mindezeknek megvalósítására fog-e az erőnkből telni? Ne feledjük azonban, hogy azt a legkevesebbet javasoltuk, aminek megoldásával egyedül tud a magyar erdőgazdaság megfelelhetni annak a felfokozott várakozásnak, amellyel terjedelméhez képest irányában a területvisszacsatolás pillanatától kezdve mindig viseltettünk s aminek megvalósítását attól joggal elvárhatjuk is. A magyar erdőmérnöki kar képességeinek ismeretében bátran elmondhatjuk azonban, hogy jó kezekben van a nehéz feladat, mert e kar teljesítőképessége együtt fokozódik az elérendő célok nagyságával. Most, amikor már nem panaszkodhatunk az erdők hiányáról, amikor tehát kizárólag a mindenre néző megszervezéstől, az elszánt akarattól s a legmagasabbra fokozott erőfeszítéstől függ az eredmény: akkor ezt a szervezést, akaratot és erőfeszítést összeszorított fogakkal, feszülő izmokkal s az összes anyagi és szellemi erők latbavetésével s ha szükséges, szakadásig is rá kell áldoznunk, megmutatván, hogy a végső eredményt: megháromszorozódott erdőgazdaságunk igazi felvirágoztatását elérjük minden körülmények között.

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

Unsere Forstwirtschaft nach der Befreiung der östlichen und siebenbürgischen Gebiete.

Von *Dr. László Földváry.*

Der zweite Wiener Schiedspruch brachte 43.104 km² des östlichen und siebenbürgischen Gebietes an Ungarn zurück. Dadurch wuchs Ungarn, dessen Fläche während des Bestehens des Diktates von Trianon 93.073 km² betrug, auf 160.553 km² an. Es sind dies 49·4% der Gesamtfläche des integeren Landes. Die Bevölkerung Ungarns erreichte nach dem Frieden von Trianon kaum 8,000.000 und beläuft sich heute auf 13,600.000.

Das integere Ungarn war eine der vollkommensten wirtschaftlichen und geographischen Einheiten Europas. Zwei Drittel der Bodenfläche standen in landwirtschaftlicher, 27·0% in forstwirtschaftlicher Nutzung. Dies war ein derart vorteilhaftes Verhältnis, daß das Land in land- und forstwirtschaftlicher Hinsicht auf Ausfuhr eingestellt war.

Infolge des Friedensdiktats verlor Ungarn 71·4% seiner Gebiete, 63·5% an Bevölkerung und 84·1% an Waldungen. Der Verlust war an Waldgebieten am größten, an Bewohnern dagegen am geringsten, da die dichtbevölkerten, waldarmen Teile des Landes zurückblieben. Die angeführten Zahlen geben schon ein Bild davon, daß das verstümmelte Ungarn mit Forstprodukten nicht entsprechend versorgt war. Es führte einen steten Kampf, nicht nur zur Verminderung der großen Holzeinfuhr, sondern auch wegen Verhütung von Übernutzungen der Wälder. Daneben gelang es die Rodungen anfangs mit Regierungsverordnung, später auf gesetzlichem Wege einzustellen und die Aufforstung neuer Flächen — besonders auf dem waldarmen Alföld — derart hochzubringen, daß im Zeitabschnitt 1924—1939 die bewaldete Fläche Rumpfungarns um 21.553 Ha anstieg. Während der gleichen Zeit, bzw. seit Weltkriegsende verminderte sich die Waldfläche auf den Ende 1938 zurückgegliederten oberungarischen Gebieten um 20.000 Ha, im Karpatenland um 80.000 Ha, in den 1940 heimgekehrten östlichen und siebenbürgischen Landesteilen um 180.000 Ha. Die Verminderung der bewaldeten Flächen beträgt auf den zurückgegliederten Gebieten während der Herrschaft der Nachfolgestaaten insgesamt 280.000 Ha.

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

Vorliegende Arbeit behandelt nun die durch die dreimalige Gebietsrückgliederung geschaffene neue Lage der ungarischen Forstwirtschaft und bespricht in erster Linie die Standortsverhältnisse.

In klimatischer Hinsicht zählt die östliche Hälfte des größer gewordenen Landes in die Klimazone „D" Köppens, die westliche hingegen in die Zone „C". Die Grenzlinie beider Zonen führt über Nagyvárad, Székelyhid, Kaba, Tiszadob, Gyöngyös und Ipolyság.

In den Nordost- und Ostkarpaten, der Nadelholzregion, liegt die Mitteltemperatur der Vegetationsperiode unter +13° C. Hier ist nur die Wald- und Almwirtschaft möglich. Nach dem Landesinneren zu wird die Mitteltemperatur der Vegetationsperiode allmählich höher, um im südöstlichen Teil des Alfölds, in den Komitaten Békés, Csanád, Arad, Torontál und Csongrád mit +19° C den Höhepunkt zu erreichen.

In dem Landesteil der Klimazone „C" fällt, ausgenommen das westlich Lenti—Ipolyság gelegene Gebiet, anfangs Sommer (Mai, Juni) der meiste Niederschlag. Die Monate Juli, August sind meist heiter und überwiegend trocken. Westlich der erwähnten Linie und in den rückgegliederten Teilen Oberungarns, im Karpatenland, Bereg, Ugocsa und dem nördlichen Teil von Szatmár fällt der meiste Niederschlag gegen das Sommerende in Gewitterform. Im Karpatenland und in den benachbarten Gebieten, weiters auf dem Kisalföld, ist außer dem Niederschlagsmaximum des Sommerendes noch eine Kulmination im Spätherbst nachweisbar.

Die relative Luftfeuchtigkeit liegt in der Gegend von Pápa, Győr und südlich der Linie Pécs, Székesfehérvár, Jászberény, Nagyszebenfa, Kenderes, sowie im Gyergyóer Becken im Sommer durchschnittlich unter 70%, in den Mittagsstunden unter 50%. In diesen Gegenden können nur Pterophyten angebaut werden.

Die Niederschlagsmenge folgt im allgemeinen der *Oberflächengestaltung*. Bergige Gegenden besitzen einen höheren Jahresniederschlag, das Flachland einen niedrigeren. Eine bedeutende Abweichung von dieser Regel zeigt der südwestliche, etwas hügelige und teilweise flache Teil Transdanubiens, wo als Auswirkung des mediterranen Klimas der jährliche Niederschlag von 700—1000 mm jenem der Hochgebirgsgegenden entspricht. Darum findet dort die Kiefer und Buche ihr sehr zusagende Verhältnisse. Von den Hochgebirgsgegenden haben die Ostkarpaten verhältnismäßig wenig Niederschlag. In Ungarn fällt der meiste Niederschlag im Karpatenland, wo dieser in bedeutenden Teilen sogar 1200 mm überschreitet.

Das große und kleine Alföld besitzt einen Jahresniederschlag von 550—600 mm. Im zentral gelegenen Komitat Jász-Nagykún-Szolnok werden 500 mm kaum erreicht. Darum geht hier die Beholzung so langsam vorwärts.

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

Die niederschlagreichsten Gegenden des Landes (der Südwesten Transdanubiens und die Gebirgsgegenden) haben ausgelaugte, kalkarme, braune und graue Waldböden. Diese wechseln im Bakony, Vértes und anderen Kalkhöhenzügen mit Kalkhumusböden. In den Tiefländern überwiegen die kalkarmen Überschwemmungsböden der Geschiebekegel der Flüsse.

Ansonst gehört der übrige Teil der Tiefländer wegen Niederschlagsmangel und schlechtem Wasserhaushalt zu den kalkreichen Steppenböden.

In Bezug der Bodenstruktur sind in Ungarn die mittleren, oder leichten Mergelböden vorherrschend. Diese werden in den Gebirgen von steinigen, flachgründigen Geschiebeböden abgelöst, stellenweise mit Skelettböden. Im Südwesten Transdanubiens, auf einigen Teilen des Kisalföld, zwischen Donau und Theiß und in Szabolcs haben Sandböden die führende Rolle; diese gehen zwischen Donau und Theiß in Flugsandböden über. Im Bodrogköz und von da bis zur Szamos-Mündung, weiters in der Gegend des Fertő(Neusiedler)-Sees sind starkbindige Böden vorhanden.

Dann behandelt die Arbeit die forststatistischen Verhältnisse. Mit Ende 1939 betrug die Waldfläche Rumpfungarns 1,193.550 Ha. Dazu kamen mit dem rückgegliederten Teil Oberungarns 188.539 Ha, dem Karpatenland 609.609 Ha; die Gesamtfläche belief sich mit Ende 1939 auf 1,991.698 Ha. Die Waldfläche der im Jahre 1940 durch den Wiener Schiedsspruch rückgegliederten östlichen und siebenbürgischen Gebiete wird mit eingehender Berechnung abgeleitet und mit Rücksichtnahme auf die alten ungarischen und mehrfachen rumänischen Angaben die wahrscheinliche Gesamtausdehnung der bewaldeten Flächen mit 1,380.000 Ha festgelegt.

Mit den rückgegliederten Landesteilen vermehrte sich die Waldfläche Ungarns auf 3,371.696 Ha. Es sind dies 282·6% der Waldfläche Rumpfungarns, also rund das dreifache. Nachdem die Gebietsvergrößerung des ganzen Landes sich auf 172·9% belief, ist die Zunahme der Waldfläche sehr erheblich. Dies zeigt auch das Bewaldungsprozent. Im Jahre 1916 betrug das Bewaldungsprozent Ungarns, ohne Kroatien und Slavonien, 26.1%. Jenes des Nachkriegsungarn 1937 nur 12·7%. Mit Rückgliederung der oberungarischen Gebiete erhöhte sich diese Zahl Ende 1938 auf 13·2%; infolge Rückführung des Karpatenlandes Ende 1939 auf 17·0%; endlich mit den östlichen und siebenbürgischen Gebieten Ende 1940 auf 21%. Im Jahre 1937 war Ungarn das sechste unter den waldärmsten Ländern, mit Ende 1940 jedoch das achte unter den waldreichsten.

Infolge der Rückgliederungen veränderte sich auch die Holzartenverteilung grundlegend (s. Tab. 1). Nach dem Friedensdiktat von Trianon waren entsprechend den statistischen Angaben von 1939 32·4% Eichen-, 61·7% andere Laub- und 5·9% Nadelholzwälder. Dagegen sind auf den oberungarischen Teilen 48·2% Eichen-, 47·0% andere Laub- und 4·8%

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

Nadelholzwälder; im Karpatenland 6·7% Eichen-, 65·0% andere Laub- und 28·3% Nadelholzwälder; in den östlichen und siebenbürgischen Gebieten 21·0% Eichen-, 43·8% andere Laub- und 35·2% Nadelholzwälder. Auf Grund dieser Zahlen kann festgestellt werden, daß sich die Fläche der Eichenwälder mehr als verdoppelte; andere Laubholzwälder wurden um das zweieinhalbfache, die Nadelholzwälder um das zehnfache vermehrt. Leider kann die Vermehrung der Nadelholzwälder nur nach der Fläche und nicht nach der Bestandesgüte ausgedrückt werden. Während der rumänischen Herrschaft erfolgten derartige Übernutzungen, daß auf den rückgegliederten östlichen und siebenbürgischen Gebieten über 60 Jahre alte Nadelholzbestände kaum zu finden sind.

Im folgenden wird die Gebietsverteilung der Wälder, sowie die Flächenverteilung der drei Holzartengruppen nach Landesteilen ausführlich behandelt. Es wird auf die Kartogramme Nr. 1—4 hingewiesen. Der waldärmste Teil des Landes, mit 3·6% Waldfläche, liegt jenseits der Theiß. Die beiden anderen Gebiete des Tieflandes sind schon stärker bewaldet. Zwischen Donau und Theiß 10·9%, auf dem Kisalföld 11·5%.

Ein Gebiet von Übergangscharakter ist das Hügelland Transdanubiens, mit 16·9% Waldfläche. Die drei bergigen Landesteile sind entgegen den bisher angeführten bedeutend waldreicher. Das nördliche Hügel- und Bergland besitzt ein Bewaldungsprozent von 24·9%, die östlichen und siebenbürgischen Landesteile 31·8%, das Karpatenland mit ausschließlichem Hochgebirgscharakter 50·5%.

Nach der Bodenqualität unterscheidet das Forstgesetz (G.-A. IV. vom Jahre 1935) nur die Schutzwälder, zu welchen auch die bewaldeten Flugsandböden gezählt werden. Die Schutzwälder Rumpfungarns betrugen 0·9% der gesamten Waldfläche, die bewaldeten Flugsandböden 9·1%. Im Jahre 1914 betrug die Schutzwaldfläche 3·6% des integeren Landes; diese Wälder gingen nach dem Weltkriege beinahe ausnahmsweise verloren. Schutzwälder an der oberen Waldgrenze, sowie jene unterhalb der Almen liegenden gab es in diesem Zeitabschnitt auf dem Gebiete Rumpfungarns überhaupt keine. Es folgte dies der Tatsache, daß im Lande keine Hochgebirge waren. Die höchste Erhebung überschreitet kaum 1000 Meter ü. d. A.

Auf dem mit dem ersten Wiener Schiedsspruch rückgegliederten Gebietsstreifen Oberungarns war das Schutzwaldprozent noch geringer als jenes Rumpfungarns. Dies betrug nur 0·2% der Waldfläche. Im gebirgigen Karpatenland sind 5%, in den östlichen und siebenbürgischen Landesteilen 4·3% Schutzwälder. Ungerechnet der bewaldeten Flugsandböden, sind 3·5% der gesamten Waldfläche Ungarns Schutzwälder.

Die Waldverteilung nach Besitzgrößengruppen läßt sich für die 1940 bestehende Landesfläche Ungarns nur dann feststellen, wenn bezüglich der

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

rückgegliederten Gebiete entsprechende Aufnahmsergebnisse vorhanden sein werden.

Während der im Jahre 1935 erfolgten allgemeinen periodischen landwirtschaftlich-statistischen Erhebung wurde auch auf einzelne forstliche Fragepunkte eingegangen. Es wurde damals nach Besitzgrößengruppen die Waldverteilung festgestellt. Von den damals erfaßten 1,106.300 Ha Waldboden gehörten 116.487 Ha zur Besitzgröße unter 100 Katastraljoch (57·5 Ha), ergaben somit 10·5% der gesamten Waldfläche. Zwischen 100—1000 Kat.-Joch (57·5—575·5 Ha) waren 190.088 Ha mit 17·2%, die restlichen 799.735 Ha, mit 72·3% gehörten zu Besitzgrößen über 1000 Kat.-Joch (575·5 Ha). Diese Erhebung ergab somit, daß je größer ein Grundbesitz, umso höher der Waldflächenanteil. Die Zwerggüter unter 5 Kat. Joch besitzen 1·4% Wald, die Besitzungen mit 50—100 Kat.-Joch schon 4·3%. Nach 8·1% Waldanteil der folgenden Klasse übersteigt das Bewaldungsprozent der Besitzgrößengruppe 200—300 Kat.-Joch schon die 10%. Dann bei der zehnfach großen Klasse (2000—3000 Kat.-Joch) werden 20% erreicht. Bei den Großgrundbesitzen von 3000—5000 Kat.-Joch sind schon 1/4 der Gesamtfläche Wald, bei 20.000—50.000 Kat.-Joch über 1/3. Endlich kulminiert der Waldflächenanteil bei den Besitzungen über 100.000 Kat.-Joch mit 42·7%.

Ähnliche Verhältnisse ergeben sich, wenn die Privat- und Staatsaufsichtswaldungen für sich untersucht werden. Nachdem nur 6·5% des Privatbesitzes bewaldet ist, bei den Besitzungen mit beschränktem Verfügungsrecht dagegen 26·5%, sind bei allen Besitzgrößenklassen der Privatgüter im allgemeinen geringere prozentuale Verhältniszahlen vorhanden, als bei den Staatsaufsichtsbesitzungen.

Die Untersuchung der Besitzrechtsverhältnisse ergab nach den Erhebungen von 1935 61·1% Staatsaufsichts- und 39·9% Privatwälder.

Das Forstgesetz (G.-A. IV. vom Jahre 1935, § 39) trifft bezüglich der Verwaltung von Waldgütern besondere Verfügungen (Verpflichtung zur Anstellung von Forstingenieuren, Übergabe in staatliche Verwaltung usw.). Nach dem Waldgrundbuch betrugen diese, mit besonderen Verfügungen belasteten Forsten im Jahre 1935 55·1% der Gesamtwaldfläche. Die freien Privatgüter und die gemäß Anwendung des Forstgesetzes unter ähnliche Beurteilung fallenden Besitzungen mit beschränktem Verfügungsrecht ergaben 44·9%. Dieses Zahlenverhältnis veränderte sich noch im Rahmen Rumpfungarns mit Ende 1938 zugunsten der Staatsaufsichtswälder zu 55·9%, während die zweite Gruppe auf 44·1% fiel. In der Gruppe der mit erweiterten Verwaltungspflichten belasteten Wälder standen die Fideikommißwälder mit 174.739 Ha an erster Stelle, mit 14·7% der Gesamtwaldfläche. Diesen folgen die Kirchenforsten mit 161.725 Ha und 13·6%, dann die Kompossessorats- und Genossenschaftswälder mit 144.744 Ha, bzw.

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

12·2%. Um die Hälfte geringer, aber einander knapp folgend sind die Munizipal- und Gemeindewälder (67.474 Ha, 5·7%), die Staatswälder (54.864 Ha, 4·6%) und die Stiftungsforsten (44.032 Ha, 3·7%). Den kleinsten Besitzanteil, kaum 10% der am stärksten vertretenen Gruppe, zeigten die dem Entstehungsalter nach jüngsten Aktiengesellschaftswälder, die noch nicht genügend Zeit hatten, um den Besitzstand von 16.693 Ha, bzw. 1·4% zu vergrößern.

Wie veränderte sich dieses Bild als Ergebnis der Rückgliederungen? Vorweg muß erwähnt werden, daß von der gesamten Waldfläche des integeren Landes 63·7% nach dem damaligen Forstgesetz der dem Betriebsplanzwang unterworfenen Gruppe der Staatsaufsichtswälder angehörten; zur anderen Gruppe kamen 36·3%. Auf den zu den Nachfolgestaaten abgetretenen Peripherien war der Anteil an Staatsaufsichtswaldungen demnach höher, als dem bei Rumpfungarn verbliebenen Teil. Die Rückgliederungen mußten daher das Verhältnis der nach G.-A. XXXI : 1879 dem Betriebsplanzwang unterliegenden Wälder notwendigerweise erhöhen; vorausgesetzt, daß die größere Verbreitung dieser Forsten an den Peripherien allgemein war, daß dies bei den in Trianon verlorengegangenen, aber wieder rückgegliederten Landesteilen zur Geltung kam.

Die besitzrechtliche Verteilung der Forsten nach dem Zustande mit Ende 1939, den oberungarischen Gebietsstreifen und das Karpatenland inbegriffen, ist bekannt und steht im Zeichen des Vordringens der Staatswälder. Rumpfungarn besaß 54.864 Ha, bzw. 4·6% Staatswald; mit Ende 1939 erhöhte sich dieser Besitzstand auf 392.754 Ha, d. h. auf 19·7% der gesamten Waldfläche und somit wurde in der Gruppe der Staatsaufsichtswälder anstatt der bisherigen fünften, die erste Stelle erreicht. Die Kompossessorats- und Gennossenschaftswälder erhöhten ihre Fläche im allgemeinen entsprechend der gesamten Zunahme an Waldgebiet, das Besitzstandverhältnis änderte sich kaum. Mit Ende 1938 betrug die Gesamtfläche dieser Wälder 144.744 Ha, bzw. 12·2%; mit Ende 1939 252.047 Ha, bzw. 12·7%. An dritter Stelle folgten die Kirchenwälder. Im oberungarischen Gebietsteil und dem Karpatenland waren dann kaum 25.000 Ha vertreten, der Verlust an Gebietsanteil ist von dem für Rumpfungarn festgelegten (1938) Stand von 13·6% auf 9·2% verständlich. Noch größer ist der verhältnismäßige Verlust bei den Fideikommiswäldern. In Rumpfungarn standen diese mit 14·7% an erster Stelle, um mit 9% auf die fünfte zu sinken. Die Munizipal- und Gemeindewälder fielen von 5·7% auf 4·8%, die Stiftungswaldungen von 3·7% auf 2·3%. Die Forsten der Aktiengesellschaften erreichten mit dem Ankauf des gräflich Schönborn'schen Fideikommisses durch die Latorica A.-G. eine Zunahme von 100.000 Ha, und erhöhten den Besitzstand von 1·4% auf 5·8%. Die angeführten besitzrechtlichen Eigentümerklassen bedeuten eine Gesamtwaldfläche von

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

1,265.105 Ha, bzw. 63'5% und damit auch die Endsumme des Besitzstandes der in G.-A. IV : 1935 angeführten Staatsaufsichtswälder. Die übrigen Forsten gehörten — entsprechend der Anwendung des Forstgesetzes — zu den Privatwäldern (726.592 Ha, bzw. 36'5%). Die Gegenüberstellung dieser Zahlen mit den vorjährigen Angaben bezogen auf Rumpfungarn: 523.428 Ha, bzw. 44'1%, zeigt im vollen Umfange jene Veränderung, die beim Zerfall der Tschechoslovakischen Republik als größter Gewinn verbucht werden konnte: Daß bei Voraussetzung beliebiger gesetzlichen Verfügungen, die wertvollen Staatsaufsichtswälder als Vertreter konservativer Forstwirtschaft mit Rückgliederung des oberungarischen Gebietsstreifens und des Karpatenlandes bedeutend vordrangen und somit die Bedeutung der Privatforsten parallel zurückfiel.

Wie veränderte sich nun die Lage mit der Rückgliederung der östlichen und siebenbürgischen Landesteile? Diesbezüglich stehen uns rumänische Angaben nicht zur Verfügung. Im letzten Kriegsjahr standen von 1,576.200 Ha Gesamtwaldfläche 999.000 Ha, bzw. 63'4% unter Betriebsplanzwang, und dies zeigt roh den Besitzstand der Staatsaufsichtswälder. Diese Zahl fällt dem Besitzstand von 63'5% 1939 für Ungarn sehr nahe, und wenn auf dem fraglichen Gebiet während der rumänischen Herrschaft sich die besitzrechtlichen Verhältnisse nicht verändert haben, kann gesagt werden, daß bezüglich der Privat- und Staatsaufsichtswälder ein ähnlicher Landesteil rückgegliedert wurde, als ihn das Mutterland darstellt. Innerhalb der Staatsaufsichtswälder ist das Verhältnis der einzelnen Besitzgruppen schon recht verschieden. Fideikommis-, Kirchen-, Staats- und Stiftungswälder sind in dem rückgegliederten Landesteil verhältnismäßig schwach vertreten, umso größer ist der Anteil an Kompossessoratswäldern. Die Besitzverteilung nach den Jahresangaben 1918 gehört schon der Vergangenheit an. Selbst weitschweifende Phantasie könnte von den Besitzveränderungen während 22 Jahren rumänischer Oberhoheit sich kaum ein ungefähres Bild machen. Eine Tatsache ist bekannt: Der Staatswald beträgt rund 143.000 Ha. Die Erhebung der weiteren Einzelangaben ist eine arbeitsreiche Aufgabe der nächsten Zukunft.

Schließlich behandelt die Arbeit das Holzversorgungsproblem Ungarns. Wie Verfasser schon in früheren Arbeiten ableitete, kann festgestellt werden, daß Ungarn in Brennholz Selbstversorger sein wird. In Hartnutzholz führt die Entwicklung zum Ausfuhrstaat, in Koniferennutzholz muß weiterhin mit bedeutendem Mangel gerechnet werden, wenn dieser auch geringer sein wird, wie bisher.

Von den Zukunftsaufgaben wird in erster Linie die allgemeine, periodische forstwirtschaftliche Erhebung erwähnt, denn besonders Zustand und Verteilung der Wälder in den rückgegliederten Gebieten sind wenig bekannt. Weiters muß in diesen Landesteilen die Frage der Aufforstungs-

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

rückstände, der Aufforstung von Ödländereien wegen schrankenlos erfolgtem Weidebetrieb und Rodungen untersucht werden. Die Wälder müssen aufgeschlossen, die Nutzungen eingeschränkt und umgestellt werden, um die Übernutzungen halbwegs auszugleichen.

Weiters muß die Verwendung und Verwertung des im Széklerland anfallenden Holzes gelöst werden, weil dieses Gebiet vom Landesinneren derart abgelegen ist, daß ohne die zu schaffende örtliche holzverarbeitende Industrie ein Auskommen nicht gefunden werden kann. Furnier- und Sperrplatten-, Zelluloseerzeugung und Holzdestillationsbetriebe müssen in diesem Landesteil ins Leben gerufen werden.

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

A Sympiesis Först. nem paläarktikus fajainak reviziója.

Írta: *Dr. Győrfi János* egyetemi adjunktus, Sopron.

1. Bevezetés.

Ismereteink a *Sympiesis nemről* eddig elég hiányosak voltak. Ezeken a hiányokon akarok jelen dolgozatommal segíteni, melynek célja az, hogy ismereteinket a *Sympiesis nemről* rendezze. Több évi tenyésztési kísérletem alatt ebből a genusból magam is három új fajt és egy fajváltozatot neveltem. Ez év januárjában módomban volt a *Nemzeti Múzeum Állattárának* gyüjteményében levő *Sympiesis* anyagot is átnézni és tanulmányozni, amiért e helyen hálás köszönetet mondok *dr. Pongrácz Sándor* főigazgató és *dr. Szabó-Patay József* igazgató uraknak, hogy munkámat megértő támogatásukkal lehetővé tették. Ugyancsak hálás köszönettel tartozom *dr. Szelényi Gusztáv* barátomnak is szíves támogatásáért és azért az önzetlen munkáért, amivel a hiányzó irodalom megszerzésével segítségemre volt.

A Nemzeti Múzeum és saját anyagom, valamint az idevonatkozó irodalom áttanulmányozása után olyan adatok birtokába jutottam, hogy a Sympiesis nem eddig ismert paläarktikus fajai között uralkodó zűrzavar tisztázásához hozzákezdhettem.

2. A Sympiesis nem rendszertani helye.

A Sympiesis genus, melyet *Förster* 1856-ban állított fel, a *Chalcididae* családba, *Eulophinae* alcsalád *Eulophini* tribusába tartozik, közeli rokonságban van az *Eulophus* nemmel. Erre a nemre jellemző, hogy a csáp az arc közepe alatt ízül, a csápnyél a mellső pontszemet nem éri el; a nyél és az ostor között két gyűrűíz van; az ostor oldalról erősen lapított, a csápbunkó kétízű; a hímek csápja alul rozsdabarna, sohasem elágazódó; a torhátibarázdák hiányoznak, a scutellumon hosszanti barázda nincs; a subcosta oly hosszú vagy hosszabb mint a megnyúlt marginális ér, a postmarginalis ér jól fejlett, a marginalis ér legalább hatszor hosszabb, mint a

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

radialis ér; a hátsó lábszáron két tövis van; a potroh ülő, megnyúlt, a nősténynél hegyes, hosszabb mint a fej és a tor összesen.

A régebbi autorok, *Förster* előtt, az idetartozó fajokat az *Eulophus* ill. *Entedon* nembe sorozták.

Ha a Sympiesis nem fajaira vonatkozó régebbi irodalmat áttanulmányozzuk, a következő adatokat, ill. elnevezéseket találjuk:

Eulophus sericeicornis Nees. 1934. Ich. Aff. Mon. II. p. 168.
Eulophus Eneugamus Walk. 1839. Mon. Chalc. p. 160.
Eulophus Eneugamus Blanchard. 1840. Hist. Nat. Ins. III. p. 278.
Entedon laticornis Ratzb. 1848. Ichn. Forst. II. p. 162.
Entedon laticornis Ratzb. 1852. Ichn. Forst. III. p. p. 207.
Sympiesis sericeicornis Först. 1856. Hym. Stud. II. p. 76.
Eulophus Eneugamus Reinh. 1858. Berl. Ent. Zeitschr. II. p. 15.
Sympiesis sericeicornis Giraud. 1869. Ann. Soc. Ent. Fr. XX. p. 145.
Sympiesis sericeicornis Thoms. 1878. Hym. Skand. V. p. 217.
Sympiesis punctipleura Thoms. 1878. Hym. Skand. V. p. 218.
Sympiesis sericeicornis D. T. Cat. Hymen. V. 1898. p. 55.
Sympiesis punctipleura D. T. Cat. Hymen. V. 1898. p. 54.

Az újabb irodalomban erre a nemre vonatkozólag az alábbi adatok találhatók:

Sympiesis sp. Ruschka és Fulmek említik ezt a fajt a Zeitschr. f. angew. Entom. Bd. II. 1915. p. 397, melyet Neuroterus numismalis Mayr. nevű gubacsdarázsból neveltek.

Sympiesis Feketei Györfi. 1939. Folia Entom. Hungarica p. 100.
Sympiesis Nowickii Szel. 1941. Fragm. Faun. Hungarica. p. 27.

Ha a felsorolt fajok eredeti leírását vizsgáljuk, azt találjuk, hogy az Eulophus Eneugamus Blanchard, Sympiesis sericeicornis Forst. Eulophus Eneugamus Reinh. és Sympiesis sericeicornis D. T. nevek alatt leírt faj azonos a Nees által leírt Eulophus, most már helyesebben Sympiesis sericeicornis-szal.

Thomson a *Ratzeburg* által elnevezett *Entedon laticornis*-t azonosnak tartotta Nees sericeicornis-ával s azóta az Entedon laticornis Rtzb. a Nees által leírt faj synonymajaként szerepelt. Pedig a két leírás egymással nem egyezik és különösen a hímek között van lényeges eltérés, éppen azért a Ratzeburg által leírt laticornist mint eddig jogtalanul mellőzött synonymát érvényes fajnak kell tekintenünk.

Thomson Sympiesis sericeicornis-a, habár ő azonosnak vélte a *Nees*-féle *sericeicornis*-szal, azzal nem egyezik, hanem az általam leírt *Sympiesis Feketei*-vel azonos és ez utóbbi synonymájának tekintendő, mert a prioritás elvénél fogva a sericeicornis elnevezés a Nees által leírt fajt illeti.

Giraud Sympiesis sericeicornis-a a leírás után morphologiailag szintén megegyezik a *Sympiesis Feketei*-vel, biológiája azonban gyanús. Ugyanis

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

az összes eddig ismert Sympiesis fajok, a *Ruschka* és *Fulmek*-féle *Sympiesis sp.* kivételével, a levélaknázó lepkék hernyóiban élnek, Giraud az ő sericeicornis-át Tortrix viridana L. hernyóján talált Microgaster subcompletus Nees gubóiból nevelte, ezek szerint tehát hyperparasita.

Ha tehát a Ruschka és Fulmek-féle közelebbről meg nem határozott fajtól eltekintünk, a ma érvényes Sympiesis fajok a következők:

Sympiesis sericeicornis Nees.
„ laticornis Rtzb.
„ punctipleura Thoms.
„ Feketei Győrfi.
„ Nowickii Szel.
„ Szelényii n. sp., melynek leírását jelen dolgozatomban adom közzé.

3. A fajok meghatározó táblája.

Az érvényesnek felsorolt fajok meghatározókulcsát a következő jellegek alapján állítottam össze:

Genotypus a Sympiesis sericeicornis Nees.

1. A 6. és 7. portohszelvény feltűnően megnyúlt, majdnem csőalakú.
5. Nowickii Szel.
— A 6. és 7. potrohszelvény harántszéles, legfeljebb a 7. valamivel hosszabb, mint széles . . . . . 2.
2. A medialis szelvény oldalpárkányai teljesen hiányoznak. A lábak tiszta fehérek, csak a hátsó csipő töve fémzöld.
6. Szelényii n. sp.
— A medialis szelvény oldalpárkánya legalább részben megvan. . 3.
3. A medialis szelvény oldalpárkányai jól fejlettek. Sötét fémeskék színű, helyenkint ibolyásszínűen fénylő.
4. Feketei Győrfi.
— A medialis szelvény oldalpárkányai csak részben vannak kifejlődve. 4.
4. Az összes lábszárak feketés fémszínüek. A hím csápostorának első íze jóval hosszabb, mint a két következő íz összesen.
2. laticornis Rtzb.
— A mellső lábszárak sárgák. A hím csápostorának első három íze subaequalis, vagy a hím ismeretlen . . . . . 5.
5. A középtor oldalai erősen és durván pontozottak. Az arc ibolyaszínű, alul bíborvörös. A hím ismeretlen.
3. punctipleura Thoms.
— A középtor oldalai finoman pontozottak. Az arc egyszínű zöld.
1. sericeicornis Nees.

A fajok eredeti leírását a németnyelvű szöveg után közlöm.

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

Revision der paläarktischen Arten der Gattung Sympiesis Först.

Von *Dr. J. Győrfi*, Universitätsadjunkt, Sopron.

1. Einleitung.

Unsere Kenntnisse über die Gattung Sympiesis waren bis zu den letzten Zeiten ziemlich lückenhaft. Die Änderung dieses Zustandes habe ich mir in dieser Arbeit zum Ziele gesetzt, indem ich ein Ordnen unserer Kenntnisse über diese Gattung erstrebe. Im Laufe von mehreren Jahren habe ich durch Zuchtversuche drei neue Arten und ein Varietät erzogen. Im Januar dieses Jahres konnte ich auch das Sympiesis-Material des *Ung. Nationalmuseums* untersuchen, wofür ich *Herrn Generaldirektor Dr. S. Pongrácz*, ferner *Herrn Direktor Dr. J. Szabó-Patay* auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche. Für die bereitwillige Unterstützung, ferner für die Hilfe bei der Beschaffung der Literatur bin ich meinem Freunde, *Dr. G. von Szelényi*, ebenfalls zu Dank verpflichtet.

Die Bearbeitung meines eigenen Materials, ferner die des Ungarischen Nationalmuseums, erbrachte mir Angaben, die nunmehr eine Klärung des in dieser Gattung gegenwärtig herrschenden Durcheinanders ermöglichen.

2. Die systematische Stellung der Gattung Sympiesis.

Die Gattung Sympiesis, die von Förster im Jahre 1856 erstens genannt worden ist, gehört in die Familie der Chalcididen und zwar in die Unterfamilie Eulophinae (Tribe: Eulophini) und ist nächtsverwandt mit Eulophus. Die Gattungsmerkmalen sind folgende: Antennen unter der Gesichtsmitte eingefügt, 10-gliedrig, Pedicellus die vordere Ocelle nicht erreichend; zwischen dem Pedicellus und der Geißel befinden sich zwei Ringglieder; Geißel von der Seite stark zusammengedrückt, Keule zweigliedrig; Antennen des Männchen ventral rostbraun, nicht ästig; Parapsidenfurchen fehlend, Scutellum ohne Längslinien; Subcosta so lang oder länger als die Marginalis, Postmarginalis gut entwickelt, Marginalis mindestens sechsmal so lang als die Radialis. Hintere Tibien mit zwei Spornen; Hinterleib sitzend,

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

verlängert, beim Weibchen zugespitzt und länger als Kopf und Thorax zusammengenommen.

Die älteren Autoren haben die hierher gehörende Arten in die Gattungen Eulophus, bzw. Entedon eingereiht. Betrachten wir die Angaben der älteren Literatur, so finden wir folgende Benennungen:

Eulophus sericeicornis Nees. 1834. Ich. Aff. Mon. II. p. 168.
Eulophus Eneugamus Walk. 1839. Mon. Chalc. p. 160.
Eulophus Eneugamus Blanchard. 1840. Hist. Nat. Ins. III. p. 278.
Entedon laticornis Rtzb. 1848. Ichn. Forst. II. p. 162.
Entedon laticornis Ratzb. 1852. Ichn. Forst. III. p. 207.
Sympiesis sericeicornis Först. 1856. Hym. Stud. II. p. 76.
Eulophus Eneugamus Reinh. 1858. Berl. Ent. Zeitschr. II. p. 15.
Sympiesis sericeicornis Gir. 1869. Ann. Soc. Ent. Fr. XX. p. 145.
Sympiesis sericeicornis Thoms. 1878. Hym. Skand. V. p. 217.
Sympiesis punctipleura Thoms. 1878. Hym. Skand. V. p. 218.
Sympiesis sericeicornis D. T. 1898. Cat. Hym. V. p. 55.
Sympiesis punctipleura D. T. 1898. Cat. Hym. V. p. 54.

In der neueren Literatur lassen sich folgende Angaben finden:

Sympiesis sp. 1915. Ruschka und Fulmek erwähnen diese Art in der Zeitschr. f. angew. Entom. Bd. II. p. 397, die sie aus Gallen von Neuroterus numismalis Mayr erzogen.

Sympiesis Feketei Győrfi. 1939. Folia Ent. Hungarica. p. 100.
Sympiesis Nowiczkii Szel. 1941. Fragm. Faun. Hung. p. 27.

Untersuchen wir die Diagnose der aufgeführten Arten, so finden wir, daß Eulophus Eneugamus Walk., Eulophus Eneugamus Blanchard., Sympiesis sericeicornis Först., Eulophus Eneugamus Reinh. und Sympiesis sericeicornis D. T. identisch mit der Nees'schen Eulophus, d. h. Sympiesis sericeicornis sind.

Thomson betrachtete den durch Ratzeburg beschriebene Entedon laticornis als synonym zu sericeicornis Nees und seitdem wird erstere in der Tat als Synonym des letzteren aufgefaßt. Die Beschreibung dieser beiden Arten stimmt aber nicht überein und insbesondere die Männchen zeichnen sich durch auffallende Abweichungen aus, deshalb muß die bisher als Synonym gehaltene Ratzeburg'sche Art als eine gültige Art betrachtet werden.

Sympiesis sericeicornis Thoms., obzwar der Autor seine Art mit der Nees'schen für identisch hielt, ist nicht mit Sympiesis sericeicornis Nees identisch, sondern mit mein Sympiesis Feketei, ist also Synonym der letztgenannten Art, während auf Grund des Prioritätsgesetzes der Name sericeicornis für die Nees'sche Art beizuhalten ist.

Sympiesis sericeicornis Giraud stimmt zwar auf Grund der Beschreibung im morphologischer Hinsicht mit Sympiesis Feketei ebenfalls überein,

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

die Biologie dieser Art ist aber Zweifel erregend, denn während alle bisher bekannt gewordene Sympiesis-Arten sich als Parasiten von blattminierenden Lepidopteren erwiesen (ausgenommen die durch Ruschka und Fulmek erwähnte Sympiesis sp.), hat Giraud seine Sympiesis sericeicornis aus Cocons von Microgaster subcompletus Nees, die in den Raupen von Tortrix viridana L. lebte, erzogen. Diese Art ist danach ein Hyperparasit.

Sympiesis punctipleura D. T. ist mit Sympiesis punctipleura Thoms. identisch.

Die gegenwärtig gültige Arten der Gattung, abgesehen von den Arten, die einstweilen nicht näher bekannt sind, sind folgende:

Sympiesis sericeicornis Nees.
„ laticornis Rtzb.
„ punctipleura Thoms.
„ Feketei Győrfi.
„ Nowickii Szel.
„ Szelényii n. sp., deren Beschreibung ich in dieser Arbeit gebe.

3. Bestimmungstabelle der Arten.

Die Bestimmungstabelle der gültigen Arten habe ich nach folgenden Gesichtspunkten zusammengestellt.

Genotype: Sympiesis sericeicornis Nees.

1. 6. und 7. Abdominalsegment auffallend verlängert, fast röhrenförmig vorgezogen.

5. Nowickii Szel.

— 6. und 7. Abdominalsegment quer, höchstens das 7. etwas länger als breit . . . . . 2.

2. Laterale Leisten vollkommen fehlend. Beine rein weiß, nur die Hinterhüften an der Basis metallgrün.

6. Szelényii n. sp.

— Laterale Leisten mindestens in der distalen Hälfte vorhanden. . 3.

3. Laterale Leisten durchlaufend. Dunkel metallblau, stellenweise violett angelaufen.

4. Feketei Győrfi.

— Laterale Leisten in der distalen Hälfte deutlich. . . . . 4.

4. Sämtliche Tibien sind dunkel. Erstes Fadenglied beim Männchen bedeutend länger als die beiden folgenden Glieder.

2. laticornis Rtzb.

— Die vordersten Tibien hell. Die drei ersten Fadenglieder des Männchens subaequal, oder Männchen unbekannt. . . . . 5.

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

5. Mesopleurae stark und grob punktiert. Gesicht violett, unten purpurrot. Männchen unbekannt.

3. punctipleura Thoms.

— Mesopleurae fein punktiert. Gesicht einfarbig grün.

1. sericeicornis Nees.

4. Beschreibung der Arten.

Im folgenden Teile ich Originalbeschreibung der angeführten Arten mit:

1. Sympiesis sericeicornis Nees.

Eulophus sericeicornis Nees. 1934. Ich. Aff. Mon. II. p. 168.
Eulophus Eneugamus Walk. 1839. Mon. Chalc. p. 160.
Eulophus Eneugamus Blanchard. 1840. Hist. Nat. Ins. III. p. 278.
Sympiesis sericeicornis Först. 1856. Hym. Stud. II. p. 76.
Eulophus Eneugamus Reinh. 1858. Berl. Ent. Zeitschr. II. p. 15.
Sympiesis sericeicornis D. T. 1896. Cat. Hym. V. p. 55.

E. cupreus, antennarum flagello subtus rufo-sericeo tibiis anticis geniculisque pedum posteriorum rufis; abdomine oblongo-subulato. ♀ ♂

Long. lin. 1. Ab omnibus affinibus differt antennis novemarticulatis. Radicula harum minuta; scapus mediocris, cupreus, basi subtus rufescens; pedicellus obconicus, conspicuus, fuscus; flagellum sexarticulatum, articulis tribus anterioribus cylindricus, diametro brevioribus, tribus posterioribus elongato cylindricus, sexto angustato, his cunctis sericeis fuscis, subtus laete rufo-micantibus. Caput parvum, structurae solitae fronte parum retusa, cupreum. Proth. obtuse conico productus, cupreus, opacus. Thoracis medii dorsum planiusculum eiusdem coloris. Methath. declivis nitens viridis. Abd. longitudine capitis thoracisque oblungum acuminatum subtriquetrum, depressum cupreum. Pedes fusco cupri; femoribus anterioribus apice late rufis; tibiis iisdem rufis; pedes postici aeneo-fusci tibiis et tarsi basi parum testaceis. Alae hyalinae pubescentis ramulo stigmatico, apice propriori puncto nigro terminato.

♂ feminae simillimus, differt: thorace magis viridi; abdomine obtuso; tibiis mediis apice late fuscis, anticarum lineola apicis latiore.

1. V. 1811. Pruno pado (♀) 4. IV. 1811. Rosa horti (♂).

Bisher bekannte Wirte: Lithocolletis populifoliella Tr., sylvella Hw., und Phyllocnistis suffusella Z. Nach meiner Beobachtung fliegt diese Art hauptsächlich von Anfang September bis Mitte Oktober, oder als überwinterte Exemplare von Ende März bis Ende April. Kommt in ganz Europa vor. Masi erwähnt sie bereits im Jahre 1919 aus Ligurien, Rumjancev im Jahre 1934 aus Rußland als Parasit des Schmetterling Lithocolletis populifoliella Tr. Fundorte in Ungarn: Sopron (eigene Sammlung

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

und Züchtung), Sziget-Szentmiklós (Komitat Pest) (in den Sammlungen d. Nationalmuseums aus der Sammlung Lajos Biró).

2. Sympiesis laticornis Rtzb.

Entedon laticornis Rtzb. 1848. Ichn. Forst. II. p. 162.

Entedon laticornis Rtzb. Ichn. Forst. III. p. 207.

„¾—1½ lang (♂ ♀). Ähnelt den canaliculatus sehr, bis auf vier Unterschiede: 1. Fehlt die Grube des Metathorax, 2. sind die Schienen ganz und gar dunkel, 3. sind die Fühler viel mehr zusammengedrückt, 4. ist, wenigstens durchwegs bei ♀, am ganzen Körper stahlblau herrschend.

Hr. Reissig erzog 2 ♀ mit einer großen Menge von Microgaster bicolor und Elachestus leucobates nebst mehreren andern, weniger zahlreichen aus Tinea cavella, und zwar den 25. Juli von Frühjahrs-Minen der Buchenblätter.

Auch ich habe das Tier etwa zu 4—5% aus der T. cavella (anfangs August) erzogen, was für die Identität aller in Rede stehenden Stücke sehr spricht. Unter der Menge von andern zugleich schwärmenden Arten (s. Wirths-System) fanden sich mehrere ♂, die, weil sie sich nirgends anders unterbringen ließen, hierher gezogen worden sind. Überdies stimmen sie mit den ♀ überein: 1. in Skulptur und Flügelbildung, auch in der ungewöhnlich (und noch stärker) breitgedrückten Fühlergeißel, welche beim ♀ wohl dreimal, beim ♂ mehr als dreimal so lang ist als Schaft. Auffallende Verschiedenheiten, die sich mir anfänglich bei dieser Vereinigung widersetzten, bestanden darin, 2. daß bei den ♂ weniger Weiß an den Beinen ist, anstatt dessen ein sehr ausgedehntes Rotbraun, namentlich an dem größten Teile der Vorder- und Mittelbeine. Die Tarsen sind durchwegs schmutzig-bräunlich, gegen das Ende schwärzlich. 3. Daß ganz besonders die noch größere Fühlergeißel so eigentümlich gebaut und gefärbt ist, nämlich sie ist sehr stark zusammengedrückt und breit, siebengliedrig, die vier ersten Glieder der Geißel kürzer, das fünfte doppelt so lang, als das vierte, und dann sind sie an der oberen Hälfte dunkel, unten rotbraun, das letzte kleinere (vielleicht noch aus drei Gliedern zusammengesetzte) ganz dunkel.

Die ♀, ganz von der hier beschriebenen Beschaffenheit, hat wieder Hr. Nördlinger aus Blattminirern von Carpinus Betulus erzogen, und Hr. Bouché das ♂ aus Tinea avellanella.

Sehr nahe verwandt ist ein von Hrn. Nördlinger aus Wießerle-Blattmunirer (Tin. Rajella) erzogene ♀; aber es hat 1. keinen ganz glatten Metathorax, sondern es ordnen sich mehrere feine Runzeln kreisförmig um die Mittelleiste, 2. ist der Hinterleib länger zugespitzt und bedeutend länger als Kopf und Rumpf, 3. ist an Schenkeln und Schienen der Hinter-

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

beine kaum bemerkbares Weiß und an den Tarsen ist auch nur das erste Glied ganz hell (E. circularis?).

Hr. Ressig erzog mehrere Stücke aus Tinea populifoliella, welche auf der Unterseite von Silberpappel-Blättern schmarotzt hatten.

Die aus der cavella erzogenen zwei Stücke, welche leider ebenfalls am Kopfe nicht gut erhalten sind, halte ich für dieselbe Art. Sie sind alle auffallend klein (kaum 1'''), indessen ist das wohl nur Zufall.

Endlich ist auch noch eines mir erst vor wenigen Tagen zugekommenen Erziehungsbericht des Hrn. Zeller zu erwähnen. Er erhielt unsern Eulophus im April 1847 von Schreibershau in Schlesien, wo er in einer noch nicht untersuchten Lithocolletis an Buchen schmarotzte. Letztere überwinterte an den Blättern.

Unter den früher beschriebenen Arten finde ich durchaus nichts hierhergehörendes. Der E. subulatus Nees ist mehr grün, und hat nicht so dunkle Beine wie laticornis, abgesehen davon, daß bei diesem Schriftsteller, wie auch bei andern wenn sie den E. laticornis gehabt hätte, die wirklich sehr auffallende Breite der Fühler nicht entgangen wäre."

Eine nord- und mitteleuropäische Art. Bisheriges Vorkommen in Ungarn ist mir nicht bekannt.

3. Sympiesis punctipleura Thoms.

Simpiesis punctipleura Thoms. 1878. Hym. Skand. V. p. 218.

Sympiesis punctipleura D. T. 1898. Cat. Hym. V. p. 54.

♀ ♂ . Viridis, tibiis anterioribus testaceis. Long 2—4 mm. Precedenti simillimus, sed facie subcyanea, inferne purpurascenti, tibiis anterioribus testaceis, pectore viridi, mesosterno antice cum pleuris fortius punctatis discendes.

Diese Beschreibung ist sehr kurz. Nordeuropäische Art, deren Wirt und Lebensweise ist mir unbekannt.

4. Sympiesis Feketei Győrfi.

Sympiesis sericeicornis Giraud. 1869. Ann. Soc. Ent. Fr. XX. p. 145.

Sympiesis sericeicornis Thoms. 1878. Hym. Skand. V. p 217.

Sympiesis Feketei Győrfi. 1939. Fol. Ent. Hung. p. 100.

♀ . Kopf etwas schmäler als der Thorax, dunkel stahlblau. Wangen mit grünem Metallschimmer. Scheitel schmal. Ocellen in einem sehr flachen Dreieck stehend. Augen groß, zweimal so groß wie der Wangen. Kopf unten sehr fein und dicht punktiert. Punktierung des Scheitels und der Stirn etwas gröber und zerstreuter. Antennengrube glatt, glänzend, schwarz. Antennen lang, zehngliedrig, etwas oberhalb der unteren Augenlinie eingelenkt. Scapus kurz, walzenrund, dunkelbraun, etwas metallisch

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

schimmernd. Pedicellus kurz, schwach nach innen gekrümmt, dunkelblau bis grün. Faden schwach komprimiert, sechsgliedrig, schwarz, mit weißgelber Behaarung. Ringglied klein, fast dreieckig, das zweite Glied das längste, 3. und 4. gleich lang, 5. kürzer, distal etwas verbreitert. 6. so lang als das 5. zugespitzt.

Prothorax kurz, kegelförmig, wenig schmäler als der Mesothorax. Metathorax kaum länglich, schwach abschüssig. Thorax grünlich, fast kahl. Pro- und Mesothorax dicht und scharf punktiert. Scutellum etwas feiner punktiert. Mittelsegment glatt und glänzend. Pleuren und Sternite dunkelviolett. Prosternum schwach punktiert. Meso- und Metasternum glatt, glänzend. Flügel lang, glashell, basal kahl. Hüften schwärzlichblau, Vorder- und Mittelhüften schwach, die hinteren, insbesondere lateral, stark punktiert. Schenkel und Schienen grün, Knie braunrot, Ende der Tibien, sowie Basalhälfte der Tarsen rotgelb, Spitze der Tarsen schwarz.

Abdomen sitzend, länglich, niedergedrückt, zugespitzt, etwas länger als Kopf und Thorax zusammen. Erstes Segment glatt, glänzend, goldgrün, die folgenden Segmente schwarzblau, fast kahl, wenig schimmernd.

♂. Scheitel fast schwarz, der Kopf im übrigen grün. Flagellum siebengliedrig, stark zusammengedrückt, ventral und lateral rotgelb, dorsal schwarz, fein zerstreut seidenartig behaart. Ringglied kurz, 2—4. Glied gleich lang, das 5. Glied das längste, 6. etwas kürzer, 7. noch kürzer, kaum zugespitzt. braunschwarz.

Vorder- und Mittelschenkel an der Spitze, Vorder- und Mittelschienen braun, die letzteren an der Spitze schwarz. Metatarsen der vorderen und mittleren Beine braungelb, an der Spitze schwärzlich. Hintere Beine metallgrün.

Abdomen kürzer als Kopf und Thorax zusammen, distal kaum zugespitzt. Im übrigen wie das Weibchen.

Länge: ♀ 3—3·5 mm, ♂ 2 mm.

Wahrscheinlich kommt in ganz Europa vor. In Ungarn aus Sopron bekannt. Fliegt im Oktober, aber hauptsächlich in März—April. Wirte: Lithocolletis sylvella Hw., und platani Reinh. an Platanus orientalis.

Sympiesis Feketei Győrfi var. fulvipes var n. Vom Stammart durch folgende Merkmale verschieden: Pedicellus an der Basis gelb; Spitze der vorderen Femora bräunlichgelb, vordere und mittlere Tibien, sowie die Tarsen ausgenommen das braune Endglied, gelb. Spitzen der hinteren Femora und proximale 2/3 der hinteren Tibien gelb, die Spitzen der letzteren braun. Hinteren Metatarsus und das folgende Tarsenglied gelblichweiß, die zwei letzten Glieder braun.

Aus Lithocolletis platani Reinh. an Platanus occidentalis erzogen. Die Wespe erschien beim Zimmerzucht am 30. Dezember 1940 in Sopron (Botanischer Garten).

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

5. Sympiesis Nowickii Szel.

Sympiesis Nowickii Szelényi. 1941. Fragm. Faun. Hungarica. p. 27.

Female. — Golden-green, vertex, except the stemmaticum and front somewhat bluish-green in certain light, scape light yellow, bownish dorsally with slight metallic (greenish) tint, pedicel black with dark coppery tint, funicle brownish-black, the ventral side of each of the joints at its proximal half, reddish. Legs whitish-yellow, front coxae at the base with small greenisch spot, middle coxae at the proximal half, hind ones at the proximal two-thirds, green. Abdomen bluish-green, in certain light violaceous partly, third tergite at the base, fourth and fifth in the distal two-thirds, seventh one entirely, purplish-black.

Head somewhat wider than the thorax (31:29), strongly transverse, reticulated all over, the front sharply, the vertex more shallowly so, while this sculpture on the cheeks tends to be a sort on longitudinal striation; ocelli in a law tringle, the hind ones somewhat more apart from the eye margins than from the front ocellus, distinctly much more distant between them. Vertex behind the posterior ocelli with shallow indication of a cross carina presenting a short, indistinct occipital margin. Eyes ovate with sparse, very short hairs, about three times as long as the cheeks. Front impressed in the middle, with shallowy sculptured, shining triangular field above the antennal sockets and medially with a slight longitudinal carina extending from the front ocellus and reaching the middle. Sides of the front along the eye margins with sparse (about 10—15) pin punctures; cheeks with a slight furrow between the apex of the eyes and the base of the mandibels, the latter with seven teeth of which the five upper ones are very minute.

Antennae inserted somewhat above the anterior apex of the eyes; scape slender, hardly longer than the pedicel and first funicle joint combined; pedicel a little longer than broad about a third the lenght of the first funicle joint, which is almost four times as long as wide; two very short and strongly transverse ring joints gradually and slightly decreasing in length by no means broadend toward the apex of the antenna, each one distinctly longer than wide; the club 2-jointed hardly longer than the fourth funicle joint. Funicle and club flattened and with short, whitish, stiff bristles. Maxillary palpi with two joints labial palpi one jointed.

Thorax almost twice as long as broad (53 : 29). Pronotum broader than long, somewhat conically prolonged anteriorly and about a third the length of the mesoscutum (8 : 20), which is a little broader than long (29 : 20). Parapsidal furrows slightly indicated on the anterior half of the surface. Scutellum somewhat longer than broad (17 : 15). Propodeum longer than the metanotum (7 : 4), with delicate abbreviated median carina,

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

finely reticulated, along the hind margins almost smooth and strongly shining; no lateral carinae; spiracles oval, spiracular sulci slightly but distinctly indicated; siedes of propodeum with about 20—25 long, whitish hairs. Dorsum of the thorax sharply reticulated the pleurae less so the reticulation being more superficially; epimerum divided in two parts by a cross furrow.

Wings fully developed but hardly reaching the apex of the elongate abdomen, hyaline with very short marginal ciliae. Relative lenght of the subcostal, marginal, stigmal and postmarginal veins as 41 : 37 : 6 : 18. Legs rather long and slender.

Abdomen long and slender, much more longer than the head and thorax united (120 : 65) and distinctly narrower than the latter. Tergites 1—4. transverse, the fifth almost quadrate, sixth and seventh tergites much longer than broad (20 : 17 and 32 : 9). First tergite smooth, the following ones finely reticulated, with sparse hairs, the sixth and seventh tergites, the former at the posterior half, the later on the whole surface, covered with dense, stiff, blackish bristles.

Length: about 5 mm.

Diese Wespe züchtete ich im Oktober aus Tischeria complanella Hb, aus Lithocolletis populifoliella Tr. Raupen im März—April. Ungarischer Fundort: Sopron, wo ich sie jährlich züchte; Budapest (Rózsadomb), (in der Sammlung Dr. G. Szelényi's, gesammelt von Dr. M. Vasvári); Ulma (Komitat Temes, Sammlung Pavel). Ich fand sie in den unaufgearbeiteten Material der Sammlungen des Nationalmuseums.)

6. Sympiesis Szelényii n. sp.

Kopf dunkel erzgrün, so breit wie der Thorax, Scheitel schmal, Ocellen in einem flachen Dreieck stehend, Augen groß, Wangen halb so lang wie die Augen. Unterer Teil des Kopfes um den Mund fein gerisselt, die Wangen dicht, der Scheitel zerstreut und fein punktiert. Mandibeln bräunlichschwarz.

Antennen lang, zehngliedrig, weit unter der Mitte des Gesichtes, in der Höhe der unteren Ende der Augen eingelenkt. Scapus kurz, walzenrund, schmutzigweiß. Pedicellus kurz, schwach birnenförmig, ventral schmutzigweiß, dorsal schwärzlichbraun angelaufen. Geißelglieder bräunlichschwarz, zusammengedrückt, mit kurzen, weißen Härchen spärlich behaart, die proximalen Glieder ventral gelblich. Zwei stark quere Ringglieder vorhanden. Erstes Glied des Fadens das längste, die folgenden allmählich verkürzt und subaequal. Keule zweigliedrig, etwas länger als das vorgehende Glied. Das dritte Fadenglied der breiteste.

Prothorax kurz, konisch, kaum schmäler als der Mesothorax vorne,

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

Mittelsegment kurz, mit einer bis zur Mitte reichender Mittellängsleiste, laterale Leisten fehlend. Luftlöcher groß, rund. Thorax grün, dorsale Seite violett angelaufen, punktiert, Sternite und Metanotum glatt und glänzend. Vier Scutellarborsten vorhanden. Flügel hyalin, an der Basis kahl. Verhältnis der Nervi Subcostalis: Marginalis: Radialis: Postmarginalis: 38 : 32 : 5 : 20. Beine rein weiß, nur die hinterste Hüften metallgrün, an der Basis und das Klauenglied braun.

Hinterleib sitzend, schlank, Verhältnis der Länge und Breite 1 : 7, länglich, etwas länger als Kopf und Thorax zusammengenommen. Segmente glatt, hellgrün, etwas violett angelaufen. Bohrer sehr schwach ausstehend. Länge 2·3—2·8 mm. Männchen unbekannt.

Aus Lithocolletis platani Reinh. erzogen, Sopron, Botanischer Garten an Platanus occidentalis. Die Wespchen erschienen beim Zimmerzucht am 15. Januar—10. April 1941.

Herrn Dr. Gustav von Szelényi, Assistent des Kgl. ung. Instituts für Pflanzenghygiene, gewidmet.

Durch die Färbung der Beine von allen bekannten Arten verschieden. 8 Weibchen.

*

Auf die einschlägige Literatur ist im Texte hingewiesen.

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

A miskolci erdei- és veresfenyő szilárdsági vizsgálata.

Írta: *Dr. Pallay Nándor* okl. erdőmérnök, egyetemi magántanár.

Bevezetés. A német favizsgálati módszerek rövid áttekintése. Hazai vizsgálati módszer. A vizsgálati eredmények kiszámítása és átszámításuk légszáraz állapotra. Vizsgálati eredmények. Az eredmények összehasonlítása irodalmi adatokkal és összefoglalás.

Bevezetés.

A miskolci veresfenyő és erdeifenyő műszaki tulajdonságainak megállapítására vonatkozó vizsgálatok eredményeinek egy részét: „A fa összeaszásának és térfogatsúlyának megállapítására szolgáló módszerek" címmel már 1938-ban ismertettem (1). A vizsgálatok szilárdságtani részének nyilvánosságra való hozása azonban részben technikai okokból, részben pedig az erdőhasználattani tanszék keretéből való kiválásommal és gyakorlati erdőgazdaság más terén való elhelyezkedésemmel járó egyéb elfoglaltság következtében elmaradt és csak most vagyok abban a helyzetben, hogy a vizsgálatok eredményeiről beszámoljak.

Csonkahazánk erdőgazdasági életében időközben beállott szerencsés változások, nevezetesen a Felvidék magyarlakta részeinek, Kárpátaljának és Erdély egy részének visszatérése következtében mindazok az okok, elgondolások, amelyek szükségessé tették a szóban forgó fafajoknak, főleg a magas hegységek termőhelyein autochton tenyésztő veresfenyőnek csonkamagyarországi elő- és középhegységein való tenyésztését, megszűntek, s így tulajdonképpen vizsgálataimnak a veresfenyőre vonatkozó része, illetőleg az azokból leszűrhető tanulságok a szűkebb csonkamagyarországi gyakorlati erdészet szempontjából már nem olyan nagy fontosságúak, mint pár évvel még ezelőtt. A tudományos kutatás szemszögéből nézve azonban értékesek lehetnek, mivel összehasonlításul, kiegészítésül szolgálhatnak a további vizsgálatokhoz és az egységes vizsgálati módszer ismertetésével útmutatást nyújtanak a favizsgálatok terén követendő eljárásokról. A faanyagvizsgálat terén magyar viszonylatban még rengeteg megoldásra váró feladat van. Szakirodalmunk meglehetősen szegény, csak itt-ott találunk egyes részletkérdéseket tárgyaló irodalmi munkát; összefoglaló, az egész ország területére kiterjedő vizsgálatnak még csak nyomai sem találhatók

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

és bizony e tekintetben messze mögötte vagyunk a nyugati nagy kultúrnemzeteknek. Területi gyarapodásunk megsokszorozza a tennivalókat és a magam részéről igen boldog volnék, ha e szerény kis munkám csak egy láncszeméül is szolgálhatna az eljövendő nagy anyagvizsgálati feladatok megoldásához.

Német vizsgálati módszer.

A szilárdsági vizsgálatok végrehajtásában nagy általánosságban a régi német anyagvizsgálati szabványtervezet előírásaihoz alkalmazkodtam, mivel az 1937. évi új tervezet megjelenésekor a vizsgálat már folyamatban volt. A vizsgálati szabályok ismertetésében azonban az új előírásokat veszem alapul, annál is inkább, mert a régiekkel szemben lényegesebb eltérést alig találunk és a jövőt illetőleg csak az új előírások jöhetnek számításba (2). Mielőtt a német tervezetből kialakult hazai vizsgálati eljárást ismertetném, idézem az új német szabványok idevonatkozó rendelkezéseit.

Az 1937. évi német szabványtervezet az itt tárgyalandó szilárdsági tulajdonságok közül csak a nyomó- és hajlítószilárdsági vizsgálatok végrehajtására tartalmaznak intézkedéseket, a keménységi vizsgálatot az új tervezetbe már fel sem vették.

Keménységi vizsgálat.

A régi előírások a keménységi vizsgálatot illetőleg a *Brinell*-próba mellett törtek lándzsát. Egyes szerzők: *Trendelenburg* (3), *Mörath* (4) síkraszálltak a *Brinell*-eljárás jóságáért, azonban számtalan hibájánál fogva ez sem tudott polgárjogot elérni. Ezzel a kérdéssel jómagam is sokat foglalkoztam részben németországi tanulmányutam alkalmával, az eberswaldei porosz anyagvizsgáló intézetben, részben itthon, a műegyetem soproni bánya-, kohó- és erdőmérnöki karának anyagvizsgáló intézetében. Eberswaldei kutatásaim eredményeire hivatkozik *Kollmann* (5), amikor megállapítja, hogy a *Brinell*-eljárással meghatározott keménységi számok csak bizonytalanul fejezik ki a fa minőségét. Vizsgálataim eredményeiről az Anyagvizsgálók Közlönye (6) és a „Holz als Roh- und Werkstoff" (7) című folyóiratokban számoltam be, kimutatva a *Brinell*-eljárás alkalmatlanságát és hosszú, beható vizsgálataim eredményeire hivatkozva, ajánlottam a *Krippel*-féle keménységi eljárás elfogadását és az új anyagvizsgálati szabványba való felvételét. A közbejött háborús idők késleltetik a végleges szabványok megjelenését s így valószínűleg sokáig nyitott kérdés marad, hogy az általam ajánlott eljárás helyet kap-e az új szabványokban? Tekintettel arra, hogy a *Brinell*-eljárás már nem szerepel a szabványtervezetben és az új eljárás elfogadásának kérdése még nem tisztázott, ebben a munkámban tisztán csak a minőségi megállapítás végett, tehát

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

összehasonlítás céljából foglalkoztam a keménység megállapításával, mégpedig az 1912. évi nemzetközi anyagvizsgáló kongresszuson ismertetett *Janka*-féle eljárással. Bár a *Janka*-féle eljárás hibái közismertek, az összehasonlítás céljára az egyes fafajcsoportokon belül alkalmas. Egyes államokban, nevezetesen az Amerikai Egyesült Államokban, Kanadában és Angliában még ma is használatos. A vizsgálathoz használt próbatestek alakját és a vizsgálati eljárás rövid leírását a hazai vizsgálati módszerek ismertetésekor említem meg.

Nyomószilárdság.

A DIN DVM. 2184. sz. szabványtervezete részletesen ismerteti a rostokkal egyközű és rájuk merőleges irányú terhelések mellett használatos próbatestek alakját, méreteit és a vizsgálati módszert.

Terhelés a rostokkal egyközű irányban.

A nyomószilárdság megállapítására olyan négyzetes keresztmetszetű prizmákat használnak, amelyeknek magassága legalább 1·5 és legfeljebb háromszorosa a keresztmetszeti oldalnak. (Az 1937. év előtti szabványok még kockát írtak elő.) A rugalmasság megállapítására a prizma magassága a keresztmetszeti élnek legalább három- és legfeljebb hatszorosa lehet és mérőhosszúl a középső harmad szolgál. A próbatestek méreteit illetőleg úgy rendelkeznek a szabványok, hogy az egyenletes évgyűrűszerkezetű próbatestek keresztmetszeti oldalának legkisebb mérete 2 cm, a gyorsan és szabálytalanul nőtt fáknál célszerűbb legalább 3—4 cm-t választani. A terhelést lassan és egyenletesen kell emelni és ha rugalmasságot nem mérünk, akkor a terhelési sebesség 200—300 kg/cm² percenkint.

Minden nyomószilárdsági vizsgálatnál meg kell állapítani:

a nyomófeszültséget,
az alkalmassági számot,
víztartalmat és a
fajsúlyt (térfogatsúlyt).

A légszárazságtól eltérő víztartalmak (8—18^{b}%) mellett meghatározott szilárdságokat a DIN-ek utasításai szerint át kell számítani légszáraz állapotra.

A rugalmasság vizsgálatánál a fentieken kívül még meg kell határozni:

a feszültséget az arányossági határon,
a rugalmassági moduluszt, vagy a nyúlási számot.

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

Terhelés a rostokra merőleges irányban.

A szabványok előírásai szerint az összenyomódást legalább 3 cm-es élhosszúságú kockán kell megállapítani, mégpedig úgy, hogy az erőt az évgyűrűkhöz képest érintőlegesen, vagy sugaras irányban működtetjük.

Terhelési sebesség: 10 kg/cm² percenként.

A feszültséget a terhelési ábrából állapítjuk meg annál a terhelésnél, amelynél 1%-nyi összenyomódás áll elő.

Hajlítószilárdság.

A próbatestek alakját és méreteit illetőleg különbséget tesznek az új német szabványok aszerint, hogy elméleti vizsgálatokhoz való, azaz teljesen hibátlan fa vizsgálatáról (Werkstoffprüfung), vagy egy, a gyakorlati életben felhasználás alá kerülő fa, pl. az épületi fa vizsgálatáról van-e szó (Prüfung des Gebrauchsholzes).

Az elméleti vizsgálatokhoz szolgáló próbatestek alakja egy olyan négyzetes keresztmetszetű pálca, amelynek hossza a keresztmetszeti oldal 18-szorosa; a legkisebb élhossz 2 cm, de ajánlatos 3—4 cm.

Az épületi fa vizsgálatához használt próbatestek alakja a szegletes fáknál derékszögkeresztmetszetű, a gömbölyűfáknál a keresztmetszeti alak nem változik.

Mind a két fajta vizsgálatnál az alátámasztási köz nagysága a keresztmetszeti élnek legalább 15-szöröse. A terhelés az elméleti vizsgálatoknál a próbatest hosszának közepén, az évgyűrűkhöz képest érintőlegesen, míg az épületi fa vizsgálatánál a terhelés átadása a gyakorlati célnak megfelelő módon két helyen, a középtől számított „a/2" távolságban, alátétlapok, vagy lovasok közvetítésével történik. Az „a" hosszúsága legalább 20 cm kell legyen, de nem lehet nagyobb, mint a próbatest teljes hosszúságának harmadrésze ($a_{max} \leqq h/3$).

Hajlítóvizsgálatoknál a terhelési sebesség 400—500 kg/cm² percenként. Az összes és a maradandó alakváltozásokat fokozatos terhelésekkel kell megállapítani (100, 200, 300 stb. kg-ok mellett). Az alakváltozás, azaz a behajlás nagyságának leolvasása az egyes terhelések felszabadítása után két perccel történik.

Bár a szabványtervezet a terhelésnek két helyen való átadását csak a gyakorlati vizsgálatokra írja elő, ma még vita tárgya, hogy nem volna-e helyesebb mindkét fajta vizsgálatában ezt a terhelési módot rendszeresíteni. Ennek előnyét abban látják, hogy a hajlítópróbapálcának az a része, amely a két terhelési hely között fekszik, egyforma hajlítónyomatékkal lesz igénybevéve s ennek következtében a törés ezen a helyen feltétlenül a fa leggyengébb részén fog bekövetkezni, másrészt pedig ez a terhelési mód jobban megfelel a gyakorlati élet követelményeinek.

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

A DIN-nek rendelkezései szerint a teljes hajlítószilárdsági vizsgálatoknál feltétlenül meg kell állapítani:

a rugalmassági moduluszt,

hajlítószilárdságot a törés határán,

a behajlások nagyságát emelkedő terhelésekkel és a

legnagyobb terhelésig terjedő hajlítómunkát a feszültség és alakváltozási diagrammból.

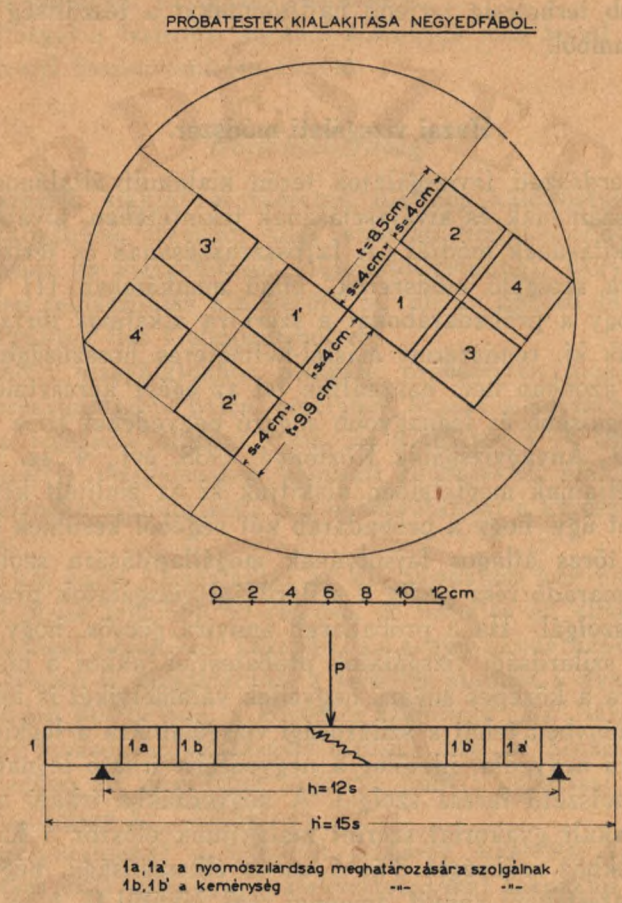
Hazai vizsgálati módszer.

A hazai erdészeti favizsgálatok terén kialakult általános elveket, a próbatörzsek számának és kiválasztásának tekintetében, továbbá a próbadarabok kialakításának módját „A fa összeaszásának és térfogatsúlyának megállapítására szolgáló módszerek" című munkámban (1) ismertettem. Láttuk azt, hogy a próbadarabokat a szerfára alkalmas törzsrész közepe tájából vesszük ki, rendszerint másfél-kétméteres hosszúságban. A vizsgálat céljaira azonban nem használjuk fel az egész keresztmetszetet, hanem csak a legkisebb és legnagyobb sugarú negyedeket (l. a fent idézett cikk 1. ábráját. Anyagvizsgálók Közlönye, 1938. évf., 4. sz., 128. oldal). A vizsgálat céljainak megfelelően alakítjuk ki az említett két negyedből a próbatesteket úgy, hogy a próbadarab két végéből kerülnek ki az összeaszásra és a törzs átlagos fajsúlyának megállapítására szolgáló próbatestek, a fennmaradó rész pedig a szilárdsági vizsgálatok próbatestjeinek kialakítására szolgál. Ha a próbadarab annyira göcsös, hogy belőle nem kerülnek ki a szilárdsági vizsgálatok próbatestjei, akkor a húzószilárdság megállapítására a közepes sugarú negyedek valamelyikét is felhasználhatjuk. Végeredményben tehát a szilárdsági vizsgálatokra a legkisebb és legnagyobb sugarú negyedfa, illetőleg a negyedfába írható legnagyobb négyzetes keresztmetszetű farész szolgál. A negyedfákba írható négyzetekből a nálunk kialakult gyakorlat szerint kialakítunk először a hajlítószilárdsági vizsgálatokhoz szükséges 3·5—5 cm-es élhosszúságú, négyzetkeresztmetszetű próbatestekből annyit, amennyi csak kikerül (l. 1. sz. ábra). Tekintettel arra, hogy a jelen esetben gyakorlati vizsgálatról van szó, a próbatestek kialakításánál nem törekedtem arra, hogy a próbadarabok göcs- és hibanélküliek legyenek, mivel a vizsgálat célja, a kérdéses fafajok fontosabb szilárdsági tulajdonságait megállapítani a maguk természetes hibáival, úgy, ahogyan az a valóságban van. Természetesen a próbadarabok kiválasztásakor ügyelni kell arra, hogy a szerfának, nevezetesen az épületi fának alkalmas törzsrész olyan helyéről legyen a próbadarab kivágva, amely az egész szerfa átlagos minőségének felel meg.

A hajlítószilárdsági próbapálcák méreteinek megállapításánál elsősorban a vizsgálógép teljesítőképességéhez kell igazodni. Anyagvizsgáló inté-

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

zetünkben lévő 35 tonnás *Amsler*-féle egyetemes vizsgálógép 100—120 centiméteres próbapálcák hajlítására is be van rendezve. A szabványtervezetek szerint az alátámasztás nagysága a keresztmetszeti él 15-szerese, a teljes hosszúság pedig 18-szorosa kell legyen, az adott körülmények



1. sz. ábra. — Bild 1.

A próbatestek kialakításának módja negyedfából, ill. a hajlítószilárdság vizsgálatára szolgáló próbatestekből (alsó ábra)).
Ausformungsmethode der Probekörper zur Feststellung der Biegefestigkeit (1, 2, 3, 4, 1', 2', 3' 4') aus den Viertelhölzer, bzw. der Druckfestigkeit (1*a*, 1*a*') und Härte (1*b*, 1*b*') aus dem Probekörper für Biegeversuch.

között még 6—6·5 cm keresztmetszetű próbatestek is nyugodtan vizsgálhatók. Ettől eltérőleg a nálunk szokásos próbatestek méretei nem haladják meg az 5 cm-es élhosszúságot, mivel a lehetőség szerint arra törekszünk, hogy az egyes próbatesteken belül az évgyűrűszerkezet egyenletes legyen, mert így a gyakorlati célú vizsgálatokat is felhasználhatjuk egyes esetek-

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

ben elméleti kérdések tisztázására. A hajlító próbapálcák alátámasztási közét még ugyancsak a régi előírásoknak megfelelően a keresztmetszeti él 12-szeresében állapítottam meg és ettől csak a legszükségesebb esetben tértem el.

A terhelés minden egyes esetben, szintén még a régi szabványoknak megfelelően a próbatest közepén történt. A behajlások mérésére egy 0·05 mm-es leolvasású kengyeles behajlásmérőt használtam.

A keménység és nyomószilárdság meghatározására szolgáló próbatesteket, a hajlítási próba elvégzése után a hajlítópróbapálca két épen maradt végéből alakíttattam ki s ugyancsak ezek a próbatestek szolgáltak a víztartalom és térfogatsúly megállapítására is.

A vizsgálati eljárásnak ezt a formáját használják az eberswaldei porosz anyagvizsgáló intézetben is (a próbapálca méretei: $h' = 30$ cm, $h = 24$ cm, $s = v = 2$ cm). Ennek az eljárásnak előnye abban van, hogy az összes szilárdsági próbák ugyanegy darabból kerülnek ki s így a szöveti szerkezet egyöntetűsége biztosítva van. Természetesen ilyen esetben a nyomószilárdsági, keménységi és esetleg a nyírószilárdsági próbatestek keresztmetszetmérete egyezik a hajlítópróbapálca méreteivel.

Az általam használt nyomószilárdsági próbatestek alakja kocka, ellentétben az új szabványok által előírt prizmaalakú próbatestekkel. A prizma és a kockaalakú próbatestek nyomószilárdsága között lényegében alig van különbség, bár kétségtelen, hogy a prizmaszilárdság valamivel kisebb, *Baumann* (8) szerint a kockaszilárdságnak (Würfelfestigkeit) mintegy 93%-át teszi ki. Kétségtelen azonban, hogy a prizmaalakú próbatest használata jobban megfelel a gyakorlati élet követelményeinek.

A nyomószilárdsági vizsgálatoknál csak a rostokkal egyközű irányú nyomószilárdságokat állapítottam meg. A hajlítópálcából kivágott nyomópróbatestek kialakításánál ügyeltem arra, hogy göcstelenek legyenek, mivel a nyomószilárdság megállapítása mellett célul tűztem ki az erdei- és veresfenyő nyomószilárdsága és térfogatsúlya közötti összefüggés megállapítását is.

A bütűkeménység meghatározására szolgáló próbatestek mérete és alakja teljesen megegyezik a nyomószilárdsági próbatestekével, a benyomásokat a próbatest alsó és felső bütűlapjain hajtottam végre.

Mivel minden tulajdonság megállapításakor meg kell határozni a fajsúlyt (térfogatsúlyt) és a víztartalmat is, erre a célra a keménységi és nyomószilárdsági vizsgálat próbatestjeit használtam fel.

Amint az 1. sz. ábrából látható, az adott esetben a legkisebb és legnagyobb sugarú negyedekből 4—4 darab egyforma méretű hajlítópróbapálca kerül ki; egy próbatörzsből tehát a jelen esetben 8 hajlítópróbát veszünk. A negyedfákból kialakított próbatestek hajlítószilárdságainak át-

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

laga, tekintet nélkül arra, hogy göcsös, vagy göcstelen, szolgáltatja a próbatörzs átlagos hajlítószilárdságát.

Minden hajlítópróbapálcából 2—2 nyomószilárdsági és ugyanennyi keménységi próba kerül vizsgálat alá, következik, hogy az egy törzsből kikerülő keménységi és nyomószilárdsági próbák száma kétszer annyi, mint a vizsgált hajlítópálcák száma. Ezzel az eljárással biztosítjuk, hogy a helyes átlagos érték elérésére elegendő próbatest áll rendelkezésünkre.

A vizsgálati eredmények kiszámítása és átszámítása légszáraz állapotra.

A *Janka*-féle eljárással végrehajtott keménységi vizsgálatnál a benyomás a golyó átmérőjének feléig történik, a benyomás keresztmetszetterülete pontosan 1 cm^2 s így a golyó benyomásához szükséges erő közvetlenül adja az illető próbatest keménységét.

A különböző víztartalmak mellett meghatározott keménységi értékeknek légszáraz állapotra való átszámítására, illetőleg a *Janka*-keménység és a víztartalom közötti összefüggésre irodalmi adat alig áll rendelkezésre. *Jankának* ilyen irányú kísérletei nem jártak eredménnyel. 1932-ben és 33-ban foglalkoztam ezzel a kérdéssel, annakidején vizsgálataimat 4 fafajjal (bükk, tölgy, erdei- és lúcfenyő) végeztem és az eredményekről a doktori értekezésemben számoltam be (9). Eszerint a légszáraz állapotú *Janka*-keménység ($J_{13}=J_{II}$)

$$J_{II}=\frac{J_q}{1-J_q \cdot a(q-13)} \text{ kg/cm}^2$$

ahol J_q a légszárazságtól eltérő „q"^{b}%-os víztartalom mellett kísérletileg meghatározott keménységi szám, „a" fafajtól függő állandó, amelynek értéke erdeifenyőnél 0·00011, lúcfenyőnél 0·00021, bükknél 0·00006, tölgynél 0·00005.

A *Brinell*-keménység és a víztartalom közötti összefüggés megállapítására Amerikában végeztek igen értékes kísérleteket (U. S. Forest Products Laboratory in Madison) (10). A vizsgálatok szerint minden 1%-nyi víztartalom (nettószázalék) emelkedésnek a bütűkeménységnél (a rostokkal parallel irányú terhelés) 3%-os keménységcsökkenés felel meg. Bár a *Brinell*-eljárás és a *Janka*-próba között lényeges különbség van, mégis mivel mind a kettő golyóspróba, önként következik az a gondolat, hogy a kétféle keménység és a víztartalom között ugyanolyan összefüggés kell legyen. Ennek a feltevésnek bizonyítására egy példát mutatok be.

A 2. sz. táblázat 3. tétele szerint a 159-es sz. erdeifenyő próbatörzs keménységi próbatesteinek átlagos víztartalma 11·57 bruttószázalék (a vizes fa súlyához viszonyított százalékban kifejezve) és az ennek megfelelő *Janka*-keménység 241 kg/cm^2.

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

A légszáraz állapotú keménység (J_{II}) értéke saját vizsgálataimból levezetett képlet segítségével:

$$J_{II} = \frac{241}{1—241 \,.\, 0{\cdot}00011(11 \,.\, 57—13{\cdot}00)} = 231 \text{ kg/cm}^2$$

A *Brinell*-keménységre megállapított összefüggés alapján:

$$J_{II} = 228 \text{ kg/cm}^2.$$

Nyilvánvaló tehát, hogy a kétféle számítás között számottevő különbség nincs és gyakorlati célokra nyugodtan lehet bármelyik összefüggést használni.

Nyomószilárdság.

A nyomószilárdság vizsgálatánál csak a törésig menő feszültséget és az alkalmassági számot állapítottam meg, természetszerűleg minden egyes próbánál meghatároztam a térfogatsúlyt és a víztartalmat is.

Nyomófeszültség: $\sigma = \frac{P}{F}$ kg/cm^2.

Az alkalmassági szám nem egyéb, mint a légszáraz állapotú nyomószilárdság (σ_{II}) osztva az 1000-szeres fajsúllyal (γ_{II}) ugyancsak légszáraz állapotban:

$$\text{alkalmassági szám} = a = \frac{\sigma_{II}}{1000 \,.\, \gamma_{II}}$$

Az 1937. évi szabványtervezet a különböző víztartalmak mellett megállapított szilárdságoknak légszárazságra való átszámításra ajánlja a víztartalom nettószázalékára meghatározott alábbi általános érvényű képletet:

$$\sigma_1 = \sigma_2[1+0{\cdot}05(u_2—u_1)],$$

amely átalakítva a nálunk szokásos jelzések szerint és az állandót általános alakban írva:

$$\sigma_Q = \sigma_{QII}[1+\frac{p}{100}(Q_{II}—Q)],$$

s ebből

$$\sigma_{QII} = \frac{\sigma_Q}{[1+\frac{p}{100}(Q_{II}—Q)]} \text{ kg/cm}^2,$$

ahol σ_{QII} a légszáraz állapotú szilárdság $Q_{II} = 15$ nettószázaléknyi víztartalom mellett, σ_Q a légszárazságtól eltérő víztartalom mellett meghatározott szilárdsági érték, „p" az 1 nettószázaléknyi víztartalomváltozásnak

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

megfelelő szilárdságcsökkenés, vagy emelkedés. Az amerikai „Forest Products Laboratory" vizsgálatai szerint ugyanis minden 1 nettószázaléknyi víztartalomemelkedésnek a nyomószilárdságnál 5%-os, hajlítószilárdságnál 4%-os, húzásnál, nyírásnál és bütűkeménységnél 3%-os szilárdság, illetőleg keménységcsökkenés felel meg.

A légszáraz állapotú víztartalom nagyságát illetőleg megjegyzem, hogy a régi vizsgálati szabványok az átlagos légszárazságot 15 nettószázalékban állapították meg (amelynek bruttószázalékban kereken 13% felel meg), ezzel szemben az 1937. évi szabványtervezet a légszárazságot 12 nettószázalékkal veszi fel (= 10·71 bruttószázalékkal). A fenti képletet természetesen csak igen szűk víztartalmi határok között lehet használni s a légszáraz állapotú víztartalom és a vizsgálat víztartalom közötti különbség ± irányban nem lehet nagyobb 5—6%-nál. A gyakorlati célnak azonban teljesen megfelel, mert a próbatesteknek kellő előkészítése, kiszárítása után, különösen ha megfelelő berendezés is rendelkezésünkre áll, a víztartalomkülönbség legtöbbször csak 1—2%-ot tesz ki. Erre bizonyíték az 1- és 2-es számú táblázat víztartalom rovata, ill. az ott látható víztartalmi százalékok közötti különbség, pedig a két fafaj keménységi és nyomószilárdsági vizsgálatánál fafajonként nem kevesebb mint 192 próbatest került vizsgálat alá.

Egyszerűségénél és gyakorlati használhatóságánál fogva és főleg pedig az egyöntetűség kedvéért a szilárdsági vizsgálatoknál ezt az egyszerű átszámító egyenletet használtam, bár kétségtelen, hogy elméleti szempontból nem egészen helyes, mivel az összes fafajok szilárdsága és a víztartalom között a jelzett határokon belül ugyanazt az összefüggést tételezi fel. Tekintettel arra, hogy az egyes fafajok fajsúlya légszáraz állapotban igen eltérő, már pedig a nyomószilárdság és a fajsúly között szoros összefüggés van, kézenfekvő tehát, hogy a víztartalom 1%-os emelkedésének fafajonként különböző mértékű nyomószilárdságcsökkenés felel meg. Erről egyébként az 1930-as évek elején négy fafajjal végzett nagyobb kiterjedésű vizsgálataim során magam is meggyőződtem. A szűkebb viztartalmi határok között (7—20 bruttószázalék) érvényes átszámító egyenletem általános alakja:

$$\sigma_{II} = \frac{\sigma_q}{1 - \sigma_q \cdot a \cdot (q - 13)} \text{ kg/cm}^2$$

ahol σ_{II} a légszáraz állapotú nyomószilárdság, σ_q a „q" %-nyi víztartalom mellett meghatározott vizsgálati érték, „a" fafajtól függő állandó, ez utóbbinak értéke lúcfenyőnél 0·000248, erdeifenyőnél 0·000183, bükknél 0·00009 és tölgynél 0·000096. A víztartalom nettószázalékára megállapított állandók a fentiektől természetesen eltérők.

Példa a nyomószilárdság átszámítására. A 2. sz. táblázat 1. tétele

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

szerint a 156. sz. erdeifenyő próbatörzsből kialakított nyomószilárdsági próbatestek átlagos szilárdsága $q=11{\cdot}97$ bruttószázalék (megfelel $Q=13{\cdot}59$ nettószázaléknak) átlagos víztartalom mellett 486 kg/cm². Keresendő a légszáraz állapotú nyomószilárdság.

A DIN-ek által ajánlott képlet szerint:

$$\sigma_{QII} = \frac{486}{[1+0{\cdot}05(15{\cdot}00-13{\cdot}59)]} = 453 \text{ kg/cm}^2 .$$

Saját vizsgálataim alapján levezetett képlettel:

$$\sigma_{II} = \frac{486}{1-486 \,.\, 0{\cdot}000183(11{\cdot}97-13{\cdot}00)} = 445 \text{ kg/cm}^2 .$$

A kétféle számítás eredménye között különbség alig van, mégis önkénytelenül felmerül az a kérdés, hogy a szabványok által megadott 5%-os szilárdságcsökkenés valóban az összes fák átlagára vonatkozik-e?

Teljes mértékben igazolják ezt az aggodalmat *Wilson* (11) vizsgálatai. *Wilson* szerint a légszáraz állapotú nyomószilárdság:

$$\log \sigma_2 = \log \sigma_1 - m(u_2-u_1) ,$$

ahol σ_2 a keresett légszáraz állapotú nyomószilárdság ($u_2=15$ nettó-víztartalmi százalék mellett), σ_1 a vizsgálati érték u_1 víztartalomnál, „m" fafajtól függő állandó, amelynek értéke a középeurópai erdeifenyőkre 2·29—2·44, átl. 2·37, lúcfenyőnél $m = 2{\cdot}15-2{\cdot}98$, bükknél 2·28—2·33, tölgynél 2·70, kőrisnél 2·26, hársnál 1·98, veresfenyőnél 1·90.

A fenti példa megoldása a *Wilson*-féle képlettel:

$$\log \sigma_2 = \log 486 - 2.37(0{\cdot}1500-0{\cdot}1359) = 2{\cdot}65322$$
$$\sigma_2 = 450 \text{ kg/cm}^2 .$$

Az eredmény világosan mutatja, hogy a *Wilson*-féle képlettel erdeifenyőre gyakorlati értelemben ugyanakkora értéket kapunk mint a DIN-ek képletével, ebből következik, hogy a szabványok által megadott 5%-os csökkenés nem vonatkozhatik minden fára, mert hiszen *Wilson* vizsgálatai mutatják, hogy az egyes fafajok állandói között különbség van, sőt az egyes fafajok állandói is mások lesznek, ha pl. a középeurópai termőhelyektől eltérő termőhelyeken nőtt fafajok vizsgálatáról van szó. Mindamellett gyakorlati szempontból teljesen kielégítő pontosságú a DIN-ek által ajánlott képlet, annál is inkább, mert nem az a fontos, hogy az egyes fafajok átszámításánál abszolút értékben pontos eredményt kapjunk, hanem az, hogy olyan összefüggés álljon rendelkezésünkre, amely nemcsak a víztartalom és nyomószilárdság közötti összefüggésekre érvényes, hanem a többi szilárdságok, nevezetesen a húzó- és hajlítószilárdságok változását a víztar-

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

talom emelkedésével vagy csökkenésével az igénybevétel módjának megfelelő arányban fejezi ki.

Hajlítószilárdság.

A hazai általános vizsgálati eljárás leírásánál már említettem, hogy a hajlító vizsgálatoknál a behajlások mérésére egy 0·05 mm-es leolvasású kengyeles behajlásmérőt használtam. Sajnos azonban a tapasztalatok azt mutatták, hogy a kérdéses műszer nem elég érzékeny ahhoz, hogy az arányossági határt pontosan meg lehessen állapítani, éppen azért az E-moduluszt az arányossági határon alul, aránylag alacsony terhelés mellett határoztam meg. Teljesen hasonló módon dolgoznak az eberswaldei porosz anyagvizsgáló intézetben is (a próbapálca mérete 2×2 cm keresztmetszet, $h' = 30$ cm hosszúság és $h = 24$ cm alátám. köz), a behajlást a jelzett méretű próbatesteknél mindenkor 50 kg-os terhelés mellett mérik, helyesebben 10, 20, 30, 40 és 50 kg-os terheléseknél végeznek leolvasást egy 0·001 mm pontosságú *Amsler*-féle behajlásmérővel. A behajlásnak valóságos értéke valamivel kisebb a leolvasott értéknél és ennek nagyságát grafikus módon állapítják meg, a következő módon. A behajlásnak leolvasott értékét felhordják egy tengelyrendszer abszcissza tengelyére, míg az ordinátára a terhelő erő lesz felhordva. Tudjuk azt, hogy az arányossági határig a behajlás arányosan növekszik a terheléssel; azonban a pontokon átfektetett egyenes nem fut a tengelyrendszer középpontjába, hanem az abszcissza tengelyt metszi, ez azonban természetes is, mivel az alacsony kezdőterhelés még a próbapálcában érzékelhető alakváltozást nem okoz, azaz az alakváltozás, hajlításnál a behajlás a terheléshez viszonyítva egy kissé visszamarad. A tényleges behajlás tehát egyenlő a műszerről 50 kg-os terhelésnél leolvasott értékből kivonva az egyenes által az abszcissza tengelyből lemetszett darab. Ez az eljárás igen egyszerű és praktikus, de csak kisméretű próbapálcák használata esetén és ha megfelelő teljesítményű vizsgálógép és behajlásmérő áll rendelkezésre. Nagyméretű próbatesteknél az 50 kg-os terhelés annyira csekély, hogy a rendelkezésre álló 35 tonnás géppel, bár ha a legkisebb teljesítőképességre is építjük át, a leolvasás pontosságát nem lehet biztosítani. Éppen ezért minden egyes keresztmetszetre és alátámasztási közre a fent elmondottak alapján megállapítottam a terhelésnek azt a célszerű nagyságát, amelyben a behajlás nagyságát mérni akartam, kiindulva az Eberswaldeban használt hajlítópróbapálcák méreteiből és az 50 kg-os terhelő erőből. A terhelésnek ezek az arányos értékei a különböző méretű próbatesteknél 150—300 kg között mozogtak.

A rugalmassági moduluszt a meggörbített középvonal differenciál egyenletéből levezetett képlet segítségével számítottam ki, figyelembevéve természetesen a nyíróerők befolyását is, különösen az ú. n. zömök tartóknál, ill. próbapálcáknál:

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

$$E = \frac{P \cdot h}{y \cdot v \cdot s}\left[\frac{h^2}{4 \cdot s^2} + 5{\cdot}1\right] \text{kg/cm}^2$$

ahol P = a terhelő erő, „h" az alátámasztási köz nagysága, „y" a behajlás értéke, „v" és „s" a próbapálca keresztmetszetméretei.

A nyíróigénybevétel tekintetbevételére ennél a vizsgálatnál különösen szükség volt, mert a hajlító próbatestek kialakításánál már a régi szabványtervezet előírásai szerint dolgoztam, azaz az alátámasztási közt, a keresztmetszeti él 12-szeresével vettem fel. *Baumann* (12) vizsgálatai szerint a próbatest nagyságának nagy befolyása van a hajlítószilárdság nagyságára és pedig annál kisebb a hajlítószilárdság értéke, minél kisebb az alátámasztási köz és a próbapálca magassága közötti viszonyszám (h/v). A próbapálca nagyságának csak abban az esetben nincs befolyása a szilárdság nagyságára, ha az említett viszony:

$$h/v \geq 20$$

A rövidebb próbatesteknél észlelhető szilárdságcsökkenés jórészt a nyírófeszültség befolyására vezethető vissza. Megjegyzem, hogy $h/v = 12$ értéknél a hajlítószilárdság csökkenése még gyakorlati értelemben elhanyagolható, azért a törésig menő hajlítószilárdság számításánál nem vettem figyelembe.

A hajlítószilárdság kiszámítására használt *Navier*-féle képlet (két végén alátámasztott hosszközépen összpontosított erővel terhelt tartónál)

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{3 \cdot P \cdot h}{2 \cdot v \cdot s^2} \text{ kg/cm}^2$$

elméletileg tulajdonképen nem helyes, mert alkalmazása feltételezi, hogy az igénybevett pálcában a nyomott és a húzott zónák eloszlása szimmetrikus, már pedig a valóságban ez az eset csak egészen kis terhelésnél áll elő, a terhelés nagyobb fokánál a feszültség növekedésével a semleges vonal a húzott oldal felé tolódik el. A mechanikai tudományok mai álláspontja mellett ma még ismeretlen egy olyan egyenlet, amely a feszültségek valóságos eloszlásának megfelelne.

Vizsgálati eredmények.

A miskolcvidéki erdei- és veresfenyők szilárdsági vizsgálatának részletes eredményeit az 1. és 2. sz. táblázatokban állítottam össze. Tekintettel arra, hogy két fafaj térfogatsúly és összeaszás vizsgálatának eredményeiről teljes részletességgel már beszámoltam (10), most a teljesség kedvéért itt csak a végeredményeket idézem. Mivel az erdészeti faanyagvizsgálat végső célja az, hogy az egyes fafajok műszaki használhatóságát a termőhely és a faállomány szempontjából is elbíráljuk, szükséges a ter-

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

mőhely és a faállomány viszonyait is ismerni. Ez utóbbiakat illetőleg helyszűke miatt ismét csak utalok az említett értekezésemre.

A termőhely befolyásának figyelembevétele különösen fontos az olyan fafajok vizsgálatakor, amelyek származásuknál fogva nem odavalók. Általánosan ismert és a gyakorlatban számtalanszor tapasztalt tény, hogy minden fafaj a neki legkedvezőbb (optimális) termőhelyen képes a legjobb minőségű, tehát legkedvezőbb műszaki tulajdonságokkal rendelkező fát termelni. Legkedvezőbb termőhely alatt értjük a talaj és éghajlati tényezők olyan mértékű jelenlétét, amely az illető fafaj természetes igényeinek megfelel. Másképpen áll a helyzet azokkal a fafajokkal, amelyeket kiragadunk eredeti (autochton) előfordulási helyeikről és erőszakkal telepítjük meg olyan helyeken, amelynek éghajlata és talajviszonyai merő ellentétben vannak az eredeti termőhelyével. Így pl. ha a magashegységi fafajokat az elő- és középhegységekben vagy például az Alföldön próbáljuk erőszakkal meghonosítani, nagyon természetes, hogy a termőhelyi különbségek rendkívül nagy hatással lesznek a kérdéses fafaj minőségére, legalább is az első nemzedékek idején feltétlenül érzékenyen érezteti hatását. Erre a kérdésre azért mutatok reá, mert a vizsgált két fafaj közül az egyik, a veresfenyő, határozottan a magashegységi fafajok közé tartozik (értve ezalatt nem annyira a tengerszínfeletti magasságot, mint inkább a magas hegységeket jellemző soványtalajviszonyokat és a többnyire páradús éghajlatot). A Bükk-hegység szóbanforgó helyei, ahonnan a próbatörzsek származnak, megközelítik bár, de sem talaj, sem éghajlat tekintetében nem felelnek meg a veresfenyő eredeti termőhelyének. Éppen ez ad külön érdekességet a vizsgálatnak, mert így módunkban van felvilágosítást nyújtani, hogy a Bükk miskolci nyúlványain (250—600 m tengerszínfeletti magasság) nőtt veresfenyő, a maga jellegzetes talaj- és éghajlatviszonyaival (középmély, helyenként sekély, inkább száraz, mint üde, homokos agyagtalaj, mészkőaltalajjal, $+8^0$ C átlagos évi hőmérséklettel és évi 500—600 mm-es csapadékkal) milyen mértékben közelíti meg a magashegységi veresfenyők műszaki tulajdonságait.

A vizsgálat alá vont másik fafaj, az erdeifenyő már sokkal inkább otthonos a Bükkben, bár ezen a vidéken nem tekinthető őshonosnak, mégis az eredeti előfordulási helyeihez hasonló talaj- és éghajlatviszonyoknál fogva minőség tekintetében nem várható lényegesebb különbség.

Mielőtt a keménységi, nyomó- és hajlítószilárdsági vizsgálatok végeredményeivel foglalkoznék, egészen röviden visszapillantást vetek a fajsúly és összeaszás vizsgálatok eredményeire. Annak idején már reámutattam arra, hogy a fajsúly és az összeaszási százalékok megállapítására a legkisebb és legnagyobb sugarú negyedfákba írható négyzetlapokat használjuk fel. Csak az ilyenformán kialakított próbatestek szolgáltatnak helyes átlagos értékeket, mivel a negyedfába írható négyzetlap olyan mér-

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

tékben foglalja magában a geszt- és szijácsrészeket, amilyen a gyakorlati felhasználásnak leginkább megfelel. Bár a fajsúlyt minden szilárdsági vizsgálatnál külön is megállapítjuk, mégis az egész törzsre vonatkozó átlagos fajsúlyt a fentemlített okoknál fogva a négyzetlapok vizsgálatából kiszámított értékekkel adjuk meg és ugyanez áll a szöveti szerkezet általános leírására is.

A korábban végzett fajsúly- és összeaszási vizsgálat szerint a *veresfenyő évgyűrűszélessége* 0·2—7·4 mm között ingadozik, *átlag 2·2 mm; erdeifenyőé* 0·1—9·6 mm, *átlagosan 3 mm. A késői pászta vonalas aránya* (a késői pászta viszonya az évgyűrűszélességhez) mindkét fafajnál *átlagosan 0·3*-nek vehető.

A *légszáraz állapotú veresfenyők átlagos fajsúlya 0·563 kg/dm³* (absz. szárazon 0·527); *erdeifenyőnél* átlag *109 éves korban 0·503* (absz. szárazon 0·468), míg a fiatal *59 éves állományoknál 0·468 kg/dm³* absz. szárazon 0·433).

Ennek megfelelően *a térfogati összeaszás nagysága élőnedves állapottól absz. szárazságig veresfenyőknél 11·13%*, vonalas összeaszási százalékok: húrirányban 7·10%, sugárirányban 3·87% és rostirányban 0·51%. *A 109 éves erdeifenyők térfogati összeaszása 10·03%* (húrirányban 6·48, sugárirányban 3·50 és rostirányban 0·36%) és végül *az átlag 59 éves erdeifenyők térfogati összeaszása 10·27%* (húrirányban 7·04, sugárirányban 3·08 és rostirányban 0·40%). Az összeaszási százalékok nagyságának helyes megítéléséhez szükségesnek tartom közölni azt az élőnedves állapotú víztartalmat, amelyről az összeaszás történt, eszerint: veresfenyőnél 27·6 bruttószázalék, a 109 éves erdeifenyőnél 27·2 br. % és végül az átlag 59 éves erdeifenyőnél 47·3 br. %. Az élőnedves állapotú erdeifenyő víztartalmának ilyen nagymértékű ingadozása arra vezethető vissza, hogy az idős erdeifenyő szijácsrészek nagysága a keresztmetszetterülethez viszonyított százalékban kifejezve csak 16·3% s ezzel szemben a fiatal, tehát még nem teljesen érett, helyesebben a még el nem gesztesedett erdeifenyőnél (59 év) ellenben 66·3% volt. Minél nagyobb valamely próbatest vagy próbadarab szijácsa, annál több vizet kell tartalmazzon, mivel az életműködésben még tevékeny szerepet játszó szijács szöveti elemei nemcsak kötött vizet (a sejtfalak által kolloidálisan lekötött víz), hanem a keletkezésük szerint vett legfiatalabb évgyűrűk felé fokozottabb mennyiségben cseppfolyós vizet is tartalmaznak, a gesztrészek ellenben csak kötött vizet.

A fajsúlyra, összeaszásra és a szöveti tulajdonságokra vonatkozó vizsgálati eredmények előrebocsátása után reátérek a keménységi és szilárdsági vizsgálatok eredményeinek ismertetésére. Természetesen itt is csak a végeredményekre mutatok reá, míg a részletekre vonatkozólag utalok a táblázatok adataira.

Mind a két fafaj vizsgálatára 6—6 próbatörzset használtam fel. A

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

hazai vizsgálati módszerek leírásakor már említettem, hogy próbatörzsenként 8—8 hajlítószilárdsági és 16—16 keménységi és nyomószilárdsági próbatest került vizsgálat alá.

A keménységi vizsgálatok eredményeiről csak egészen röviden emlékezem meg, mert a vizsgálat végrehajtásánál csak az a cél vezetett, hogy összehasonlítva *Janka* kiterjedt vizsgálatainak eredményeivel, a kérdéses fafajok minőségi elbírálásához minél több támpontot kapjak.

A keménységi vizsgálatokhoz felhasznált *veresfenyő próbatestek átlagos, légszáraz állapotú Janka-keménysége 294 kg/cm*. (0·554 kg/dm³ fajsúly mellett), határértékek: 254—381 kg/cm². Az erdeifenyőkre kapott értékeket két csoportban tárgyalom, éppen úgy, mint a fajsúlyét és az összeaszási százalékokét, mivel egymástól igen eltérő korú állományokból származó próbatörzseket vizsgáltam. *Az idősebb csoport* (109 év) *átlagos, légszáraz állapotú keménysége* 0·494 kg/dm³ fajsúly mellett *234 kg/cm²*; *59 éves korban*, 0·470 kg/dm³ fajsúlynál *260 kg/cm²*. *A két különböző korú erdeifenyők átlagában 0·482 fajsúlynál 246 kg/cm²*, a határértékek: 188—336 kg/cm².

Összehasonlítva a két különböző korú erdeifenyők *Janka*-keménységét a hozzájuk tartozó fajsúlyokkal, szembetűnő, hogy a két műszaki tulajdonság között ellenmondás van, mivel a nagyobb fajsúlyú és idősebb erdeifenyők keménységi száma jelentősen alacsonyabb, mint a fiatalabb és kisebb fajsúlyú erdeifenyőké. Ez a jelenség ellentétben van az eddigi tapasztalatokkal, t. i. általános szabályul lehet elfogadni, hogy a nagyobb fajsúllyal általánosságban nagyobb szilárdság és keménység jár. Az általános szabálytól való eltérés oka feltétlenül a *Janka*-féle keménységi eljárás hibájának a következménye.

Az összes mechanikai igénybevételek közül a nyomóigénybevétel az egyetlen, amelynek megállapítására, vizsgálatára pontos eljárás áll rendelkezésünkre, mivel a nyomószilárdságra igénybevett tartóknál semmiféle más zavaró mellékigénybevétel nem lép fel és így a vizsgálati eredmények egyértelműségénél fogva kiválóan alkalmas a fák minőségének elbírálására.

A vizsgált hat veresfenyő próbatörzs átlagában a *nyomószilárdság nagysága légszáraz állapotban* 0·552 kg/dm³ fajsúly mellett *480 kg/cm²*, míg a határértékek 388—603 kg/cm² között ingadoznak. A határértékeket illetőleg megjegyzem, hogy az aló és felső határ nem a próbatörzsek átlagos nyomószilárdságának ingadozására vonatkoznak, hanem a próbatörzsekből kialakított próbatestek szélsőségeit szemléltetik. Nagyon természetes, hogy a próbatörzsek átlagos nyomószilárdsága között jóval kisebb az eltérés: 446—522 kg/cm².

A nyomószilárdság meghatározásával kapcsolatban az anyagvizsgálati szabványok előírásai szerint megállapítottam minden próbatörzsnél az alkalmassági szám nagyságát is, amely tudvalevőleg nem egyéb, mint a lég-

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

száraz állapotú nyomószilárdság viszonya a légszárazságú fajsúlyhoz, ill. annak 1000-szereséhez. Az alkalmassági szám fogalmából következik, hogy valamely fafaj akkor megfelelő építészeti célokra, ha kis fajsúly mellett aránylag nagy nyomószilárdságú. A vizsgálat tárgyát képező erdeifenyők alkalmassági számának értéke 0·87.

Az erdeifenyők nyomószilárdsága légszáraz állapotban, átl. 109 éves korban 0·496 kg/dm³ fajsúly mellett *440 kg/cm²*. *Az 59 éves erdeifenyőké* 0·467 kg/dm³ fajsúlynál *388 kg/cm²*. *E két kor szerint elkülönített csoport átlagában* 0·481 kg/dm³ fajsúly mellett *414 kg/cm²*. A részletvizsgálatok határértékei 289—506 kg/cm². Törzsátlagok: 338—453 kg/cm².

A határértékeknek ilyen nagymértékű ingadozása a fa természetes felépítésének következménye. Ha egy fenyőtörzs évgyűrűszerkezetét vizsgáljuk (pl. a tuskón), szembetűnő az az általános jelenség, hogy a kor szerint vett legfiatalabb évgyűrűk szélessége aránylag nagyobb, mint az idősebbeké, azaz a bél körül elhelyezkedett évgyűrűk, részint a szabadabb állás következtében, részint pedig a fiatalabb korral járó fokozottabb táplálkozási követelményeknek megfelelően nagyobbrészt vékonyfalú, nagyüregű vízvezető-elemekből, tracheidákból vannak felépítve, míg a fejlődés későbbi folyamán, főként pedig akkor, amikor már az állomány záródása nagyobb és a fa magassági és vastagsági növekedése kisebb mértékű, tehát a párolgási felület (koronafelület) is csökken, a vízvezető elemek mellett nagyobb szerep jut a vastagfalú, kisüregű erősítő elemeknek, aminek természetes következménye az évgyűrűszélesség csökkenésében is megnyilvánul. A fenyőféléknél az évgyűrűk szélességének nagyobbodása maga után vonja a fajsúly kisebbedését is, feltéve, ha a víztartalom fajsúlyemelő hatását kikapcsoljuk, azaz ha absz. száraz állapotot, vagy az egész keresztmetszeten belül egyforma víztartalmat tételezünk fel. Ez az oka annak, hogy a bél közeléből kialakított próbatestek fajsúlya és ezzel együtt nyomószilárdsága rendszerint kisebb, mint a fakeresztmetszet egyéb részein, bár általánosságban, a belső elgesztesedett részek szilárdsága nagyobb szokott lenni, mint a szijácsé, feltéve, ha az évgyűrűk kialakulása az egész keresztmetszeten belül egyenletes.

Az itt előadottak igazolására kiragadok a részletvizsgálatok közül egy-egy példát. A dolog megértéséhez utalok a vizsgálati módszer tárgyalásakor bemutatott 1. sz. ábrára. Az ábrából világosan látható, hogy a legnagyobb és legkisebb sugarú negyedből 4—4 próbatest került vizsgálat alá. Az 1., 2. és 3. számú próbatestek a fa gesztrészét foglalják többnyire magukban, míg a 4. számú próbatest már szijácsrészeket is tartalmaz. Az évgyűrűszerkezet változását a negyedfán belül és ennek megfelelően a fajsúly és nyomószilárdság változását is világosan mutatja az alábbi összeállítás:

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

Részletadatok a nyomószilárdsági vizsgálatból.
Einzelangaben aus dem Versuche für Druckfestigkeit.

A próbatörzs száma Nummer des Probestammes	Fafaj Holzart	A próbatest száma Nummer des Probekörpers	Átlagos évgyűrű szélessége cm Durchschnittliche Jahrringbreite in cm	Légszáraz állapotú átlagos*)		
				fajsúly γ_{II} kg/dm³ Raumgewicht	nyomószilárdság σ_{II} kg/cm² Druckfestigkeit	
				in lufttrocknem Zustand		
	Erdeifenyő					
157	Kiefer	1.	0·38	0·504	400	legkisebb sugarú negyed
157	„	2.	0·17	0·542	465	
157	„	3.	0·15	0·534	474	aus dem kleinsten Viertelholz
157	„	4.	0·10	0·548	479	
157	„	1.	0·36	0·483	372	legnagyobb sugarú negyed
157	„	2.	0·20	0·518	437	
157	„	3.	0·19	0·499	423	aus dem grössten Viertelholz
157	„	4.	0·16	0·492	423	
A próbatörzs átlagában Im Durchschnitt			0·22	0·515 kg/dm³	434 kg/cm²	
	Veresfenyő					
155	Lärche	1.	0·32	0·524	453	legkisebb sugarú negyed
155	„	2.	0·15	0·579	497	
155	„	3.	0·16	0·567	537	aus dem kleinsten Viertelholz
155	„	4.	0·09	0·535	493	
155	„	1.	0·38	0·534	456	legnagyobb súgarú negyed
155	„	2.	0·18	0·582	568	
155	„	3.	0·17	0·605	603	aus dem grössten Viertelholz
155	„	4.	0·13	0·593	572	
A próbatörzs átlagában Im Durchschnitt			0·20	0·565 kg/dm³	522 kg/cm²	

Az itt közölt adatokból kitűnik, hogy az évgyűrűszélesség és fajsúly között kétségtelenül fennáll némi összefüggés, de abból csak durva következtetést lehet levonni, mivel a fajsúlyra az évgyűrűszélességen kívül igen nagy befolyást gyakorol a késői pászta vonalas aránya, azonkívül a fában lévő rejtett vagy nyilt ággócsök- és a fenyőfélékben a gyantatartalom.

A fajsúly és nyomószilárdság között természetesen egy-ugyanazon víztartalmi fokban már szorosabb összefüggést találunk és valóban érvényes

*) A közölt fajsúly- és nyomószilárdsági értékek átlagos adatok, mivel a hajlítópálca 2 épen maradt végéből kialakított próbatestek számtani középértékét képviselik.

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

az az általánosan ismert tapasztalati tény, hogy a fajsúly növekedésével emelkedik a nyomószilárdság értéke is. A fa egyenetlen (inhomogén) felépítéséből következik, hogy kisebb-nagyobb eltérések, rendellenességek előfordulhatnak, amelynek okai részben a fa anyagtartalmában, vagy belső szöveti rendellenességben keresendő és igen gyakran a vizsgálati eljárás tökéletlenségére, helyesebben a mérési hibákra vezethető vissza.

Az említett két tulajdonság közötti összefüggést a miskolci veres- és erdeifenyőkre a 2. sz. ábra szemlélteti, ahol az abszcisszatengelyre a fajsúlyok, az ordinátára pedig a légszáraz állapotú nyomószilárdsági értékek vannak felhordva. Az ábrából megállapítható, hogy a rostokkal párhuzamos irányú nyomó igénybevétel esetén a legszáraz fajsúly és a nyomószilárdság között vonalas (lineáris) összefüggés van, amelynek egyenlete az adott esetben:

$$\sigma_{II} = 1097{\cdot}44 \,.\, \gamma_{II} - 118{\cdot}55 \text{ kg/cm}^2,$$

ahol σ_{II} a légszáraz állapotú nyomószilárdság, γ_{II} pedig a légszáraz fajsúly.

Teljesen hasonló összefüggést talált a fenyőfélék fajsúlya és nyomószilárdsága között *Bauschinger, Janka* és *Baumann* (13), eszerint:

$$\sigma_{-B} = 1000 \,.\, \gamma - a,$$

ahol σ_{-B} a nyomószilárdság, „γ" a térfogatsúly értéke, „a" = 50—100. Természetesen az itt közölt képlet éppen úgy, mint az általam megállapított összefüggés nem általános érvényű, hanem csak egy bizonyos adott esetben, meghatározott termőhelyeken nőtt fenyőkre vonatkoznak. Sajnos a *Bauschinger*-féle képlet nem ad felvilágosítást arról, hogy milyen víztartalmi állapotra vonatkozik a fenti összefüggés, pedig, mint az *Schlyter*nek (14) az alább közölt általános érvényű képlete is mutatja, a víztartalom nagysága nagy szerepet játszik:

$$\sigma_{-B} = b \,.\, \gamma$$

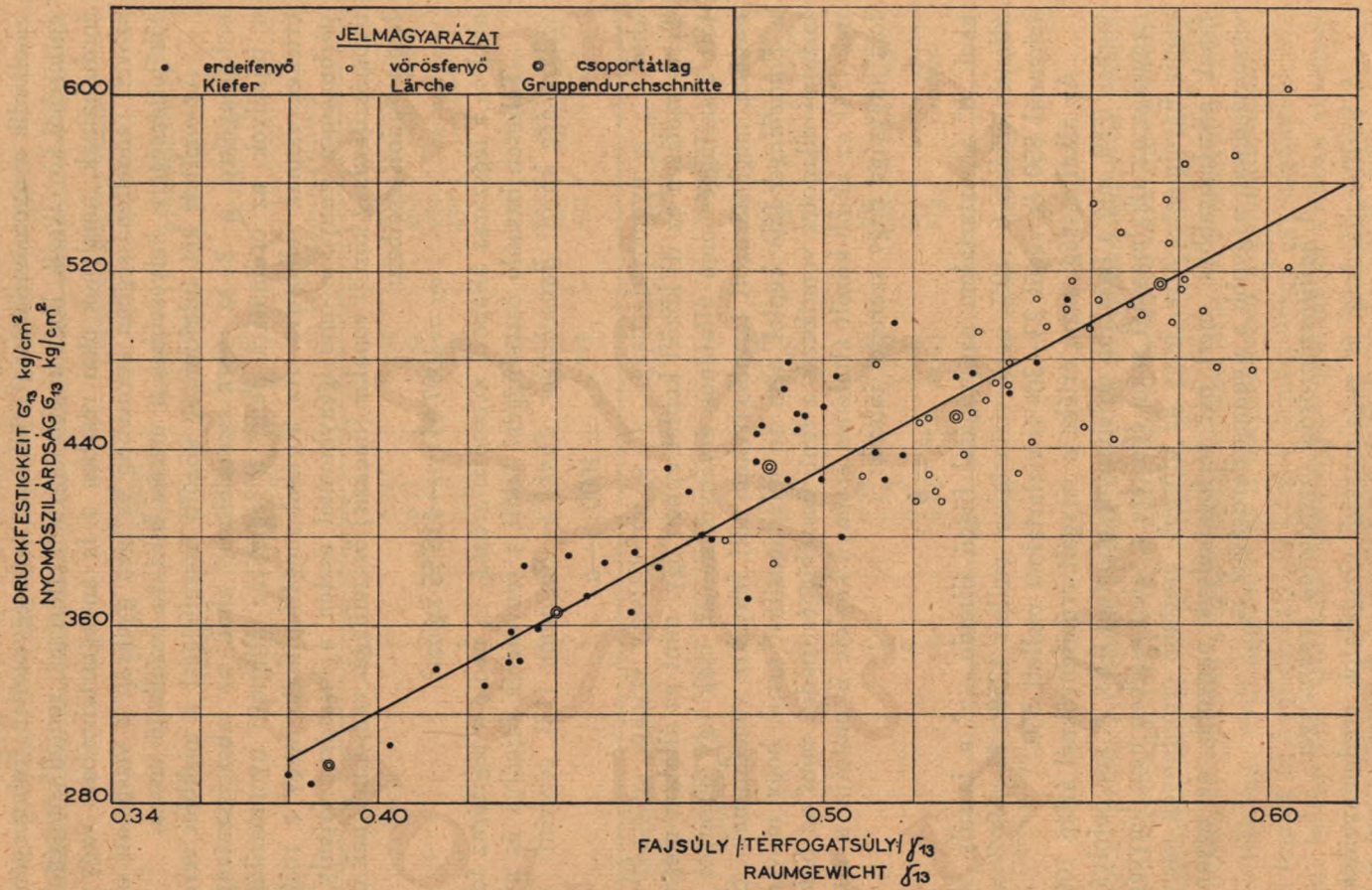
ahol „b" a víztartalom nagyságától függő állandó, „γ" a fajsúly. A „b" állandó értékei 6—10% nettó-víztartalom mellett 1250; 15—19n% víztartalomnál 850 és végül 23—30n% víztartalom mellett 550.

Az alkalmassági szám értéke a vizsgált erdeifenyőknél átlag 109 éves korban 0·89, míg a fiatalabb erdeifenyőcsoportnál 0·83. A kor befolyásának nagysága az alkalmassági szám értékére a jelen esetben nem lényeges, de mégis figyelmeztet arra, hogy az idősebb, érettebb erdeifenyők szerkezeti fának alkalmasabbak, mert bár térfogatsúlyuk nagyobb, de ugyanakkor viszonylagosan nagyobb a nyomószilárdságuk is.

A hajlítószilárdsági vizsgálatok eredményei.

A hajlítószilárdsági és rugalmassági vizsgálatok eredményeinek méltatásánál csak az átlagos értékek közlésére szorítkozom, anélkül, hogy

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



2. sz. ábra. — Bild 2.
Összefüggés a légszáraz állapotú térfogatsúly (fajsúly) és a nyomószilárdság között.
Abhängigkeit der Druckfestigkeit von Kiefer- und Lärchenholz vom Raumgewicht im lufttrockenen Zustande.

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

akár a szöveti szerkezet, akár ennek folyományaképen a fajsúly befolyásának részletes taglalására kitérnék, illetőleg az alább előadottakból általános érvényű következtetéseket nem óhajtok levonni. A vizsgálati módszer tárgyalásakor már reámutattam arra, hogy ennél a vizsgálatnál csak a gyakorlat követelményeire voltam tekintettel s ennek következtében a próbatestek kialakításakor nem törekedtem szigorúan göcstelen és általában hibátlan próbatestek alkalmazására, s minőség tekintetében egyedül az építési célokra való alkalmasságot tartottam szem előtt.

A vizsgált *veresfenyők átlagos hajlítószilárdsága légszáraz állapotban 681 kg/cm², a hajlító-rugalmassági modulusz pedig 156.000 kg/cm².* A határértékek a részletvizsgálatoknál hajlítószilárdságnál 402—898 kg/cm², a rugalmassági modulusznál pedig 90.000—204.000 kg/cm². A próbatörzsek átlagainak határértékei: 649—716 kg/cm², ill. az *E* modulusznál: 134.000—168.000 kg/cm².

Az általános szokástól eltérően sem a táblázatokban, sem pedig itt az eredmények tárgyalásában nem hivatkozom a fajsúly nagyságára, mivel a nagyméretű hajlítópálcák fajsúlyát, a maga természetes szöveti hibáival, göcseivel nem volt módomban megállapítani. A hajlítópróbapálcákból kialakított s a keménység és nyomószilárdság meghatározására szolgáló göcstelen, másodlagos próbatestek térfogatsúlya pedig semmiesetre sem felel meg az egész hajlítópálca fajsúlyának és így összefüggést a hajlítószilárdság és a fajsúly között amúgy sem lehetne kimutatni, legfeljebb csak a teljesen göcstelen próbatestek adataiból lehet némi felvilágosítással szolgálni.

Általánosan ismert dolog, hogy a fából készült s hajlításra igénybevett tartók szöveti felépítésének rendellenességei: csavaros rostlefutás, ággöcsök, stb. csak abban az esetben befolyásolják lényegesen a tartó hajlítószilárdságát, ha azok a legnagyobb hajlítónyomaték helyén, vagy közelében és a legkülső nyomott, vagy húzott rétegben lépnek fel, bár bizonyos, hogy az említett hibák a tartó minden részén veszélyeztetik a biztonságot. Anélkül, hogy alábbi összeállításból valamely általános érvényű szabályt igyekeznék levonni, bemutatom az egyik veresfenyő próbatörzs hajlítószilárdsági vizsgálatának részletes eredményeit, amelyek minden tekintetben igazolják az előbb említett rendellenességek befolyását. A hajlítópróbapálcáknak a próbadarabban való elhelyezkedését illetőleg ismét utalok az 1. sz. ábrára.

Az erdeifenyőkre vonatkozó vizsgálati eredmények ismertetésénél ismét külön tárgyalom a két kor szerint elkülönített csoportot. *A fiatalabb állományokból* vizsgált átlagos légszáraz állapotú *erdeifenyők hajlítószilárdsága 642 kg/cm²*, határértékek: 472—781 kg/cm²; a hajlító *rugalmassági modulusz átlagos értéke 127.000 kg/cm²*, határok: 83.000—181.000 kg/cm². A határértékek itt is az egyes részletvizsgálatokra s nem pedig a

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

Részletadatok a hajlítószilárdsági vizsgálatból.
Einzelangaben aus dem Versuche für Biegefestigkeit.

A próbatörzs lab. száma Nr. des Probestammes	Fafaj Holzart	A próbatest száma Nummer des Probekörpers	Évgyűrűszélesség Durchschnittliche Jahrringbreite	Légszáraz fajsúly Raumgewicht in lufttrockenem Zustand	Légszáraz hajlítószilárdság Biegefestigkeit in lufttrockenem Zustand	Hajlító rugalmassági modulusz Elastizitätsmodul	A hajlító-próbatestekre vonatkozó megjegyzések Anmerkungen	
			cm	γkg/dm³	σ'kg/cm²	E kg/cm²		
154	Veresfenyő Lärche	1.	0·41	0·480	496	103.000	erősen göcsös stark astig	legkisebb sugarú negyed
154	„	2.	0·17	0·560	754	169.000	göcstelen astfrei	
154	„	3.	0·22	0·577	776	165.000	„	aus dem kleinsten Viertelholz
154	„	4.	0·13	0·566	593	160.000	„	
154	„	1.	0·41	0·527	616	154.000	göcsös astig	legnagyobb sugarú negyed
154	„	2.	0·19	0·585	839	204.000	göcstelen astfrei	
154	„	3.	0·17	0·583	832	203.000	„	aus dem grössten Viertelholz
154	„	4.	0·16	0·565	762	183.000	„	
Átlagosan Im Durchschnitt			0·23	0·555	709	167.000		

próbatörzs átlagára vonatkoznak. *Az idősebb, átlag 109 éves erdeifenyőállományok átlagos légszáraz hajlítószilárdsága 649 kg/cm², határok:* 535—762 kg/cm²; *a rugalmassági modulusz értéke 147.000 kg/cm², határok:* 171.000—190.000 kg/cm².

Feltűnő, hogy a két különböző korú erdeifenyőcsoport átlagos hajlítószilárdsága között gyakorlati értelemben nincs semmi különbség. Az idősebb, érettebb, és így nagyobb mértékben elgesztesedett erdeifenyők fajsúlya általánosságban nagyobb kell legyen, mint a fiatalabbaké, ennek pedig természetes folyománya volna nagyobb szilárdság is. Ha figyelembe vesszük is a két fenyőcsoport átlagos légszáraz állapotú, göcs nélkül értett fajsúlyát (a próbatestek kialakításának módjából következik, hogy a hajlítópróbatestek fajsúlya egyenlő a keménységi és nyomószilárdsági próbatestek fajsúlyának átlagával): az idős állományokból származó erdeifenyőknél 0·495, a fiatalabb csoportnál 0·469 kg/dm³; látható, hogy a fajsúlyok között sincs meg a várható különbség, ennek oka pedig, különösen az erdeifenyők dús gyantatartalmában keresendő, amely emeli ugyan a fajsúlyt, de ugyanakkor csökkenti a szilárdságot. Másrészt, mint azt már többször is hangsúlyoztam, a göcsösség van rendkívül nagy befolyással a szilárdságra. Általánosságban csökkentő hatása van, de, hogy az milyen mértékű, az teljesen áttekinthetetlen, mivel az mindig a göcsök számától,

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

Részletadatok a hajlítószilárdsági vizsgálatból.
Einzelangaben aus dem Versuche für Biegefestigkeit.

A próbatörzs lab. száma Nr. des Probestammes	Fafaj Holzart	Kor — Alter: év Jahr	A próbatest száma Nr. des Probekörpers	Évgyűrűszélesség Durchschnittliche Jahrringbreite: cm	Légszáraz fajsúly Raumgewicht in lufttrockenem Zustand: γkg/dm³	Légszáraz hajlító-szilárdság Biegefestigkeit in lufttrockenem Zustand: σkg/cm²	Hajlító rugalmassági modulusz Elastizitätsmodul: E kg/cm²	A hajlító-próbatestekre vonatkozó megjegyzések Anmerkungen	
159	Erdeifenyő Kiefer	103	1.	0·38	0·464	568	112.000	göcsös astig	legkisebb sugarú negyed
159	„	103	2.	0·18	0·494	659	159.000	göcstelen astfrei	
159	„	103	3.	0·17	0·497	707	171.000	göcstelen astfrei	aus dem kleinsten Viertelholz
159	„	103	4.	0·10	0·498	672	159.000	göcstelen astfrei	
159	„	103	1.	0·34	0·454	611	114.000	felületi göcs wenig astig	legnagyobb sugarú negyed
159	„	103	2.	0·15	0·477	692	148.000	göcstelen astfrei	
159	„	103	3.	0·19	0·485	643	113.000	felületi göcs wenig astig	aus dem grössten Viertelholz
159	„	103	4.	0·22	0·483	629	115.000	göcstelen astfrei	
Átlagosan Im Durchschnitt		103		0·22	0·481	647	136.000		

Részletadatok a hajlítószilárdsági vizsgálatból.
Einzelnangaben aus dem Versuche für Biegefestigkeit.

165	Erdeifenyő Kiefer	60	1.	0·60	0·378	492	93.000	alátám.-nál göcsös bei der Auflage astig	legkisebb sugarú negyed
165	„	60	2.	0·35	0·433	576	142.000	alátám. kivül göcsös ausser d. Auflage astig	
165	„	60	3.	0 27	0·430	618	133.000	atátám. kivül göcstelen ausser d. Auflage astfrei	aus dem kleinsten Viertelholz
165	„	60	4.	0·23	0·447	613	143.000	alátám. kivül göcstelen ausser d. Auflage astfrei	
165	„	60	1.	0·69	0·387	471	94.000	álátám -nál göcsös bei der Auflage astig	legnagyobb sugarú negyed
165	„	60	2.	0·28	0·422	557	116.000	alátám. kivül göcsös ausser d. Auflage astig	
165	„	60	3.	0·35	0·428	531	114.000	alátám. kivül göcstelen ausser d. Auflage astfrei	aus dem grössten Viertelholz
165	„	60	4.	0·29	0·456	562	120.000	alátám. kivül göcstelen ausser d. Auflage astfrei	
Átlagosan Im Durchschnitt		60		0·38	0·423	553	119.000		

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

nagyságától, minőségétől és főként pedig attól függ, hogy a hajlítópálca melyik részén helyezkednek el. Éppen ezért a gyakorlati célú vizsgálatoknál meg kell elégednünk az átlagos értékek meghatározásával, anélkül, hogy a rendellenességek mélyebb okait kutatnók. Mindamellett kétségtelen, hogy az említett összefüggések: a korral járó nagyobb fajsúly és az ezzel arányos szilárdság nagy általánosságban a hajlítóigénybevételre is éppen úgy helytállók, mint azt a nyomószilárdságnál láttuk, természetesen azonban itt több a zavaró körülmény és így a kilengések is nagyobb mérvűek. Ennek az igazolására, éppen úgy, mint a veresfenyőnél, mindkét korú fenyőcsoportból kiragadom egy-egy próbatörzs részletvizsgálatának eredményeit:

Az eredmények összehasonlítása irodalmi adatokkal és összefoglalás.

A könnyebb áttekintés céljából az összehasonlítást táblázatosan végzem, még pedig *Kollmann* „Technologie des Holzes" c. munkájában található függelék (Tafel I. Eigenschaften der wichtigsten Nutzhölzer) alapján. Más szerzők adatait mellőzöm, mivel *Kollmann* táblázata magában foglalja az 1936-ig ismert minden megbízhatóbb vizsgálat eredményét.

Összehasonlító táblázat. — Vergleichungstabelle.

Fafaj Holzart	Kor — Alter	Fajsúly légszáraz állapotban Raumgewicht in lufttrockenem Zustand	Élőnedvességtől abszolut száraz állapotig terjedő összeaszási % Schwindungsprozente vom grünen bis zum absolut trockenem Zustand in der				Légszáraz állapotú				Megjegyzés Anmerkung
			hűr Tangentiel	sugár Radial-	rost Longitud.	térfogat Volumen	Janka-keménység Janka-Härte	Nyomó-szilárdság Druckfestigkeit	Hajlítószilárdság Biegefestigkeit	Hajlítórugalmassági modulusz Elastizitätsmodul aus Biegeversuchen	
			irányban — Richtung				in lufttrockenem Zustand			E kg/cm²	
							J_{II} kg/cm²	σ_{II} kg/cm²	σ'_{II} kg/cm²		
	Saját vizsgálat — Nach Verfasser										
Veresfenyő Lärche	110	0·563*)	7·10	3·87	0·51	11·13	294	480	681	156.000	
Erdeifenyő Kiefer	109	0·503*)	6·48	3·50	0·36	10·03	234	440	649	147.000	
„	59	0·468*)	7·04	3·08	0·40	10·27	260	388	642	127.000	*)
	Kollmann adatai — Nach Kollmann										
Veresfenyő Lärche	—	0·59	7·8	3·3	0·3	11·8	380	530	840	120.000	
Erdeifenyő Kiefer	—	0·52	7·7	4·0	0·4	12·4	300	470	870	120.000	

*) A fajsúlyok a próbatörzsek átlagára vonatkoznak.
*) Das Raumgewicht bezieht sich auf den Durchschnitt der Probestämme.

Ez az összehasonlítás mutatja, hogy a miskolcvidéki erdei- és veresfenyő fajsúly és összeaszás adatai közel azonosak a közölt átlagos irodalmi

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

adatokkal, sőt összeaszás tekintetében kedvezőbb eredményt mutatnak; nagyobb eltérések inkább csak a szilárdsági vizsgálatok eredményeiben mutatkoznak és ott is főleg inkább hajlítószilárdságban és hajlítórugalmassági moduluszban. Mielőtt ebből az összehasonlításból következtetést vonnék le, szeretnék egy-két dologra reámutatni. Említettem már, hogy az összes nyugvó (statikai) szilárdsági tulajdonságok közül a nyomószilárdság az, amely egyértelműségénél fogva egyedül alkalmas a fák minőségének elbírálására, éppen azért a végső következtetést is ebből a szemszögből vonom le. Amint az összehasonlításból látható, sem a veresfenyőknél, sem pedig az idősebb, tehát vágásra érett erdeifenyőknél nincs feltűnő különbség a vizsgálat eredményei és az irodalmi adatok között; a fiatalabb állományokból származó erdeifenyők nyomószilárdsága is jóval alacsonyabb, térfogatsúlyuknak megfelelően arányosan kisebb.

Ami pedig a törésig menő hajlítószilárdság értékeinél mindkét fafajnál tapasztalható nagy eltérést illeti, a hazai termőhelyen nőtt veres- és erdeifenyők hátrányára, meg kell állapítani, hogy e különbségből szintén nem vonhatunk le hátrányos következtetést, mert az irodalmi adatok többnyire az elméleti vizsgálati szabályoknak megfelelően az eszményi, hibátlan, göcsnélküli fákra vonatkoznak és ennek következtében ezek az értékek csak elméletinek tekinthetők. Az általam vizsgált fafajok hajlítószilárdsági eredményei az építési célokra megfelelő minőségű, tehát szöveti hibákat és ággöcsöket korlátolt mennyiségben tartalmazó próbatestek vizsgálatából volt megállapítva és így a szöveti hibák és göcsök szilárdságcsökkentő hatását értékelve, a megadott hajlítószilárdsági értékek nem tekinthetők alacsonynak, sőt nézetem szerint teljesen kielégítő, különösen ha figyelembe vesszük *Flatscher* (15) adatait is, aki szerint az erdeifenyők légszáraz állapotú hajlítószilárdsága 500 kg/cm², a veresfenyőké pedig 600 kg/cm².

A hajlító rugalmassági modulusznak feltűnően magas volta pedig egyszerűen a számítás módjában keresendő. A régi iskola tanítása szerint egyszerű hajlítóigénybevételt tételezve fel (két végén alátámasztott, középen ható erővel terhelt tartóknál) a legnagyobb behajlás értékét $y = \frac{P.h^3}{48.I.E}$ képlettel határozták meg, illetőleg ebből az összefüggésből az E modulusz nagysága: $E = \frac{P.h^3}{48.I.y}$ kg/cm². Végeredményben tehát a nyíróerdők okozta feszültségeket egyáltalában nem vették számításba, ennek következtében az így kiszámított értékek *Kollman* szerint (16) mintegy 30%-kal kisebb eredményt adnak a valóságosnál. A veres- és erdeifenyőkre vonatkozó hajlítórugalmassági modulusz nagysága az irodalmi adatok szerint 120.000 kg/cm² s ezzel szemben az általam vizsgált fafajoké: erdeifenyőké 147.000 kg/cm², illetőleg 127.000 kg/cm², veresfenyőké pedig

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

156.000 kg/cm^2. Tulajdonképpen, hogy az összehasonlítást elvégezhessük, az utóbbi értékeket 30%-kal kisebbítenünk kell és akkor látni fogjuk, hogy az irodalmi adatokhoz viszonyítva az *E*-modulusz értékei ugyanolyan arányban lesznek kisebbek, mint azt a nyomószilárdságnál láttuk.

A miskolci veres- és erdeifenyők *Janka*-keménységi számai éppen úgy, mint a nyomószilárdság értékei, alacsonyabbak az irodalmi adatoknál, bár kétségtelen, hogy ez a csökkenés a fajsúllyal egyáltalában nincs arányban, de ennek oka kizárólag a *Janka*-féle keménységi próba hibájában keresendő.

Az előadottak egybevetéséből megállapíthatjuk, hogy a fontosabb szilárdsági tulajdonságok tekintetében is a miskolcvidéki veres- és erdeifenyők csak alig valamivel szolgáltatnak az irodalmi adatokhoz képest alacsonyabb értékeket, tehát minőségileg teljesen kielégítő eredményt mutatnak.

Irodalom:

1. *Pallay:* „A fa összeaszásának és térfogatsúlyának megállapítására szolgáló módszerek." Anyagvizsgálók Közlönye, 1938. év, 4. sz.
2. „Holz als Roh- u. Werkstoff." 1937. Heft 3.
3. *Trendelenburg:* Die Härteprüfung der Hölzer. Ein Vergleich der Verfahren von Brinell u. Janka.
4. *Mörath:* Studien über die hygroskopischen Eigenschaften und die Härte der Hölzer.
5. *Kollmann:* Arbeiten des Preußischen Holzforschungsinstituts Eberswalde. Forschung auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Bd. 7 (1936), Nr. 6, S. 307 bis 309.
6. *Pallay:* „A fakeménység vizsgálati módszerének kérdése." Anyagvizsgálók Közlönye. (1937.) XV. évf., 4. sz., 119—138. old.
7. *Pallay:* „Über die Holzhärteprüfung." Holz als Roh- und Werkstoff. (1938) 1. Jahrgang, Heft 4.
   Pallay: Ergänzende Angaben zum Holzhärteprüfverfahren nach Krippel. „Holz als Roh- und Werkstoff." (1939) 2. Jahrgang, Heft 12.
8. *Baumann:* Die bisherigen Ergebnisse der Holzprüfungen in der Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule Stuttgart. Forsch.-Arb. Ing.-Wes. 1922. 231.
9. *Pallay:* Néhány fontosabb fafajunk néhány főbb műszaki tulajdonságának változása a víztartalom szerint, a szövetkezeti szerkezet figyelembevételével. „Erdészeti Kísérletek", 1934. évf.
10. *Kollmann:* Holzprüfung. V. D. J. Zeitschrift, Bd. 81, Nr. 3, S. 65.
11. *Wilson:* T. R. C.: Strength-moisture Relations for Wood. U. S. Dept. Agric. Bull. Nr. 282. Washington, 1932.
12. *Kollmann:* Technologie des Holzes. Seite 184.
13. *Kollmann:* Technologie des Holzes. Seite 169.
14. *Schlyter R.:* The Strength of Swedish Redwood Timber, (Pine), and its Dependence on Moisture Content and Apparent Specific Gravity. Congrès international pour l'essai des matériaux. Amsterdam, 1927.
15. *Flatscher:* Vademekum für die Forst- u. Holzwirtschaft, S. 1036.
16. *Kollmann:* Technologie des Holzes (1936), Seite 186.

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

1. sz. táblázat. — Tafel 1.

A miskolci veresfenyő keménységi, nyomó- és hajlítószilárdsági vizsgálata. — Härte-, Druck- u. Biegeversuch des Lärchenholzes aus der Umgebung vom Miskolc in Ungarn.

Sorszám Ordnungszahl	A próbatörzs laboratóriumi száma Nummer des Probestammes	Fafaj Holzart	Kor Alter (év Jahr)	Keménységi vizsgálat — Härteversuch						Nyomószilárdsági vizsgálat — Druckversuch							Hajlítószilárdsági vizsgálat — Biegeversuch				Megjegyzés Anmerkung
				Átlagos évgyűrűszélesség Durchschnittliche Jahrringbreite	A viztartalom bruttószázaléka Wassergehalt in Bruttoprozent	Fajsúly — Raumgewicht: „q" % viztartalom mellett bei „q" % Wassergehalt	Fajsúly — Raumgewicht: légszáraz állapotban in lufttrockenem Zustande	Janka-keménység Janka-Härte: „q" % viztartalom mellett bei „q" % Wassergehalt	Janka-keménység Janka-Härte: légszáraz állapotban in lufttrockenem Zustande	Átlagos évgyűrűszélesség durchschnittliche Jahrringbreite	A viztartalom bruttószázaléka Wassergehalt in Bruttoprozent	Fajsúly — Raumgewicht: „q" % viztartalom mellett Wassergehalt in Bruttoprozent	Fajsúly — Raumgewicht: légszáraz állapotban in lufttrockenem Zustande	Nyomószilárdság Druckfestigkeit: „q" % viztartalom mellett bei „q" % Wassergehalt	Nyomószilárdság Druckfestigkeit: légszáraz állapotban in lufttrockenem Zustande	Nyomószilárdság Druckfestigkeit: alkalmassági szám Gütezahl	A viztartalom bruttószázaléka Wassergehalt in Bruttoprozent	Hajlítószilárdság Biegefestigkeit: „q" % viztartalom mellett bei „q" % Wassergehalt	Hajlítószilárdság Biegefestigkeit: légszáraz állapotban in lufttrockenem Zustand	Rugalmassági modulusz Elastizitätsmodul: hajlító-igénybevételnél bei Biegeversuch	
				cm	q %	γ kg/dm³	γ_{II} kg/dm³	J kg/cm²	J_{II} kg/cm²	cm	q %	γ kg/dm³	γ_{II} kg/dm³	σ kg/cm²	σ_{II} kg/cm²	a	q %	σ' kg/cm²	σ'_{II} kg/cm²	E kg/cm²	
1.	154	Veresfenyő Lärche	110	0·13—0.41 **0·23**	11·90—12·95 **12·36**	0·480—0·585 **0·554**	0.482—0·588 **0·556**	267—302 **289**	263—290 **282**	0·13—0·41 **0·23**	12·25—13·40 **12·84**	0·480—0·580 **0·554**	0·478—0·582 **0·555**	390—530 **491**	399—532 **483**	**0·87**	12·07—13·05 **12·59**	496—875 **726**	496—842 **709**	103.000—204.000 **167.000**	A fajsúly átszámítása légszáraz állapotra: $\gamma_{II} = \gamma_q - a\,(q-13)$ kg/dm³ ahol γ_{II} a légszáraz állapotú fajsúly, γ_q a fajsúly q% (brutto) viztartalom mellett, *a* a fafajtól függő állandó, amelynek értékei: erdeifenyőnél 0·0039, lucfenyőnél 0·0032, bükknél 0·0047, tölgynél 0·0053.
2.	155	„	106	0·10—0·38 **0·21**	12·04—13·24 **12·69**	0·512—0·600 **0·561**	0·516—0·600 **0·562**	267—313 **294**	260—313 **290**	0·13—0·38 **0·20**	10·70—13·82 **12·87**	0·522—0·608 **0·564**	0·524—0·605 **0·565**	444—573 **525**	453—603 **522**	**0·92**	11·37—13·45 **12·78**	399—881 **698**	402—898 **688**	90.000—219.000 **168.000**	
3.	158	„	110	0·11—0·26 **0·16**	11·20—13·19 **12·12**	0·491—0·565 **0·532**	0·491—0·569 **0·535**	256—320 **281**	254 - 298 **271**	0·11—0·26 **0·16**	12·12—13·58 **12·95**	0·489—0·588 **0·534**	0·489—0·586 **0·534**	388—563 **471**	388—550 **470**	**0·88**	11·72—13·35 **12·53**	482—838 **689**	482—795 **670**	125.000—198.000 **161.000**	
4.	160	„	112	0·16—0·34 **0·22**	10·91—12·27 **11·92**	0·533—0·574 **0·549**	0·541—0·578 **0·553**	295—349 **318**	283—325 **304**	0·16—0·34 **0·22**	10·59—12·97 **12·34**	0·534 - 0·571 **0·548**	0·542—0·572 **0·551**	443—516 **488**	429—500 **466**	**0·85**	11·94—12·39 **12·13**	616—764 **685**	581—719 **652**	143.000—167.000 **153.000**	
5.	161	„	110	0·11—0·23 **0·14**	11·81—12·27 **12·02**	0·548—0·606 **0·570**	0·551—0·611 **0·574**	310—397 **338**	299—381 **324**	0·11—0·26 **0·15**	11·82 - 13·26 **12·62**	0·521—0·606 **0·563**	0·526—0·605 **0·565**	455—552 **508**	420—552 **494**	**0·87**	11·90—12·59 **12·32**	509—879 **743**	480—847 **716**	97.000—176.000 **152.000**	
6.	162	„	110	0·13—0·23 **0·18**	11·75—12·56 **12·10**	0·523—0·597 **0·542**	0·523—0·599 **0·546**	282—388 **306**	270—381 **295**	0·13—0·23 **0·18**	12·47—12·95 **12·68**	0·519—0·596 **0·541**	0·521—0·597 **0·542**	431—480 **456**	415—475 **446**	**0·82**	12·22—12·71 **12·39**	615—713 **671**	588—687 **649**	117.000—148.000 **134.000**	
Átlagosan: Im Durchschnitt:			110	**0·19**	**12·20**	**0·551**	**0·554**	**304**	**294**	**0·19**	**12·72**	**0·551**	**0·552**	**490**	**480**	**0·87**	**12·46**	**702**	**681**	**156.000**	

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

2. sz. táblázat. — Tafel 2.

A miskolci erdeifenyő keménységi, nyomó- és hajlítószilárdsági vizsgálata. — Härte-, Druck- u. Biegeversuch des Kieferholzes aus der Umgebung von Miskolc in Ungarn.

Sorszám Ordnungszahl	A próbatörzs laboratóriumi száma Nummer des Probestammes	Fafaj Holzart	Kor Alter (év Jahr)	Keménységi vizsgálat — Härteversuch						Nyomószilárdsági vizsgálat — Druckversuch							Hajlítószilárdsági vizsgálat — Biegeversuch				Megjegyzés Anmerkung
				Átlagos évgyűrűszélesség Durchschnittliche Jahrringbreite	A viztartalom bruttószázaléka Wassergehalt in Bruttoprozent	Fajsúly — Raumgewicht		Janka-keménység Janka-Härte		Átlagos évgyűrűszélesség durchschnittliche Jahrringbreite	A viztartalom bruttószázaléka Wassergehalt in Bruttoprozent	Fajsúly — Raumgewicht		Nyomószilárdság Druckfestigkeit			A viztartalom bruttószázaléka Wassergehalt in Bruttoprozent	Hajlítószilárdság Biegefestigkeit		Rugalmassági modulusz Elastizitätsmodul	
						„q" % viztartalom mellett bei „q" % Wassergehalt	légszáraz állapotban in lufttrockenem Zustande	„q" % viztartalom mellett bei „q" % Wassergehalt	légszáraz állapotban in lufttrockenem Zustande			„q" % viztartalom mellett Wassergehalt in Bruttoprozent	légszáraz állapotban in lufttrockenem Zustande	„q" % viztartalom mellett bei „q" % Wassergehalt	légszáraz állapotban in lufttrockenem Zustande	alkalmassági szám Gütezahl		„q" % viztartalom mellett bei „q" % Wassergehalt	légszáraz állapotban in lufttrockenem Zustand	hajlító-igénybevételnél bei Biegeversuch	
				cm	q %	γ kg/dm³	γII kg/dm³	J kg/cm²	JII kg/cm²	cm	q %	γ kg/dm³	γII kg/dm³	σ kg/cm²	σII kg/cm²	a	q %	σ' kg/cm²	σ'II kg/cm²	E kg/cm²	
1.	156	Erdei fenyő Kiefer	107	0·10—0·35 **0·18**	11·03—11·97 **11·53**	0·437—0·514 **0·484**	0·441—0·525 **0·490**	221—282 **244**	210—264 **230**	0·10—0·35 **0·18**	11·43—12·23 **11·97**	0·430—0·512 **0·485**	0·436—0·516 **0·489**	397—526 **486**	359—496 **453**	**0·92**	11·63—11·87 **11·75**	572—820 **690**	535—762 **646**	116.000—184.000 **153.000**	A fajsúly átszámítása légszáraz állapotra: $\gamma_{II} = \gamma_q - a\,(q - 13)$ kg/dm³ ahol γ_{II} a légszáraz állapotú fajsuly, γ_q a fajsuly q% (brutto) viztartalom mellett, a fafajtól függő állandó, amelynek értékei: erdeifenyőnél 0·0039, lúcfenyőnél 0·0032, bükknél 0·0047 és tölgynél 0·0053.
2.	157	„	117	0·12—0·38 **0·22**	12·11—13·11 **12·65**	0·477—0·547 **0·510**	0·480—0·549 **0·511**	220—265 **248**	217—266 **244**	0·10—0·38 **0·22**	12·98—13·60 **13·27**	0·483—0·550 **0·516**	0·483—0·548 **0·515**	372—470 **428**	372—479 **434**	**0·84**	12·62—13·17 **12·95**	579—772 **655**	579—762 **655**	99.000—190.000 **151.000**	
3.	159	„	103	0·10—0·38 **0·22**	10·45—12·66 **11·57**	0·447—0·493 **0·474**	0·451—0·500 **0·480**	220—264 **241**	211—248 **228**	0·10—0·39 **0·22**	11·70—13·06 **12·49**	0·458—0·497 **0·481**	0·458—0·500 **0·483**	397—494 **450**	386—459 **434**	**0·90**	11·32—12·74 **12·02**	609—760 **681**	562—706 **647**	112.000—171.000 **136.000**	
4.	163	„	60	0·20—0·50 **0·33**	10·57—12·32 **11·65**	0·410—0·467 **0·443**	0·418—0·473 **0·448**	217—330 **275**	206—312 **261**	0·20—0·50 **0·33**	11·56—12·47 **12·11**	0·398—0·472 **0·440**	0·403—0·475 **0·444**	332—452 **403**	306—431 **379**	**0·85**	11·20—12·26 **11·88**	555—762 **667**	507—733 **629**	101.000—181.000 **141.000**	
5.	164	„	57	0·24—0·36 **0·28**	12·25—12·56 **12·37**	0·512—0·569 **0·536**	0·514—0·572 **0·539**	255—345 **300**	248—336 **292**	0·26—0·36 **0·29**	11·84—12·70 **12·34**	0·510—0·553 **0·533**	0·512—0·555 **0·536**	409—528 **469**	379—506 **447**	**0·83**	12·04—12·52 **12·35**	682—810 **771**	648—781 **746**	83.000—163.000 **123.000**	
6.	165	„	60	0·22—0·60 **0·38**	11·02—12·63 **11·83**	0·368—0·453 **0·418**	0·376—0·456 **0·423**	200—269 **236**	188—255 **226**	0·22—0·60 **0·38**	11·48—12·37 **12·09**	0·376—0·454 **0·419**	0·380—0·457 **0·423**	303—394 **358**	289—373 **338**	**0·80**	11·38—12·44 **11·96**	488—654 **584**	472—617 **553**	93.000—143.000 **119.000**	
Átlagosan: Durchschnittlich:				**0·27**	**11·93**	**0·478**	**0·482**	**257**	**246**	**0·27**	**12·38**	**0·479**	**0·481**	**432**	**414**	**0·86**	**12·15**	**675**	**646**	**137.000**	

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

Festigkeitsprüfung des Lärchen- und Kieferholzes aus der Umgebung von Miskolc (Ungarn).

Von Priv.-Dozent *Dr.-Ing. Nándor Pallay.*

Der Zweck der diesbezüglichen Prüfungen ist, die wichtigen technischen Eigenschaften der aus dem nördlichen Teil des ungarischen Bükk-Gebirges stammenden Lärche und Kiefer festzustellen. Die zu den Prüfungen in Anspruch genommenen Probestämme sind aus der ärarischen Forstwirtschaft bei Miskolc bezogen worden. Die geographische Lage der Forstwirtschaft ist durch die nördliche Breite 48° 4' —8' und östliche Länge (von *Ferro*) 38° 16' —19' bestimmt. Die Versuchsflächen der Forstwirtschaft befinden sich 250—600 m über dem Meeresspiegel. Der Untergrund ist überall Kalkstein mit tiefem und halbtiefem, ortsweise seichtem, mehr trockenem wie frischem sandigen Lehmboden. Mildes Klima, +8° C durchschnittliche Jahrestemperatur und 500—600 mm Jahresniederschlag. Die Versuchsbestände sind größtenteils gemischt und wurden durch künstliche Beforstung herangezogen.

Lärche und Kiefer sind im Bükk-Gebirge nicht autochthon, obwohl betreffend Boden und Klima im Verhältnis zu den ursprünglichen, autochthonen Bedingungen, bei keiner dieser Arten eine nennenswerte Abweichung zu finden ist.

Die Prüfungen habe ich eigentlich in zwei Teilen durchgeführt. Im ersten Teil habe ich mich mit der Feststellung des Raumgewichtes und der prozentigen Schwindung beschäftigt. Das Ergebnis meiner diesbezüglichen Forschung wurde von mir schon im Jahre 1938 veröffentlicht (1), vollständigkeitshalber führe ich es aber auch an dieser Stelle an.

Im zweiten Teil habe ich mich mit den wichtigeren Festigkeitseigenschaften, namentlich mit der Druck- und Biegefestigkeit, weiters mit der Bestimmung des Elastizitätsmoduls bei Biegebeanspruchung und mit der Härte beschäftigt. Der deutsche Normenplan vom Jahre 1937 enthält von den oben genannten Eigenschaften nur Vorschriften für die Ausführung der Prüfungen der Druck- und Biegefestigkeit, der Härteversuch wurde im neuen Plan gar nicht mehr aufgenommen. Die früheren Normen haben noch neben dem Verfahren *Brinells* Stellung genommen, welches Verfahren sich aber bei den durchgeführten Facharbeiten der letzten Jahre für

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

Holzforschung zur Gänze als unbrauchbar erwiesen hat. Mit Rücksicht darauf, daß die *Brinell*-Probe in den Vorschriften nicht mehr vorkommt und ein neues Verfahren über Härteprüfung noch nicht ausgebaut, bzw. angenommen ist, habe ich mich in meiner Arbeit rein nur vergleichsweise mit der Feststellung der Härte beschäftigt, und zwar nach dem *Janka*-schen Verfahren, dessen Fehler allerdings bekannt sind. Zum Vergleich jedoch kann innerhalb der einzelnen Holzartgruppen ein befriedigendes Resultat erzielt werden.

Im Rahmen der Verhandlung über Festigkeitsprüfungen führe ich die Vorschriften des deutschen Normenentwurfes vom Jahre 1937 über die Druck- und Biegefestigkeitsversuche, und die auf Grund dieser Vorschriften, in der ungarischen forstlichen Holzforschung erzielten heimischen Prüfungsverfahren, ausführlich an.

Die Probestücke, die zur Prüfung dienen, nimmt man aus der Mitte des aus einem Probestamm genommenen Nutzholzstückes in einer Länge von 1·5—2·00 m heraus. Die Probestämme sollen den Durchschnittsstamm des Waldbestandes vertreten. Zur Prüfung wird aber nicht der ganze Querschnitt der Probestücke genommen, sondern nur dessen Viertelstück vom kleinsten, bzw. größten Radius. Den Prüfungen entsprechend bildet man aus den genannten Viertelhölzern die Probekörper und zwar so, daß man zur Bestimmung der Schwindung und des durchschnittlichen Raumgewichtes die Probekörper von den zwei Enden nimmt. Die übergebliebenen Teile des Probestückes sollen die Probekörper der Festigkeitsprüfung bieten. Ist das Probestück so astig, daß man zu sämtlichen Festigkeitsprüfungen die Probekörper nicht herausnehmen kann, so ist zur Bestimmung der Zugfestigkeit jedes Viertelholz vom mittleren Radius verwendbar. Zu den Festigkeitsprüfungen dienen also die Viertelhölzer vom kleinsten und größten Radius, bzw. Holzstücke, die dem Viertelholz zugeschriebenen größten quadratischen Querschnitt haben. Aus dem Viertelholz werden zuerst die Probestäbchen für Prüfung der Biegefestigkeit mit einer Kantenlänge von 3·5—5 cm ausgebildet. Hingegen wurde die Spannweite, gemäß den alten Normen, noch als $12 \times$ Querschnittskante aufgenommen. Aus dem Viertelholz schneidet man Biegeprobestäbchen, soviel es nur möglich ist (siehe Abb. 1). Bei der Gewinnung der Biegefestigkeitsprobekörper habe ich nicht danach gestrebt, ast- oder fehlerlose Probekörper zu erreichen, da es das Ziel meiner Untersuchungen war, die wichtigsten Festigkeitseigenschaften mit den natürlichen Fehlern des Holzes festzustellen, was auch der Wirklichkeit entspricht. Bei der Auswahl der Probestücke habe ich aber darauf geachtet, daß dieselben aus jenem Teil des Nutzholzes genommen werden, welches als Bauholz in Betracht kommt und welches auch der Durchschnittsqualität des Nutzholzes entspricht.

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

Die zur Feststellung der Härte- und Druckfestigkeit dienenden Probekörper habe ich nach Beendigung der Biegeprobe aus den zwei unversehrt gebliebenen Enden der Biegeprobehölzern genommen. Dieselben Probekörper dienen natürlich gleichzeitig auch zur Feststellung des Wassergehaltes und des Raumgewichtes (siehe Abb. 1).

Die Probekörper zur Bestimmung der Druckfestigkeit und der Härte habe ich aus den ast- und fehlerlosen Teilen des Biegeprobekörpers herausschneiden lassen, weil ich mir, neben der Feststellung der Druckfestigkeit, auch die Feststellung des Zusammenhanges zwischen Druckfestigkeit und Raumgewicht bei Kiefer und Lärche vorgenommen habe. Bei Ausschneidung der Druckfestigkeitskörper ist das Auswählen der astfreien Holzteile kein Problem, auch dann nicht, wenn wir mit prismenartigen Probekörpern arbeiten. Dagegen ist bei Biegefestigkeitsforschung, besonders bei Anwendung großer Querschnittskanten, angenommen 18 × die volle Länge (Spannweite = 15 × Kantenlänge), die Auswahl der astfreien Probestücke schon umständlicher. Es kommt häufig vor, wenn wir mit vollkommen astfreien Probekörpern arbeiten wollen, daß vom Viertelholz nur ein kleiner Teil zur Prüfung kommt, aus welchem es unmöglich ist, über die Biegefestigkeit des ganzen Stammes einen Schluß zu ziehen.

Das Maß und die Form der Probekörper zur Feststellung der Hirnhärte gleicht den Druckfestigkeitsprobekörpern. Die Einprägungen habe ich an den oberen und unteren Hirnflächen ausgeübt.

Wie der Tafel 1 zu entnehmen ist, gehen im gegebenen Falle aus den Viertelhölzern vom kleinsten und größten Radius je 4—4 Stück Biegeprobestäbchen von gleicher Größe aus; somit konnten wir also aus einem Probestamm 8 Biegefestigkeitsproben ausführen. Der Durchschnitt der Biegefestigkeiten von den aus den Viertelhölzern gewonnenen Probekörpern geben — ohne Rücksicht darauf, ob sie astig oder astlos sind — die durchschnittliche Biegefestigkeit des Probestammes. Aus dem beschriebenen Prüfungsverfahren folgt, daß die Zahl der aus einem Stamm genommenen Druckfestigkeits- und Härteproben zweimal so groß ist, als die Zahl der geprüften Biegefestigkeiten.

Nach der Beschreibung der deutschen und heimischen Versuchsmethoden, habe ich mich mit der Berechnung der Versuchsergebnisse und mit deren Umrechnung auf den lufttrockenen Zustand befaßt. Die Benützung der Umrechnungsgleichungen habe ich mit Beispielen veranschaulicht und die Brauchbarkeit der von den einzelnen Autoren vorgeschlagenen Umrechnungsgleichungen kritisch besprochen. Im Laufe meiner Prüfung habe ich die bei verschiedenen Wassergehaltsgraden bestimmten Festigkeiten einheitlichkeitswegen mit Hilfe amerikanischer Angaben („Forest Products Laboratory") umgerechnet. Die Resultate dieser Umrechnungen zeigen, daß bei 1% Steigung des Netto-Wassergehaltes der Druckfestigkeit 5%,

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

der Biegefestigkeit 4%, der Zug- und Schubfestigkeit, weiters der Hirnhärte 3% Festigkeit-, bzw. Härteverminderung entspricht.

Die Ergebnisse der Druck- und Biegefestigkeiten, bzw. Härteprüfungen habe ich in den Tafeln 1 und 2 zusammengefaßt. Im Laufe der ausführlichen Beschreibung dieser Ergebnisse habe ich auch die Ergebnisse der früher ausgeführten Schwindungs- und Raumgewichtsbestimmungen zur Sprache gebracht. Im Rahmen der Würdigung der Ergebnisse über Druckfestigkeitsprüfungen, habe ich auf den Zusammenhang von Druckfestigkeit und Raumgewicht der Miskolcer Lärche und Kiefer hingewiesen (siehe Abb. 2), laut welchem — die bisherigen Beobachtungen unterstützend — zwischen den zwei Eigenschaften ein linearer Zusammenhang festzustellen ist. Im gegebenen Falle wird dieses durch folgende Gleichung zum Ausdruck gebracht: $\sigma_{II} = 1097{\cdot}44 \times \gamma_{II} - 118{\cdot}55$ kg/cm², wo σ_{II} die Druckfestigkeit beim lufttrockenen Zustand und γ_{II} das Raumgewicht bedeutet.

Um zu illustrieren, wie die Werte der Druck- und Biegefestigkeiten innerhalb des Baumquerschnittes sich ändern, weiters von welchem Einfluß die Veränderung der Jahresringbreite und die Verteilung der Äste auf die Ergebnisse ist, habe ich bei der Schilderung meiner Prüfungsergebnisse so für Kiefer, wie für Lärche je eine Detailprüfung veranschaulicht.

Die früher ausgeführten Schwindungs- und Raumgewichtsprüfungen, wie auch die jetzigen Festigkeitsprüfungen ins Auge fassend, können wir zusammenfassend feststellen, daß die im Miskolcer Auslauf des ungarischen Bükk-Gebirges gewachsenen, durchschnittlich 110 Jahre alten Lärchen ein Raumgewicht von 0·563 kg/dm³ haben. Die Schwindung vom lebendfeuchten bis zum absolut trockenen Zustand ist: in Sehnenrichtung 7·10%, in Radialrichtung 3·87%, in Faserrichtung 0·51% und im Rauminhalt 11·13%. Die durchschnittliche, mit den Fasern parallele Druckfestigkeit beträgt 480 kg/cm², die Biegefestigkeit 681 kg/cm², der Elastizitätsmodul bei Biegung 156000 kg/cm² und die *Janka*'sche Härte 294 kg/cm².

Die Prüfungsergebnisse der Kiefer führe ich deshalb in zwei Gruppen an, weil die Probestämme aus Beständen von verschiedenem Alter stammen. Die älteren, durchschnittlich 109 Jahre alten Kiefern haben im durchschnittlichen lufttrockenen Zustand ein Raumgewicht von 0·503 kg/dm³. Die Schwindung vom lebendfeuchten bis zum absolut trockenen Zustand ist hier: in Sehnenrichtung 6·48%, in Radialrichtung 3·50%, in Faserrichtung 0·36% und im Rauminhalt 10·03%. Die Druckfestigkeit beträgt 440 kg/cm², die Biegefestigkeit 649 kg/cm², der Elastizitätsmodul bei Biegung ist durchschnittlich 147.000 kg/cm² und die *Janka*'sche Härte 234 kg/cm².

Die Kiefern aus jüngeren, durchschnittlich 59 Jahre alten Beständen haben in lufttrockenen Zustand ein Raumgewicht von 0·468 kg/dm³. Die

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

Schwindung vom lebendfeuchten bis zum absolut trockenen Zustand beträgt: in Sehnenrichtung 7·04%, in Radialrichtung 3·08%, in Faserrichtung 0·40% und im Rauminhalt 10·27%. Die Druckfestigkeit ist im lufttrockenen Zustand durchschnittlich 388 kg/cm², die Biegefestigkeit beträgt hier 642 kg/cm², der Elastizitätsmodul bei Biegung 127000 kg/cm² und die *Janka*'sche Härte ist durchschnittlich 260 kg/cm².

Nach dem Vergleich der Prüfungsergebnisse mit den Daten der diesbezüglichen Literatur bin ich zur Schlußfolgerung gelangt, daß im Bükk-Gebirge gewachsene Lärchen und Kiefern so im Raumgewicht, wie in der Schwindung und Druckfestigkeit ein ganz befriedigendes Ergebnis zeigen. Allein bei der Biegefestigkeit und beim Biegungsmodul gibt es ein größeres Abweichen, dessen Grund aber nicht in der minderen Qualität der fraglichen Holzsorten zu suchen ist, sondern bei der Biegefestigkeit in der Prüfungsmethode und beim Biegungsmodul in der Berechnung. Die Werte der Biegefestigkeit sind etwas niedriger, als die in der Literatur angegebenen. Den Grund hiefür finde ich darin, daß die Werte sich nicht auf ganz astloses Holz beziehen, sondern die bei den Prüfungen benützten und dem praktischen Ziel entsprechenden Probekörper enthielten soviel und solche Äste, wie es für Bauzwecke benützte Nutzhölzer erlaubt ist. Beim Ausrechnen des Biegungsmoduls habe ich die durch die Schubkräfte hervorgerufenen Spannungen in Betracht genommen, weshalb die erzielten Werte (nach *Kollmann*) um ungefähr 30% höher liegen (16).

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

Intézeti ügyek.

A m. kir. földmívelésügyi Miniszter Úr áthelyezte *vitéz Tury Elemér* m. kir. főerdőmérnököt Püspökladányból Debrecenbe a m. kir. erdőigazgatósághoz, egyúttal megbízta a püspökladányi erdészeti szikkísérleti telep teendőinek további ellátásával. Így tehát az Erdészeti Kutató Intézet mint munkatársát, ha nem is teljes mértékben, de mégis továbbra is magáénak vallhatja. Más az eset *dr. Gerlai Arnold* m. kir. erdőmérnökkel, akit a földmívelésügyi Miniszter Úr szolgálattételre a besztercei m. kir. erdőigazgatósághoz rendelt ki, ami már érzékeny veszteség Intézetünk számára. — További személyi változást jelent *Nagy József* m. kir. erdőőrnek áthelyezése a rahói erdőigazgatósághoz, akinek helyébe *Melnicsuk János* m. kir. erdőőr került.

Amtliche Nachrichten.

Der kön. ung. Ackerbauminister hat den kön. ung. Oberforstingenieur *vitéz Elemér Tury* aus Püspökladány zur kön. ung. Forstdirektion in Debrecen versetzt und ihn gleichzeitig mit der weiteren Führung der Agenden am Versuchsfeld für Alkalibödenaufforstungen zu Püspökladány betraut. So kann die Forstliche Forschungsanstalt Elemér Tury, wenn auch nicht zur Gänze, immerhin zu ihren Mitarbeitern zählen. Hingegen bedeutet die ackerbauministerielle Beorderung des kön. ung. Forstingenieurs *Dr. Arnold Gerlai* zur Dienstleistung an der kön. ung. Forstdirektion in Beszterce einen empfindlichen Verlust für unsere Forschungsanstalt. — Eine weitere Personalveränderung stellt die Versetzung des kön. ung. Forstwarts *Josef Nagy* zur Forstdirektion in Rahó dar, dessen Stelle nun kön. ung. Forstwart *Johann Melnicsuk* einnimmt.

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

A M. KIR. FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISZTER KIADVÁNYA.

ERDÉSZETI KISÉRLETEK.

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

FORSTLICHE VERSUCHE FOREST RESEARCHES

RECHERCHES FORESTIÈRES

SZERKESZTI:

Dr. MAGYAR PÁL

SOPRON

UNGARN HONGRIE HUNGARY.

XLII. ÉVFOLYAM. — 3—4. SZÁM.

1941.

RÖTTIG-ROMWALTER NYOMDA R.T., SOPRON
1941.

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

TARTALOM. — INHALT.

Dr. Fehér Dániel: A hőmérséklet és a víz együttes és kölcsönös élettani hatásának biológiai jelentősége az erdő életterében . . 167
D. Fehér: Die biologische Bedeutung der komplexen physiologischen Wirkung des Wassers und der Wärme im Lebensraume des Waldes 208
Dr. Győrfi János: Lithocolletis platani Stgr. és parazitái . . . 224
Dr. J. Győrfi: Lithocolletis platani Stgr. und ihre Parasiten . . . 230
Dr. Győrfi János: Magyarország Ephialtes fajai 236
Dr. J. Győrfi: Die Ephialtesarten Ungarns 242
Dr. Haracsi Lajos: A szárazföldi rovarálcatípusok áttekintése . . 250
Dr. Lajos Haracsi: Übersicht der landbewohnenden Insektenlarventypen 269
Fröhlich Gyula: Északerdély maradvány őserdőségei és átalakításuk gazdasági erdővé 289

Utánnyomást — kivonatosan is — csak a forrás teljes megnevezése mellett engedünk meg.

Nachdruck — auch auszugsweise — nur mit voller Quellenangabe gestattet.

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

Erdészeti Kísérletek, Sopron, Deáktér 25.

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 12·— pengő. — Ladenpreis dieses Heftes 12·— Pengő.

Lezárva 1941 december havában. Abgeschlossen im Dezember 1942.

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

ERDÉSZETI KISÉRLETEK.

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

XLIII. ÉVFOLYAM 1941. SOPRON 3—4. SZÁM.

A hőmérséklet és a víz együttes és kölcsönös élettani hatásának biológiai jelentősége az erdő életterében.

A m. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Növénytani Intézetéből, Sopron.

Írta: *Dr. Fehér Dániel.*

Azok között a természeti tényezők között, amelyek a földünkön kialakult szerves életnek tér és időbeli lefolyását befolyásolják és szabályozzák, kétségkívül a víznek és a hőmérsékletnek jut a legfontosabb szerep. Abban a keretben, amelyet a talaj és a növényeket körülvevő levegőréteg, mint termőhely, a maga kémiai-fizikai tényezőivel, így főképen a talaj táplálóanyagaival és a levegő kémiai összetételével, továbbá a fény erősségével a növényi élet és így az erdő élettere számára is megszabnak, a természet két leghatalmasabb ősténye zőjének, a víznek és a hőmérsékletnek döntő dinamikai befolyása van, amelyet ezek az erdő életközösségének minden biológiai és élettani megnyilvánulásában éreztetnek.

A fák élő anyagának jelentékeny hányadát víz alkotja és ezeknek kora, anatómiai jellege és élettani szerepe szerint átlag az élősúly 40—60 százalékát teszi ki. De szerepe nem szorítkozik tisztán a most említett sztatikai térre.

A fatest két poláris és ellentétes életfolyamata a levelek és a zsenge, zöld részek párolgása és a gyökerek vízfelvétele, az ozmózis energetikai törvénye szerint a fák vízpályáiban alulról felfelé mozgó áramlást hoz létre. A gyökerek ozmótikus szívóhatása és az általuk kiválasztott gyenge savak közreműködése mellett, vagy a mykorrhiza gombák közbejöttével, a fák a talaj tápanyagait felveszik és ezeket a fa testének vízpályáin át a felhasználás helyére, így végső fokon a levelekbe szállítják.

A víz tehát dinamikai értelemben is működik és ezzel a fák tulajdonképeni lüktető érverését, a tápanyagok szállításának, felhasználásának és a fa szerves anyagának felépítését teszi lehetővé.

De mindezen tényezők, közöttük a víz is, tehetetlen anyag maradna,

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

ha életre nem hívná a természet leghatalmasabb és minden életnek, mozgásnak energetikai forrását és létalapját jelentő hőenergia, amelyet az élő természet összességének, a nap ma még szinte kimerülhetetlennek látszó ősenergiája bocsát földünkre, a földrajzi helyzet adottságai szerint változó mértékben.

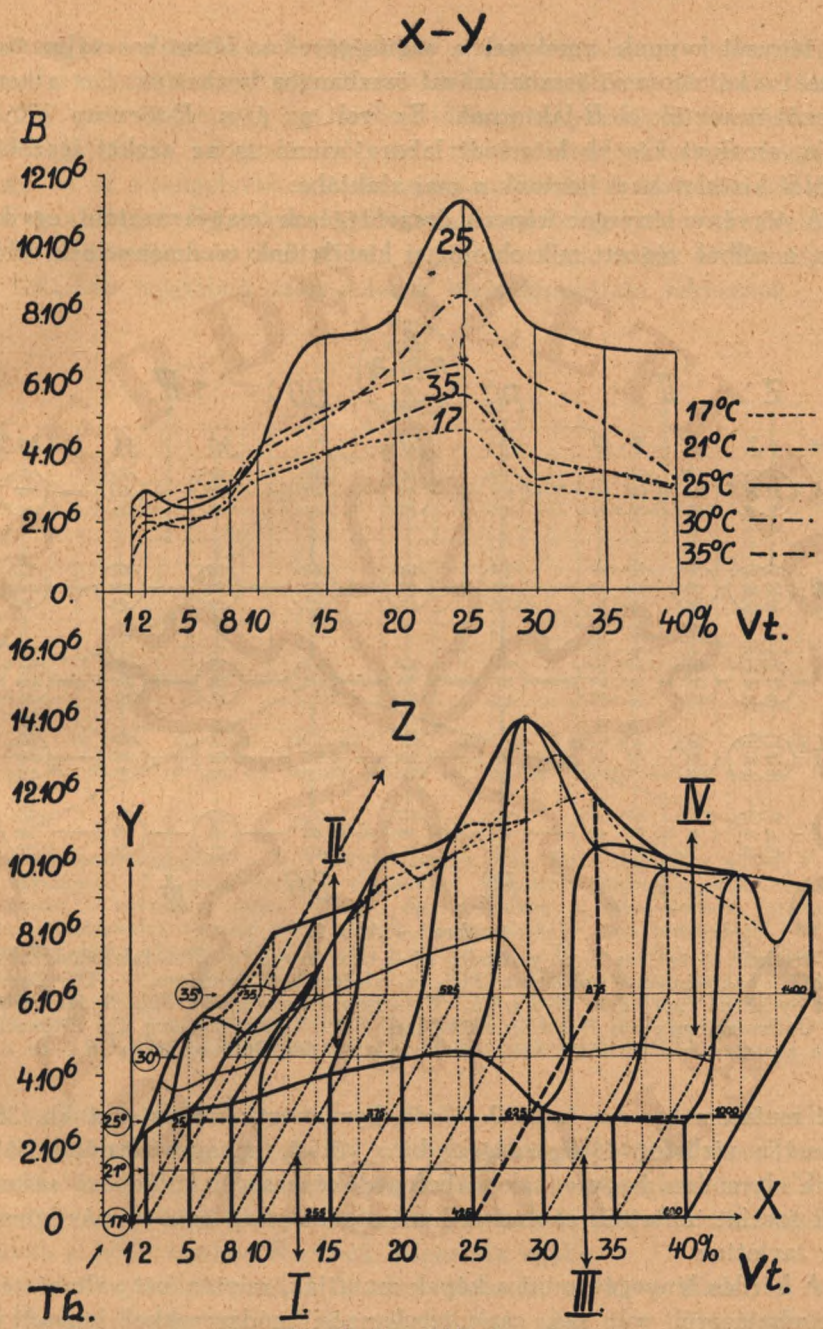
E két tényező hol kisebb, hol nagyobb mértékben mindig és mindenütt jelen van, egymást kölcsönösen is befolyásolják és ezért hatásukat megérteni és lényegileg megismerni csak akkor fogjuk, ha ezek együttes, eredő, energetikai megnyilvánulását vesszük vizsgálat alá.

Azoknak a rendszeres és hosszabb időre terjedő vizsgálatoknak a kapcsán, amelyeket az erdő életterének megismerése céljából közel másfél évtizede folytatunk, már az első évek eredményeinek az összefoglalásakor látnunk kellett, hogy nemcsak a földfeletti éllettér fái, cserjéi és növényei fejtenek ki időszakos jellegű élettevékenységet, nemcsak ezek halnak el, csiráznak ki, fejlődnek, hullatják a lombjukat, nemcsak ezek merülnek téli álomba és ébrednek új életre tavasszal, hanem a talajt benépesítő mikroorganizmusok, baktériumok, gombák, moszatok stb. is időszakos jellegű életmegnyilvánulásokat végeznek, amelynek ható okát végső fokon kétségkívül a víznek és a hőmérsékletnek változó mennyiségi és energetikai megnyilvánulásában kellett keresnünk.

A kutatásoknak eme kezdeti, vagy ma, másfél évtized távlatából mondva, talán kezdetleges állapotában az okot nem tudtuk tisztán felismerni. Egy azonban bizonyosnak látszott, a talajélet egész mibenléte, belső felépítése és külső megnyilvánulásának összessége, állandóan változó, eleven, lüktető életet mutatott. Addig, amíg az okokat teljes egészében meg nem ismertük, nem maradt egyéb hátra, mint egyelőre időszakos jellegüket megállapítani. Az pedig világos, hogy minden összefüggés és szabályszerűség, amit eddig találtunk, csak arra az elmúlt időszakra és arra a területre vonatkozhatott, amelyre a vizsgálatok kiterjedtek. Ezek tehát induktív tapasztalati tények voltak, amelynek deduktív, az alapjukat képező biológiai törvényszerűségeket határozottan és szabatosan kifejező és a jövőre is meghatározó jellege nem is lehetett.

A további kutatások során nem volt azután nehéz a hőmérséklet hatását kimutatni. Ez világosan és határozottan jelentkezett. Nem volt ilyen világos a víz szerepe. Egyes években, épen akkor volt mindig minimumban, amikor a hőmérséklet a legkedvezőbb hatását fejtette ki. Tehát hátráltató szerepet játszott, gátolta a fő tenyészeti időszakban, nyáron, a hőmérséklet hatásának teljes érvényesülését. Miután az eddig ismert törvényszerűségek, amelyek egy-egy bioténye zető hatásának kimutatására szorítkoznak, szintén nem adtak kellő magyarázatot, az összefüggések további kutatása során jöttünk rá arra az egyelőre még szintén tapasztalati tényre, hogy ha a hőmérséklet és víz számbeli értékeit összeszorozzuk, egy regu-

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



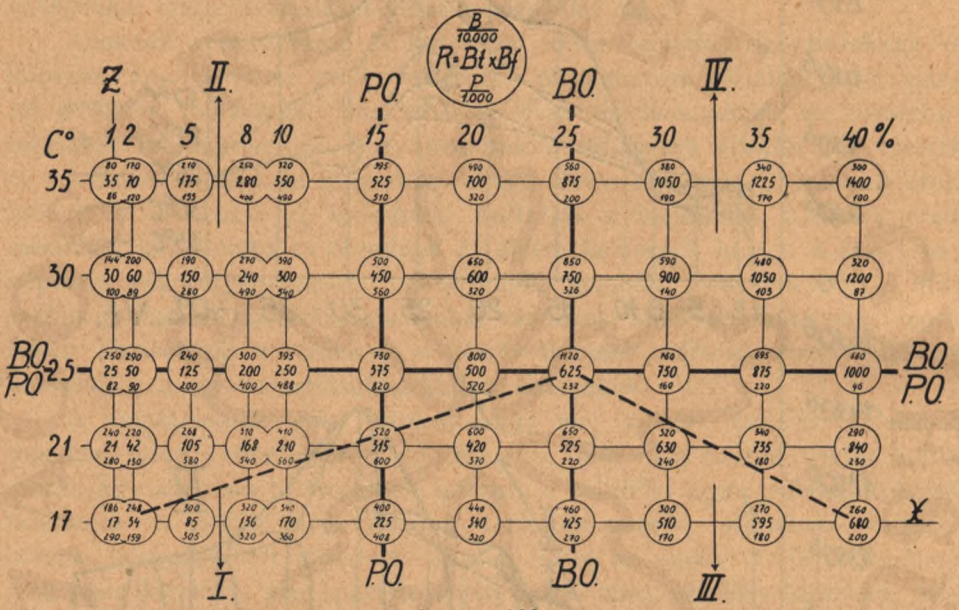
1. ábra. — Abb. 1.

Az *R*-törvény térbeli görbéje. Az *x*-tengelyen a talajnedvességet súlyszázalékokban, a *z*-tengelyen a talaj hőmérsékletét C°-ban, az *y*-tengelyen a talajbaktériumok számát tüntettük fel. Felül a görbének *x*—*y*-síkban való vetületét ábrázoltuk. — Die Darstellung des *R*-Gesetzes im Raumkoordinatensystem. Auf der *x*-Achse ist die Bodenfeuchtigkeit (*Vt*) in Gew.-Prozenten, auf der *y*-Achse der Bakteriengehalt (*B*) und auf der *z*-Achse die Bodentemperatur (*Th*) eingetragen. Parallel mit der *x*-Achse laufen die Bodenfeuchtigkeitskurven und parallel mit der *z*-Achse die Bodentemperaturkurven. Oberhalb des Raumkörpers befindet sich die Projektion *x*—*y* mit den Bodenfeuchtigkeitskurven.

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

latív tényzőt kapunk, amelynek a segítségével az időszakos változások lefolyását e két tényező összhatásával összhangba hozhatjuk. Ezt a komplex tényezőt neveztük el *R*-faktornak. Ez volt az ú. n. *R*-törvény kiindulási pontja, amelyet később kiterjedt laboratóriumi és az ezeket igazoló szabadföldi kísérletekkel hoztunk a mai alakjába.

A törvény lényegét képező összefüggések magyarázatául egyik szabatos, e célból végzett mikrobiológiai kísérletünk eredményeinek feldolgo-



2. ábra. — Abb. 2.

Az *R*-értékek ábrázolása a *z*—*y*-síkban, *Bf* = talajnedvesség, *Bt* = talajhőmérséklet, *C°*-ban, *BO* = baktériumélet optimuma, *PO* = a talajgombák optimuma. — Die Darstellung der *z*—*y*-Ebene mit den *R*-Werten. *Bt* = Bodentemperatur, *Bf* = Bodenfeuchtigkeit, *BO* = Optimumgrenze des Bakterienwachstums, *PO* = Optimumgrenze des Pilzwachstums. Die aussetzende Strichlinie zeigt die Projektion der Optimumkurve. $R = Bf \times Bt$.

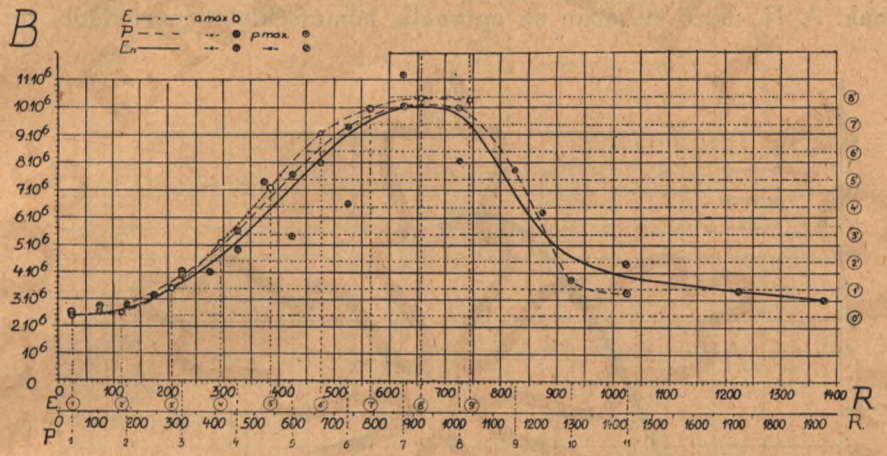
zását mutatom be. Az 1. és 2. ábrán bemutatott kísérleteket kb. 38%-os maximális vízbefogadóképességgel bíró kötött, agyagos erdőtalajjal végeztük olymódon, hogy ennek vízbefogadóképességét különböző százalékos fokok szerint telítettük és ezeket huzamosabb ideig más és más hőmérsékleten tartottuk.

A kérdés lényegét, mint a képek mutatják, miután két változó tényező kölcsönhatásáról volt szó, csak térelemzési módszerekkel lehetett eredményesen megoldani, amelyeknek alkalmazása a továbbiak folyamán világos és egyszerű megoldást szolgáltatott.

Ha az *x*-tengelyre a talaj %-ban kifejezett víztartalmát, a *z*-tengelyre a különböző hőmérsékleti fokokat és az *y*-tengelyre a két változó

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

tényező egyes R-értékeinek megfelelő mikroorganizmus mennyiségeket hordjuk fel és ezeket az x- és z-tengelyek felett megfelelő görbékkel kötjük össze, úgy ezek összessége egy térbeli idomot ad, amely a kérdéses talaj bioaktivitását fogja kifejezni. A nyert térbeli idom palástján feküsznek tehát az x- és z-tengelyekkel párhuzamosan fekvő víz és hőmérsékleti fokoknak és az egyes R-értékeknek megfelelő mikroorganizmus mennyiségek. Az R-értékek viszont a z—x síkban a változó víztartalom és hőmérséklet egyes fokainak megfelelő összrendezők metszéspontjain feküsznek.



3. ábra. — Abb. 3.

A baktériummennyiség görbéje. B = baktériummennyiség, En = empirikus görbe, P = parabola egyenlettel. E = exponenciális egyenlettel számított görbe, $a\ max$ = maximum előtti, $p\ max$ = maximum utáni értékek. Az R-értékek a felső sorban talajnedvesség × talajhőmérséklet, az alsó sorban pedig talajnedvesség × (talajhőmérséklet + 10°). Az exponenciális görbe egyenletének állandói: $a_1 = 3{\cdot}4$, $a_2 = 10$, $m = 3{\cdot}2$. — Die Kurve des Bakteriengehaltes. B = Bakteriengehalt, E = Kurve, berechnet mit der Exponentialgleichung, P = Parabelkurve, En = eingelegte Kurve, $a\ max$ = ante Maximum, $p\ max$ = post Maximum, R-Werte obere Reihe: Bodenfeuchtigkeit × Bodentemperatur, untere Reihe: Bodenfeuchtigkeit × (Bodentemperatur + 10.)

A legkisebb R-értékeknek megfelelő fejlődési pontot az optimális kifejlődés pontjával egy térbeli, ú. n. „optimális görbe" köti össze, amelynek vetülete viszont a legkisebb hőmérséklet és víztartalom értékek metszéspontját az R-értékek optimális határát jelző összrendezők metszéspontjával, a jelen esetben $R = 625$, kapcsolja egybe.

E térbeli görbét, amint a 3. ábra mutatja, az x—y síkban is kivethetjük. Lefutását egy harmadfokú parabolával, vagy még jellemzőbben egy exponenciális görbével fejezhetjük ki, amelyet a

$$\frac{100}{y} = \frac{1}{2}\left[ma_1^{\frac{1}{x}} + \frac{m}{2}\left(a_2^{x} + a_2^{-x}\right)\right] \text{ illetve}$$

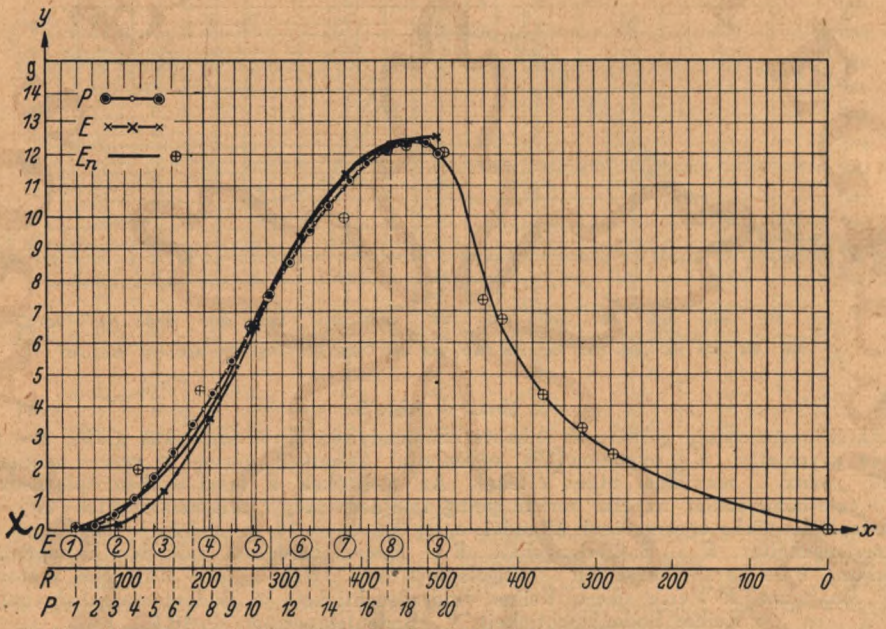
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2019. Támogató: Agrárminisztérium szerz.sz.: EGF/245-1/2019.

$$\frac{100}{Mg} = \frac{1}{2}\left[ma_1^{\frac{1}{R}} + \frac{m}{2}(a_2^{R} + a_2^{-R})\right]$$

egyenlettel jellemezhetünk, ha Mg a mikroorganizmusok mennyiségét fejezi ki.

A talaj biológiai aktivitását kifejező térbeli idomnak a z—x síkban vett vetületét az optimális hőmérséklet és az optimális vízigény helyzetét meghatározó összrendezők kereszteződésével négy mezőre tagolhatjuk.

Közöttük az I. számú azokat az R-értékeket foglalja magába, amelyeket az optimumig terjedő víztartalom és hőmérsékleti értékek szorzatai adnak. A II. mezö síkjában az optimális hőmérsékletet meghaladó, de az



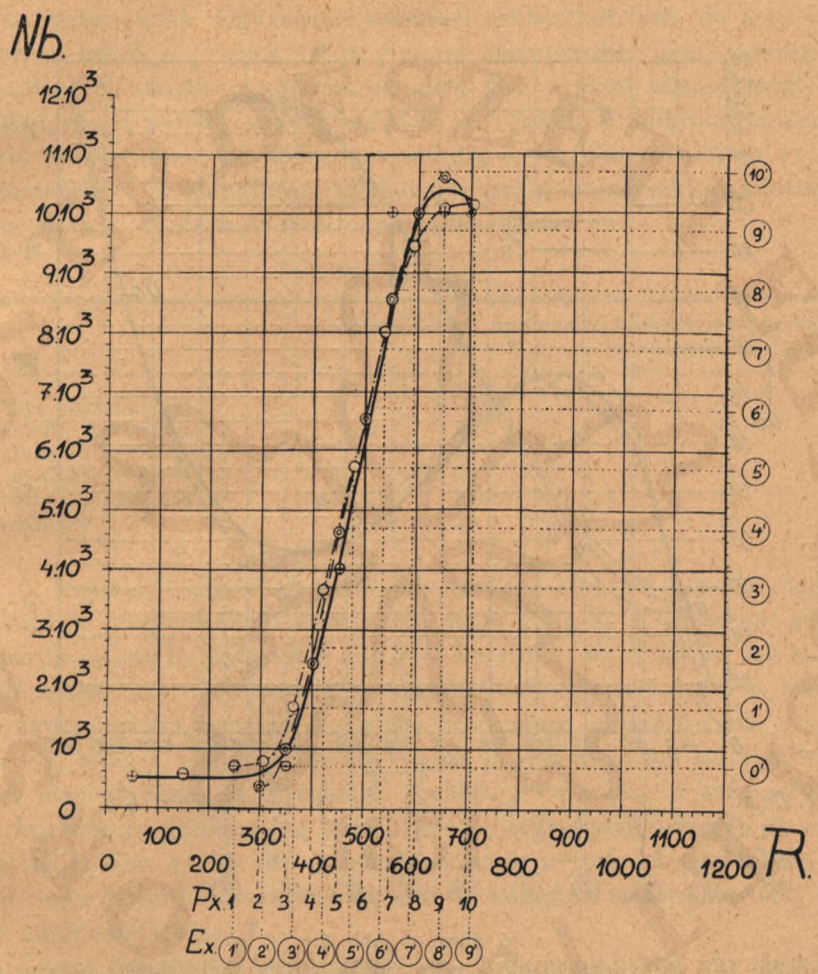
4. ábra. — Abb. 4.

A talaj mikroszkópikus gombáinak mennyiségbeli kifejlödése és az R-értékek között kísérleti úton megállapított összefüggés. Az optimális érték jóval alacsonyabban $R = 425$ fekszik, mint a baktériumoknál. P = parabolagörbe, En = a valódi értékek alapján befektetett görbe, E = exponenciális görbe. Der auf experimentellen Wege festgestellte mengenmäßige Zusammenhang, zwischen den mikroskopischen Bodenpilzen und den R-Werten. Der Optimumbereich = 425 liegt wesentlich niedriger als bei den Bodenbakterien. P = Parabelkurve, E = Exponentialkurve, En = die auf Grund der Versuchsergebnisse eingelegte Kurve.

optimumot még át nem lépett víztartalom értékek, a III.-ban az optimumig terjedő hőmérsékletek és a legkedvezőbb hatás határát átlépett víztartalom értékek által képezett és végül a IV. mezőben a két tényező optimális határát meghaladó értékeknek metszéspontjánál fekvő R-értéket fogjuk találni.

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

A most bemutatott kísérleten kívül a mondott irányban még számos más mikrobiológiai vizsgálatot is végeztünk, amelyek eredményei a most vázolt megállapításokat megerősítették. E tekintetben itt az irodalomban közölt értekezéseinkre utalok.



5. ábra. — Abb. 5.

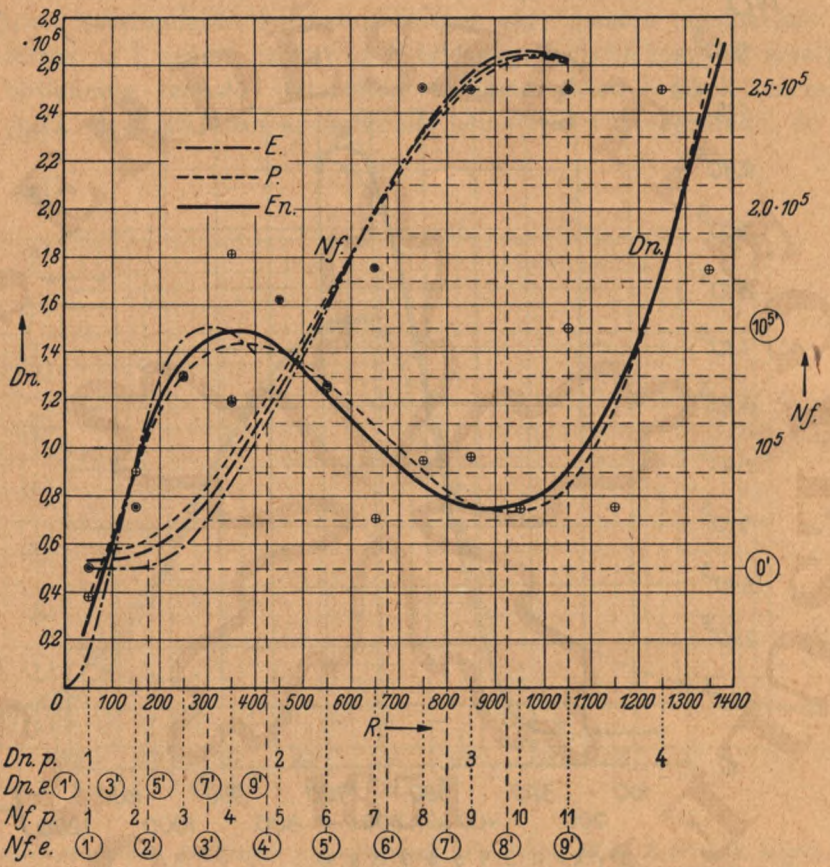
Az *R*-értékek és a nitrogénkötő baktériumok mennyisége között kísérleti úton megállapított összefüggés. — Der experimentell festgestellte Zusammenhang zwischen den *R*-Werten und den stickstoffbindenden Bakterien.

Megvizsgáltuk egyebek között a talajban élő, különleges élettani feladatokat végző mikroorganizmusok, azután mikroszkópikus gombák és a moszatoknak az *R*-tényező értékének változásával szemben tanusított viselkedését is.

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

Idevonatkozólag a 4., 5., 6. sz. ábrákon és az I. sz. táblázatban közlök néhány jellemző adatot, a kérdés részleteire vonatkozólag pedig utalok az irodalomban megadott (13) kimerítő értekezésre.

Mindeme eredmények behatóbb vizsgálata a következő, az *R*-törvény lényegét képező összefüggéseket adja:



6. ábra. — Abb. 6.

A nitrifikáló (*Nf*) és a denitrifikáló s nitrátredukáló (*Dnf*) baktériumok antagonisztikus görbéje. *E* = exponenciális egyenlettel, *P* = parabola egyenlettel számított görbe; folyamatos vonallal kihuzva a vizsgálati eredmények alapján befektetett görbe. — Der Zusammenhang zwischen dem *R*-Faktor mit den nitrifizierenden (*Nf*) und mit den denitrifizierenden und nitratreduzierenden Bakterien (*Dnf*). *E* = Exponentialkurve, *P* = Parabelkurve, *En* = eingelegte Kurve.

1. A talajban élő növényi mikroszervezetek életműködésének mennyiségbeli kifejlődését a talaj fizikai és kémiai adottságai által megszabott határokon belül, a víz és a hőmérséklet kölcsönhatása, illetőleg e tényezők számbeli értékének összeszorzásából képzett úgynevezett *R*-tényező vál-

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

tozásai szabályozzák. E tényező értékei és a hozzájuk tartozó mikroorganizmus mennyiségek közötti összefüggést egy térbeli, ú. n. optimumgörbe adja meg, amely exponenciális jelleggel bír.

2. Az optimumgörbe menetét szabályozó *R*-értékeket mindig meghatározott fiziológiai értékűséggel bíró és egybetartozó víz- és hőmérsékleti fokok szorzatai adják. Ugyanazon számbeli értékekkel bíró, de a *z*—*x* sík más helyén fekvő *R*-értékek tehát élettani szempontból nem azonosak. E megállapításból világosan következik, hogy sem a vizet hőenergiával, sem ez utóbbit vízzel pótolni vagy kicserélni nem lehet. A mikroorganizmusok valamely adott mérvű kifejlődéséhez mindig a fent körvonalazott és élettani szempontból is szabatosan egybevágó víz és hőmérsékleti adottságok által megszabott és képzett *R*-értékek szükségesek.

I. sz. táblázat.

	Hőmérsékleti optimum C°	A talajnedvesség optimuma a vizkapacitás %-ban
Nitrifikáló baktériumok	30—35	79
Nitrogénkötő baktériumok . . .	25	66
Cellulozebontó baktériumok . . .	25	79
Egyéb talajbaktériumok	25	66
Mikroszkópikus gombák	25	40
Talajmoszatok	25	66

3. A fentiekből, illetőleg a törvényszerűség alapjait képező meggondolásokból és levezetésekből következik, hogy amíg az *R*-értékeket képező bioténye zők optimális határukon túl nem haladtak, az *R*-faktor növelése a mikroflóra fokozott növekedését és számbeli kifejlődését fogja a már kifejtett exponenciális egyenlet és görbe értelmében előidézni. Ha azonban akár a víz, akár a hőmérséklet adottságai a legkedvezőbb kifejlődési határaikat meghaladták, az *R*-értékek további növekedése a mikroorganizmusok fejlődésére gátlólag fog hatni. Eme élőlények kifejlődését és szaporodását tehát sem a víz, sem a hőmérséklet nem fogják egyoldalúan serkenteni vagy gátolni, hanem mindig a kettő komplex értelemben vett összhatása fogja szabályozni.

4. Elvont értelemben az említett két bioténye zőt, mint egy fiziológiai erőrendszer két összetevőjét foghatjuk fel, amelynek a *z*—*x* síkban fekvő eredőjében fognak az optimumgörbe lefutását szabályozó és meghatározó *R*-értékek feküdni.

Az R-törvény beigazolása szabadföldi mikrobiológiai kísérletek alapján.

Miután a most vázolt elméleti összefüggések felismerésére elsősorban az erdőtalajokon végzett szabadföldi mikrobiológiai megfigyelések vezettek rá bennünket, ama törekvésünk, hogy az elméleti összefüggéseket szabad-

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

földi kísérletekkel beigazoljuk, nem ütközött különösebb nehézségekbe. Mielőtt azonban ezeknek a megbeszélésére rátérnénk, röviden néhány előzetes megjegyzést szeretnék tenni.

A szabatos laboratóriumi kísérleteknél kapott eredményeket természetesen csak kellő körültekintéssel és elővigyázattal lehet és szabad a gyakorlatba átültetni. Ezeknek a végrehajtásánál olyan tényezőkkel dolgoztunk, amelyeknek nagyságát és élettani értékűségét többé-kevésbé pontosan ismerjük és így összehasonlításuk és elemzésük szabatosan volt keresztülvihető.

A szabad természetben azonban nemcsak a fenti tényezőkkel, hanem még ezenkívül sok más, néha alig ismert biofaktor hatásával is kell számolni, amelyek ezenfelül még egymást is kölcsönösen befolyásolják és ezért összhatásuk megfigyeléseink eredményeit sokszor annyira bonyolultá teheti, hogy az eredmények összefüggő kapcsolatait csak behatóbb elméleti elemzések fedhetik fel előttünk. Ezek a megállapítások különös fontossággal bírnak a talajok vizsgálatánál.

Amint éppen az utolsó évtizedek beható és széleskörű kutatásai mutatják, a talajnak összetétele és sajátságai, kémiai és fizikai, továbbá biológiai hatóokok befolyására mind a térben, mind az időben néha ugyancsak jelentékeny változásoknak vannak alávetve.

Ha most meggondoljuk azt, hogy egy hektár erdőtalaj, ha ezt pl. 30 cm mélységig, ahol eddigi ismereteink szerint a legélénkebb talajélet folyik, vesszük tekintetbe és ezt 1·3 térfogatsúlyúnak tételezzük fel, kereken 4 millió kg súlynak felel meg, úgy könnyen be fogjuk látni, hogy még akkor is, ha 8—10 helyről vett, gondosan és alaposan összekevert elegyből 1—2 kg súlyú talajpróbát veszünk ki elemzések céljaira, milyen kis valószínűsége lesz annak, hogy ilyen, úgynevezett pillanatfelvételek segítségével, különösen akkor, ha évenként csak egyszer vagy kétszer vizsgálunk, a valóságot megközelítsük. Mindezekhez járul még eddig ismert vizsgálati módszereink ma még viszonylag elégtelen volta, amelyek szintén még nagyon messze vannak attól, hogy a talaj bonyolult szerkezetét maradék nélkül fel tudják tárni.

Mindeme hiányokat legalább némiképen csak úgy lehet kiküszöbölni, ha lehetőleg sűrű időközökben sok talajpróbát vizsgálunk és az eredményeket a statisztikai módszerek figyelembevételével dolgozzuk fel, illetőleg, ha kisebb egy-két holdnyi vagy 0·5—1 hektárnyi kísérleti területeket hosszabb időn át több éven keresztül, lehetőleg sűrű időközökben, egy-két hónaponként, több, 8 vagy 10 helyről vett, gondosan kevert átlagpróbák alapján vizsgálunk. A vizsgálati eredmények feldolgozásánál természetesen először is a talajok térbeli változandósága által okozott befolyást kell tekintetbe vennünk. Ez az egyes megfigyelési adatoknak a statisztikai módszereknél jól ismert szórása alakjában fog megnyilvánulni. Ennek a nagy-

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

ságát a kiemelendő talajminták helyének gondos megválasztásával lehet kisebbíteni. Ezen, a szórás adta határokon belül fogjuk azután a változások időszakos menetét, a talajélet megnyilvánulásainak általános és magasabbrendű vonalvezetését megtalálni.

Az általunk eddig végzett több évre kiterjedő megfigyelések természetesen elsősorban ez utóbbira adnak felvilágosítást. A változások abszolút nagyságára ezekből egyelőre teljes szabatossággal következtetni még nem lehet. Csak akkor, ha majd hosszabb időszak eredményei állanak a rendelkezésünkre, lehet majd ez utóbbi kérdésben tisztábban látni.

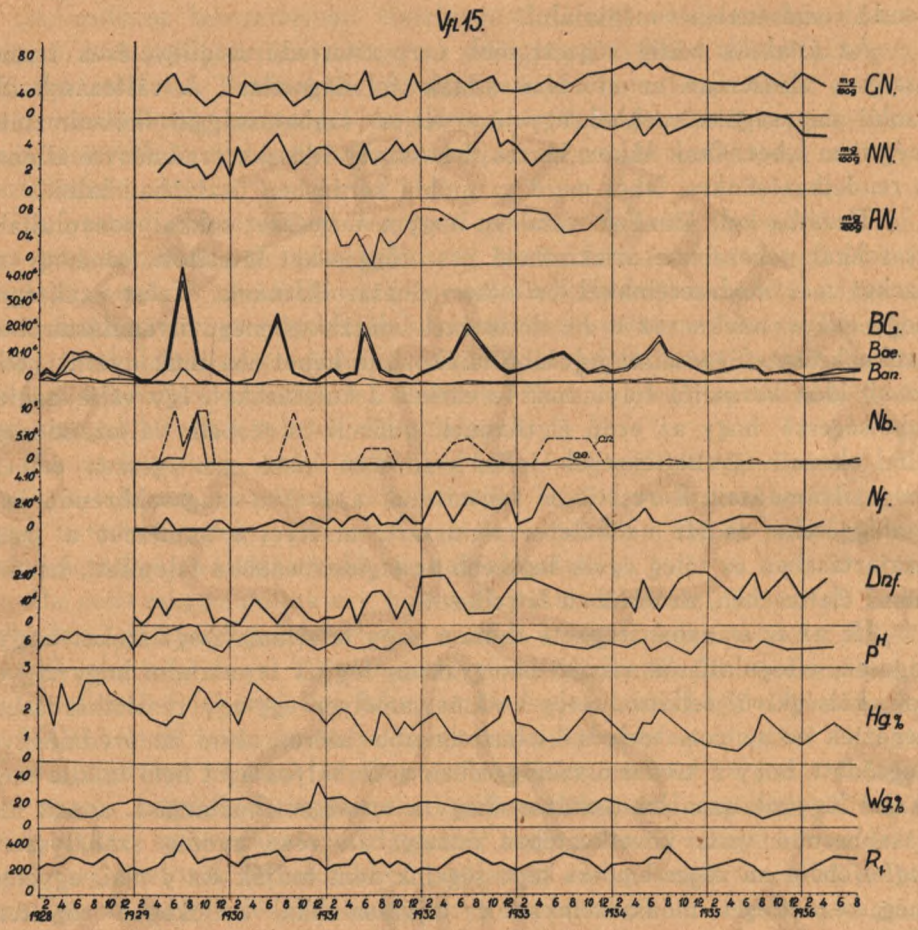
Tisztába kell jönnünk azzal is, hogy a természet sokkal bonyolultabb és sokkal nehezebben áttekinthető összefüggéseket létesített, semhogy mi ezeket mai módszereinkkel biztosan elhatárolhatnánk. Ezért szükséges, hogy akkor, amikor az erdő életterének időszakos megnyilvánulásairól és azoknak összefüggéseiről legalább tájékoztató képet óhajtunk nyerni, hosszabb időn keresztül folytassuk le ezeket a kutatásokat. Így válik azután lehetségessé, hogy az erdő életterének időbeli és térbeli változandósága által okozott egyenetlenségek, talán kezdetben kissé nem egészen érthető megnyilvánulásain keresztül is felismerjük azokat a magasabbrendű összefüggéseket és azt a tökéletes rendszert, amelyet a természet a maga háztartásában és főleg egyik legszebb és legideálisabban felépített, harmónikus életterében, az erdőben létrehozott.

Ha az ez irányban végzett élettani vagy talajtani vizsgálatokat tárgyilagosan, elfogulatlanul vizsgáljuk, gyakran fogjuk tapasztalni, hogy nagyon sok, kétségkívül lelkiismeretes kutatás, amelyet egy-egy részletkérdésben végeztek és az nem terjedt ki huzamosabb időre, azzal az eredménnyel végződött, hogy a kívánt összefüggésben a szabályosságot nem találta meg. Azzal legyünk azonban tisztában, hogy a természet háztartása, annak magasabbrendű volta következtében önmagában véve mindig szabályszerű, legfeljebb a mi véges emberi képességeink nem tudják ezt a mai, egyelőre még kezdetleges módszereinkkel és eljárásainkkal kellőképen rögzíteni. Nehezíti különösen az időbeli lefolyás vizsgálatát az a körülmény is, hogy egyrészt nagyon sok tényezőt vagy nem ismernünk, vagy nem tudunk mérni, másrészt a meglévők egymást is befolyásolják és így egy bonyolult, kezdetben néha nehezen érthető dinamikai kép tárul elénk, amelyet csak akkor tudunk legalább nagy vonásokban felfogni és megérteni, ha minél több domináns tényező megnyilvánulását hosszabb időn keresztül, sok területen igyekszünk legjobb tehetségünk szerint megfigyelni és rögzíteni.

A következőkben intézetünk néhány huzamosabb időn keresztül rendszeresen megvizsgált kísérleti területének vizsgálatát mutatom be néhány képben. Az *R*-értékek képzésénél a szabadföldi kísérleteknél a talajhőmérséklet értékeit a 0^0 alatti negatív értékek kiküszöbölése céljából + 10 C^0-kal nagyobbítottuk.

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

A 7. ábra egy középkorú lúcfenyves talaján kilenc éven át folytatott kutatások eredményeit tárja átnézetesen elő. A vizsgálati módszerek rész-



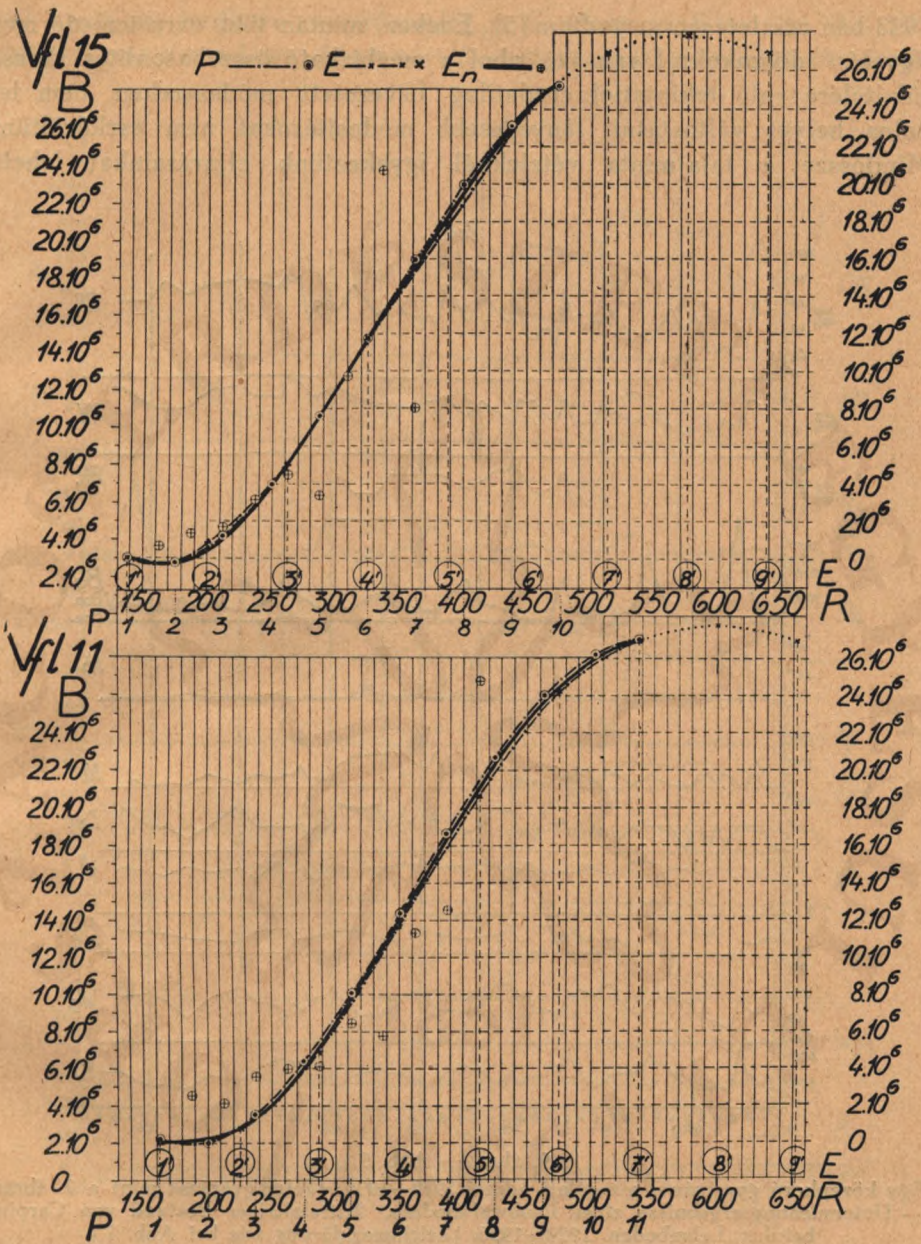
7. ábra. — Abb. 7.

Egy középkorú lúcfenyves agyagos talajának vizsgálati eredményei. *GN* = összes nitrogén, *NN* = nitrátnitrogén, *AN* = ammóniáknitrogén, *Bg* = baktériumok (összes, aerob, anaerob), *Nb* = nitrogénkötő, *Nf* = nitrifikáló, *Dnf* = denitrifikáló baktériumok, *Hg* = humusztartalom, *Wg* = víztartalom, *R* = víztartalom × (talajhőmérséklet + 10). — Die Untersuchungsergebnisse der Versuchsfläche 15. Fichtenwald bei Sopron. *GN* = Gesamtstickstoffgehalt, *NN* = Nitratstickstoffgehalt, *AN* = Ammoniumstickstoffgehalt, *Bg* = = Bakteriengehalt (gesamt, aerob, anaerob), *Nb* = stickstoffbindende Bakterien, *Nf* = = nitrifizierende Bakterien, *Dnf* = denitrifizierende Bakterien, *Hg* = Humusgehalt, *Wg* = Wassergehalt, *R* = (Bodenfeuchtigkeit × Bodentemperatur + 10). 1928—1936. Lehmboden.

letesebb leírását itt mellőzöm és e vonatkozásban az irodalmi összefoglalásban részletesen felsorolt munkáink megfelelő részeire utalok.

Az intézet talajélettani kutatásainál használt eljárásokat egyébként

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

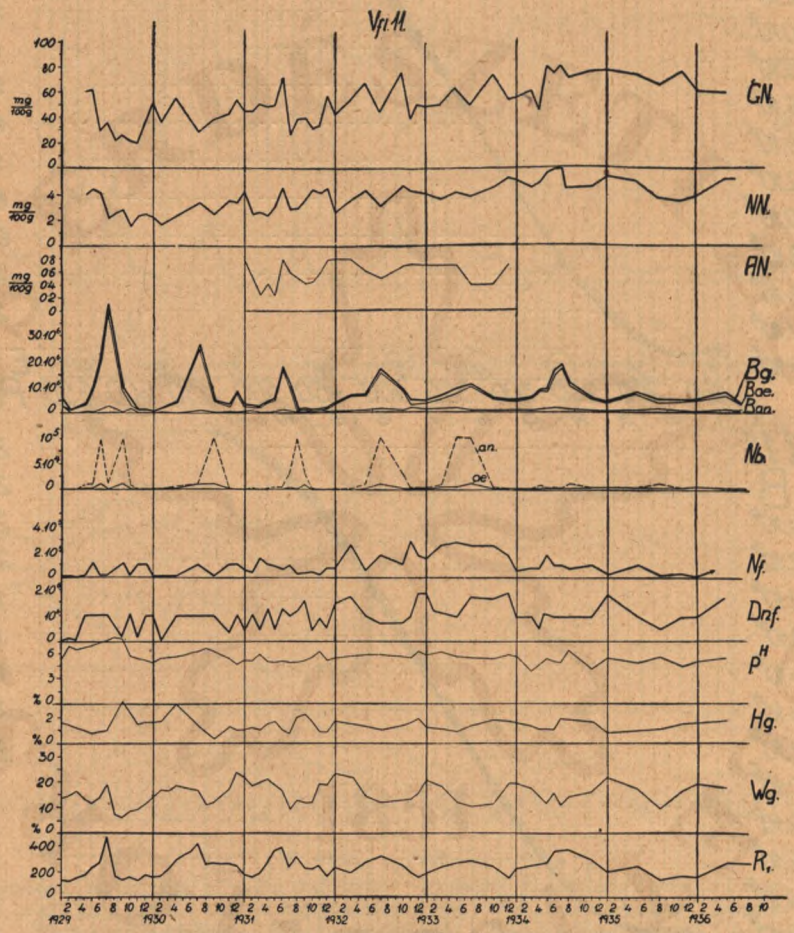


8. ábra. — Abb. 8.

A baktériumok száma és az *R*-tényező közötti összefüggés az 1930—1936. években a középkorú lúcfenyves és gyertyános talajában. *P* = parabola egyenlet, *E* = exponenciális egyenlet görbéje, *En* = a tényleges eredmények alapján befektetett görbe. — Der Zusammenhang zwischen dem Bakteriengehalt (*B*) und dem *R*-Faktor auf den Versuchsflächen 11 (Weißbuchenwald) und 15 (Fichtenwald), *P* = Parabelkurve, *E* = Kurve, berechnet mit der Exponentialgleichung, *En* = eingelegte Kurve. Auf Grund der Untersuchungen der Jahre 1930—1936.

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

1933-ban részletesen megadtam (5). Ezeken, miután több évre terjedő megfigyelési időszakokról van szó, ahol a megbízható összehasonlítás keresztülvitelére való tekintettel eredetileg bevezetett módszereken nem lett volna helyes változtatni, lényegesebb módosításokat nem eszközöltünk. Mindössze a talajminta vételeknél igyekeztünk eljárásainkat lehető-



9. ábra. — Abb. 9.

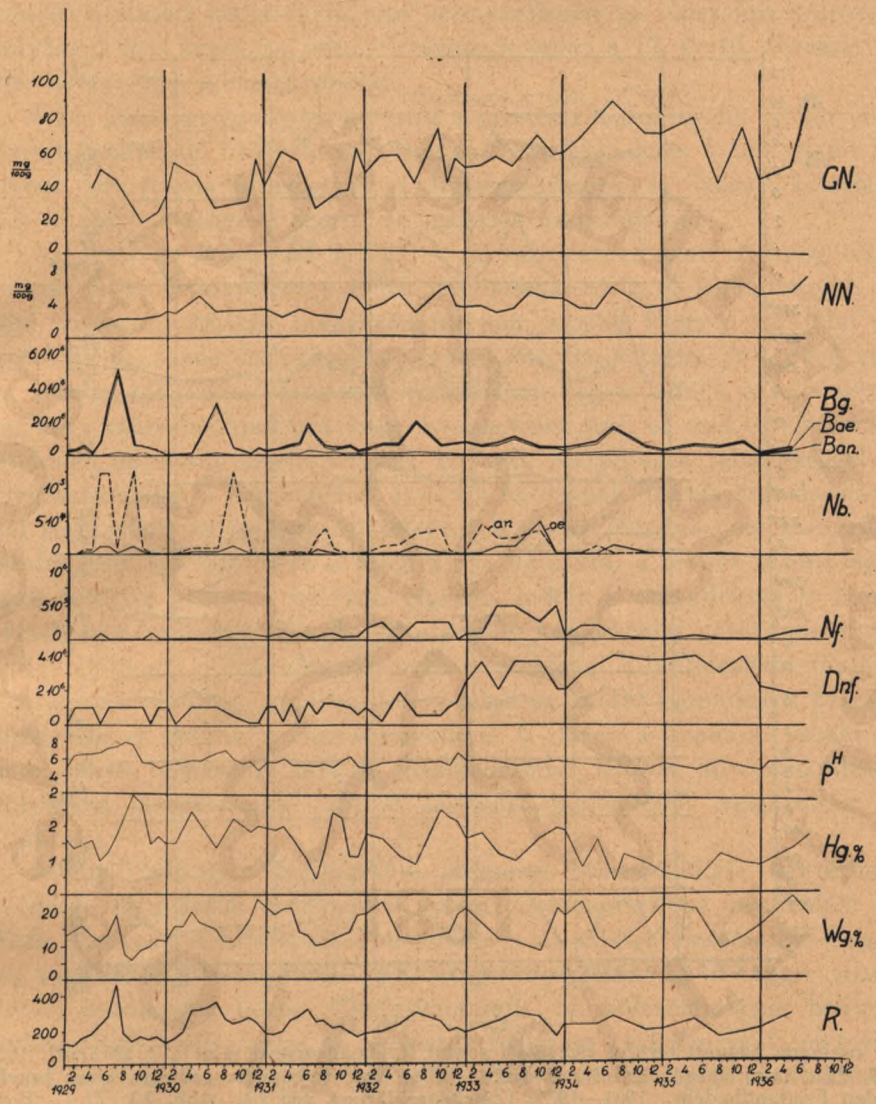
Egy középkorú gyertyános vizsgálati adatai 1929—1936. (Jelmagyarázat mint a 7. ábrán.) — Untersuchungsergebnisse eines Laubwaldbodens. Mittelaltriger Bestand von Carpinus betulus. Lehmboden. 1929—1936. (Zeichenerklärung wie bei Abb. 7.)

leg tökéletesíteni. A talaj biológiai, kémiai és fizikai analíziseit pedig 20—30 cm mélységben, ahol a talajélet leghatékonyabb és leginkább kiegyensúlyozott működése megy végbe, vett minták alapján végeztük.

Az *R*-tényező és a mikroorganizmusok számának változásai közötti és az 1930—1936. évi időszakra vonatkozó összefüggést a fenti és a követ-

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

kező kísérleti területre vonatkozólag a 8. ábrán mutatom be. Az összefüggés annyira világos, hogy bővebb magyarázatot feleslegesnek tartok.



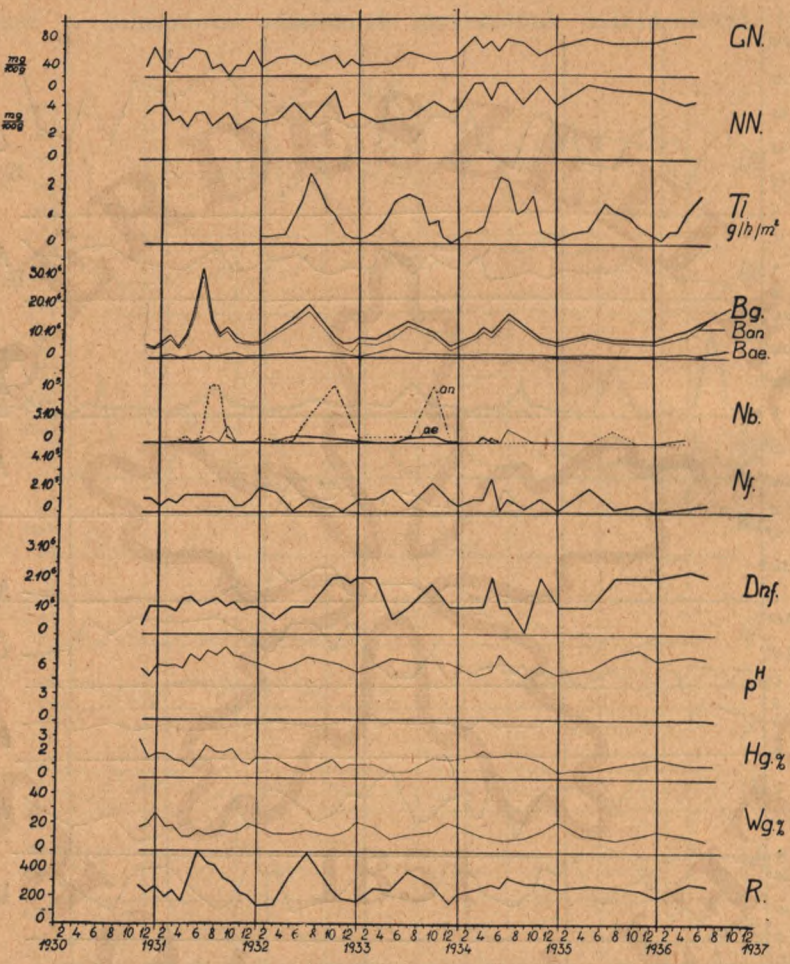
10. ábra. — Abb. 10.

Egy idősebb erdei- és vörösfenyővel elegyes lúcfenyves talajának vizsgálati adatai 1929—1937. Agyagos talaj. (Jelmagyarázat mint a 7. ábránál.) — Die Untersuchungsergebnisse des lehmigen Bodens eines älteren. mit Kiefer und Lärche gemischten Fichtenwaldes, (Zeichenerklärung wie bei Abb. 7.)

A részletekre vonatkozólag is az irodalomban már megjelent részletes munkánkra utalok (13).

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

A következő 9. ábra ugyanezen összefüggéseket mutatja egy középkorú gyertyános talaján. A 10. ábra pedig egy idősebb lúcfenyves talajának több éves vizsgálati eredményeit mutatja.



11. ábra. — Abb. 11.

Egy parlagon hagyott terület vizsgálati adatai. (Jelmagyarázat mint a 7. ábránál). 1931—1937. *Tl* = talajlélekzés gr/m² óránkint. — Die Untersuchungsergebnisse eines brachliegenden Freilandbodens. 1931—1937. (Zeichenerklärung wie bei Abb. 7.) *Tl* = Bodenatmung gr/m² St.

A 11. ábrán azután egy éveken át parlagon hagyott terület rendszeres mikrobiológiai vizsgálatának eredményeit mutatom be. Itt a talajlélekzést is mértük. Ezek a kutatások világosan mutatják, hogyha valamely talaj életterét, úgymint az erdőtalajoknál, az emberi kéz mesterséges és a talajélet normális lefolyását zavaró beavatkozásai meg nem bolygatják, úgy

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

ennek életfolyamatai a talajt borító növényzet minőségére való tekintet nélkül éppen úgy fognak lefolyni, mint az erdő talajának háborítatlan életterében. Ha azután a gyakorlati talajművelés a talaj életterének rendes életmegnyilvánulásait megzavarja, úgy természetesen az időszakos változások lefolyása is más képet fog adni. Errevonatkozólag a 12. és 13. ábrákon mutatok be egy-egy jellemző példát.

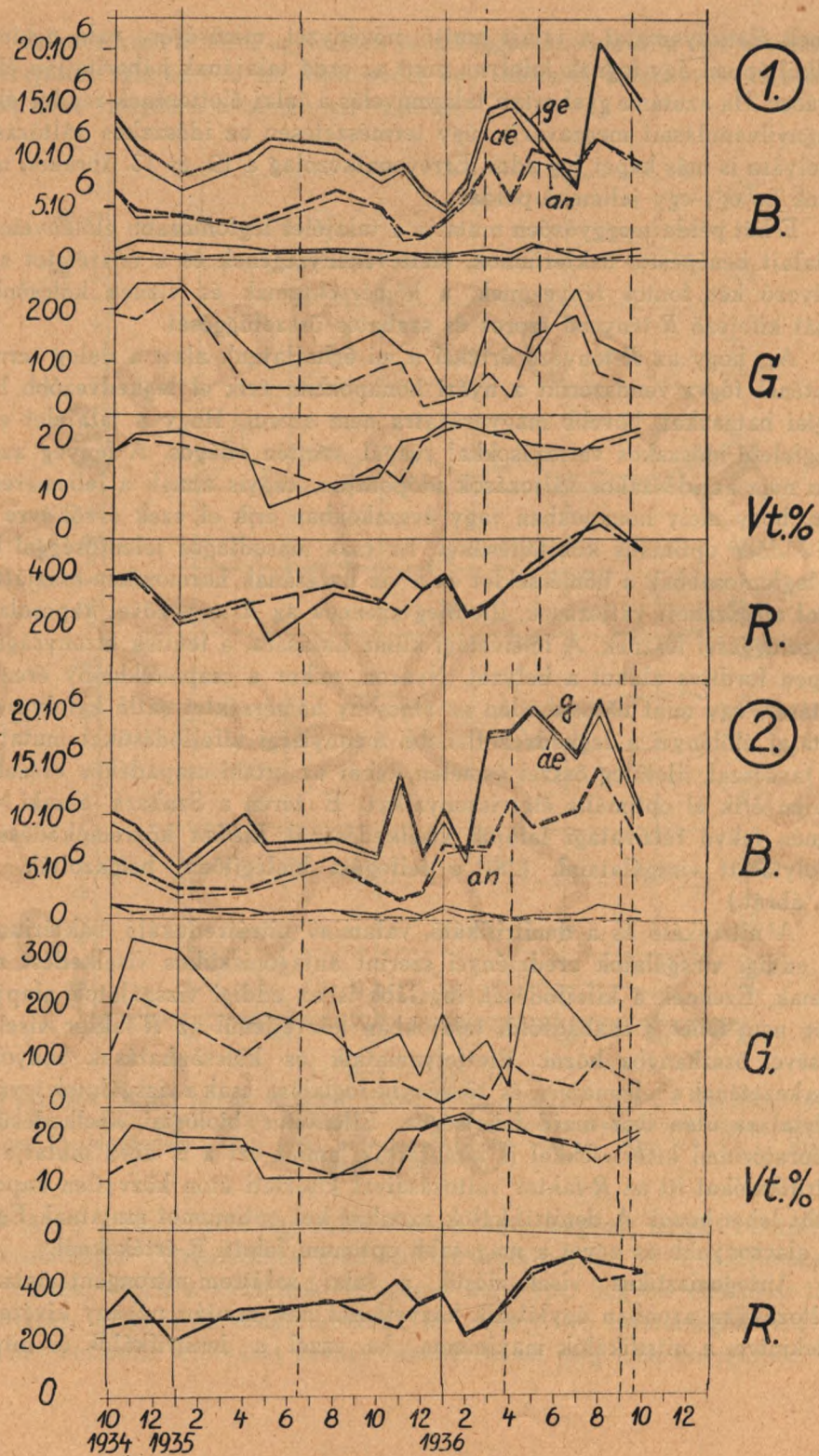
E két példa meggyőzően mutatja a talajélet legfontosabb élőlényeinek, a talajt benépesítő baktériumok, élettevékenységének és a talajéletet szabályozó két fontos tényezőnek, a hőmérsékletnek és víznek kölcsönhatását kifejező *R*-tényező szoros és szabatos összefüggését.

Az, hogy az *R*-tényező értékei a mi éghajlatunk alatt a dolog természeténél fogva rendszerint a nyári hónapokban érik el legkedvezőbb biológiai hatásukat, bővebb magyarázatra nem szorul. Hogy a talajélet erre megfelelő időszakos változásokkal reagál, szintén világos. A lényeg azonban nem az időszakos változások időpontján, vagyis annak a felismerésén van, hogy mely hónapokban vagy évszakokban érik el ezek évről-évre ismétlődően optimális kifejlődésüket. Ez csak másodlagos jelentőséggel bír. A legfontosabbak a hőmérséklet és a víz hatásának harmónikus összjátéka által megszabott változások, illetőleg ezeknek az *R*-tényezővel kapcsolatos összefüggései lesznek. A félsivatagi klíma hatására, a fentiek bizonyságául, éppen fordítva alakul a helyzet. Nyáron, mikor a csapadékhiány érezteti hatását, úgy mint nálunk télen az alacsony hőmérséklet gátló befolyására, a talaj élőlényei a legkedvezőtlenebb mennyiségi kifejlődésüket mutatják és tavasszal, illetőleg ősszel és télen, tehát az ottani csapadékos évszakok idején érik el optimális életviszonyaikat. E téren a Szahara északi peremén fekvő félsivatagi talajok viselkedésénél *Killian* közreműködésével lefolytatott vizsgálataink (28) e felfogást kielégítően beigazolták. (L. 14. ábrát.)

A nitrifikáló és a denitrifikáló, valamint nitrátredukáló baktériumok az eddigi vizsgálatok eredményei szerint antagonisztikus viselkedést mutatnak. Ezeknek a kifejlődését, legalább is az eddigi vizsgálatok alapján, még nem lehet a szabadföldi talajokban közvetlenül az *R*-faktor viselkedésével összhangba hozni. Életfolyamataik és kölcsönhatásuk bonyolult szerkezetének a felismerése és törvénybe foglalása csak a vizsgálatok további folytatása után lesz majd lehetséges. Ellentétes biológiai viselkedésüket laboratóriumi kísérletekkel is kimutattuk, amint ezt a 6. ábra mutatja. A nitrifikálókat itt az *R*-faktor változásaival kísérleti úton közvetlen kapcsolatba lehet hozni. A denitrifikálók azonban két optimumot mutatnak. Egyet az alacsonyabb és egyet a magasabb optimum feletti R-értékeknél.

Antagonisztikus viselkedésük a talaj salétrom-nitrongéntartalának változásaira azonban úgylátszik közvetlenül hat, miután néhány kivételtől eltekintve, a nitrifikálók maximuma, ha ezzel a denitrifkálók és nitrát-

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



12. ábra. — Abb. 12.

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

redukálók minimuma jár együtt, a nitrátnitrogén mennyiségének emelkedésére vezet és ennek csökkenése viszont a két fontos baktériumcsoport viselkedésének a fentivel ellentétes beállítottságával látszik összefüggni.

A talaj összes nitrogéntartalmának viselkedése az eddigi kutatások alapján még nem volt teljes szabatossággal megállapítható. E tényező biológiai befolyásolhatósága kétségen felül áll. Korhadás, bemosás és a denitrifikáció és a talaj nitrogénkötő baktériumainak viselkedése egyaránt befolyásolják. Ezért viselkedése bonyolult probléma, amely még további vizsgálatokat kíván. Bár egyes években ősszel és tavasszal mennyisége rendszerint emelkedni és nyáron úgylátszik a felhasználás következtében csökkenni szokot, viselkedése mégsem egységes.

Ennek dacára meg lehet állapítani, amint ezt egyébként a 7., 9., 10. és 11. ábrán közölt vizsgálati adatok is mutatják, hogy a nitrátnitrogén és az összes nitrogéntartalom változásai között bizonyos párhuzamosság mutatkozik. Errevonatkozólag azonban most még nem volna időszerű messzebbmenő következtetéseket levonni. Csak a vizsgálatok folytatása és így a további évek folyamán szerzett eredmények összefoglalása fogja majd e téren a további felvilágosítást megadni. Ez a változások mennyiségbeli nagyságának az elbírálására is vonatkozik, ahol szintén csak még az eddiginél hosszabb időszakok megfigyelésének az eredményei fogják majd lehetővé tenni, hogy az erdőtalaj nitrogéntartalmának térbeli változásai által okozott szórások zavaró hatását kiküszöbölve, e téren szabatos megállapításokat tehessünk.

A levegő szabad nitrogénjét megkötő baktériumokat, amelyek között a dolog természeténél fogva az erdőtalajokban az anaerob Clostridium-fajok képviselőivel szemben az aerob Azotobacter-fajok rendszerint háttérbe szorulnak, már közvetlenebb kapcsolatba hozhatjuk az *R*-tényező változásaival. Ezek legtöbbször a fő tenyészeti időszak alatt érik el legkedvezőbb kifejlődésüket, amely körülményt a *pH*-értékek megfelelő emelkedő irányzata is elősegíti.

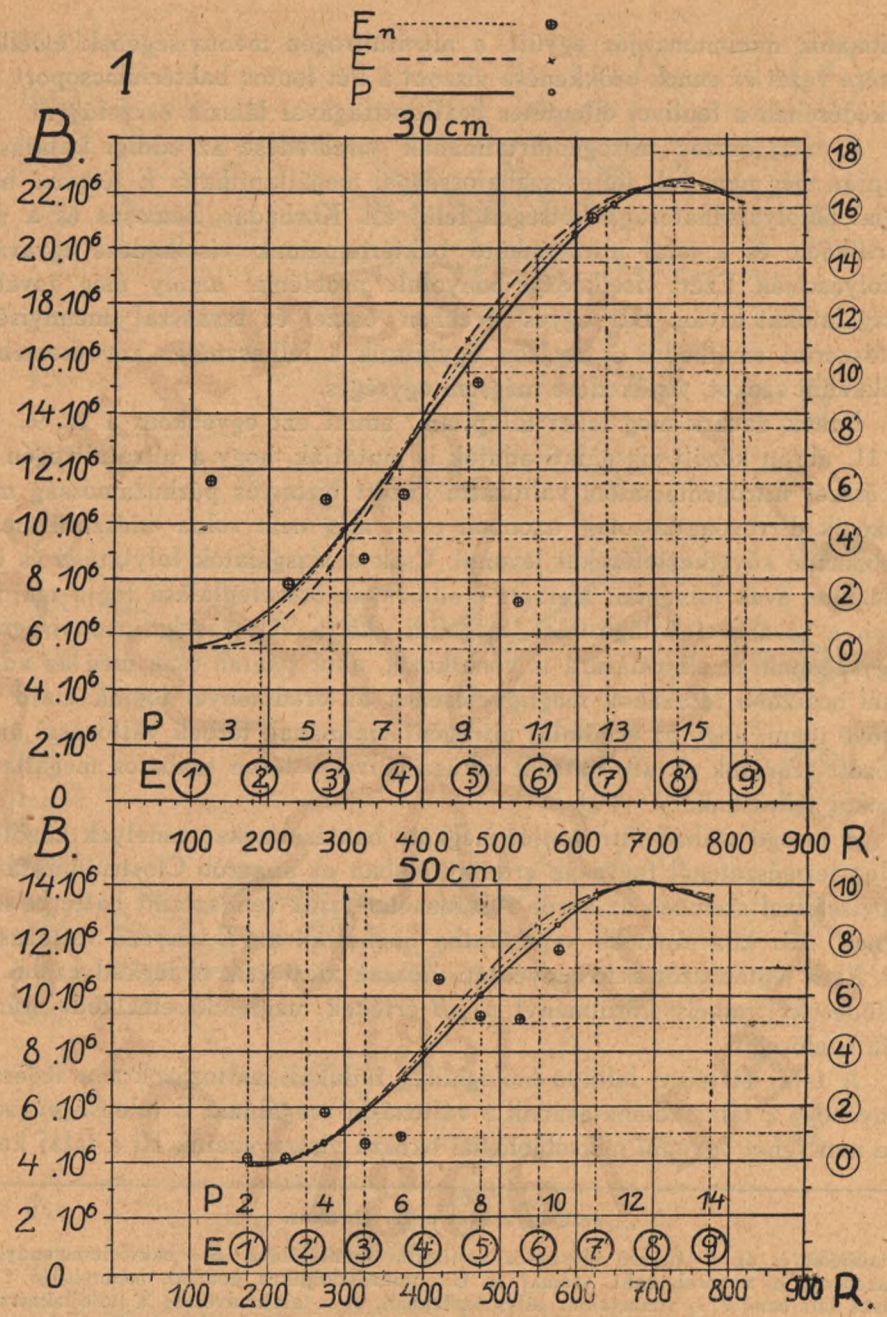
A talaj életében lefolyó biológiailag indukált változásokra a legérzékenyebben a talaj kémhatásának a változásai reagálnak. E jelenséget azonban nem lehet egyedül mikrobiológiai okokra visszavezetni. Itt a talaj kém-

---

Jelmagyarázat a 12. ábrához.

A talajélet és az *R*-tényező időszakos változásai szántóföldön. *B* = baktériummennyiség (összes aerob, anaerob bakt száma) és *G* = mikroszkópikus gombák mennyisége 1 gr nedves talajban, *Vt* = víztartalom súlyszázalékban, *R* = talajnedvesség × (talajhőmérséklet + 10). 1. sz. búza-borsó, 2 sz. búza-tengeri forgóval művelt terület. A függőleges szaggatott vonalak a vetés, ill. az aratás idejét jelzik. —— 30 cm ----- 50 cm mélység. — Die Änderungen des Bodenlebens und des *R*-Faktors auf Ackerböden. *B* = Bakteriengehalt (aerob, anaerob, gesamt), *G* = Zahl der mikroskopischen Pilze pro Gramm feuchter Boden, *Vt* = Wassergehalt, *R* = Bodenfeuchtigkeit × (Bodentemperatur + 10), 1. Fruchtfolge: Weizen-Erbse, 2. Fruchtfolge: Weizen-Mais. Die vertikalen, aussetzenden Striche bezeichnen den Zeitpunkt der Saat und der Ernte. —— 30 cm ----- 50 cm Tiefe.

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

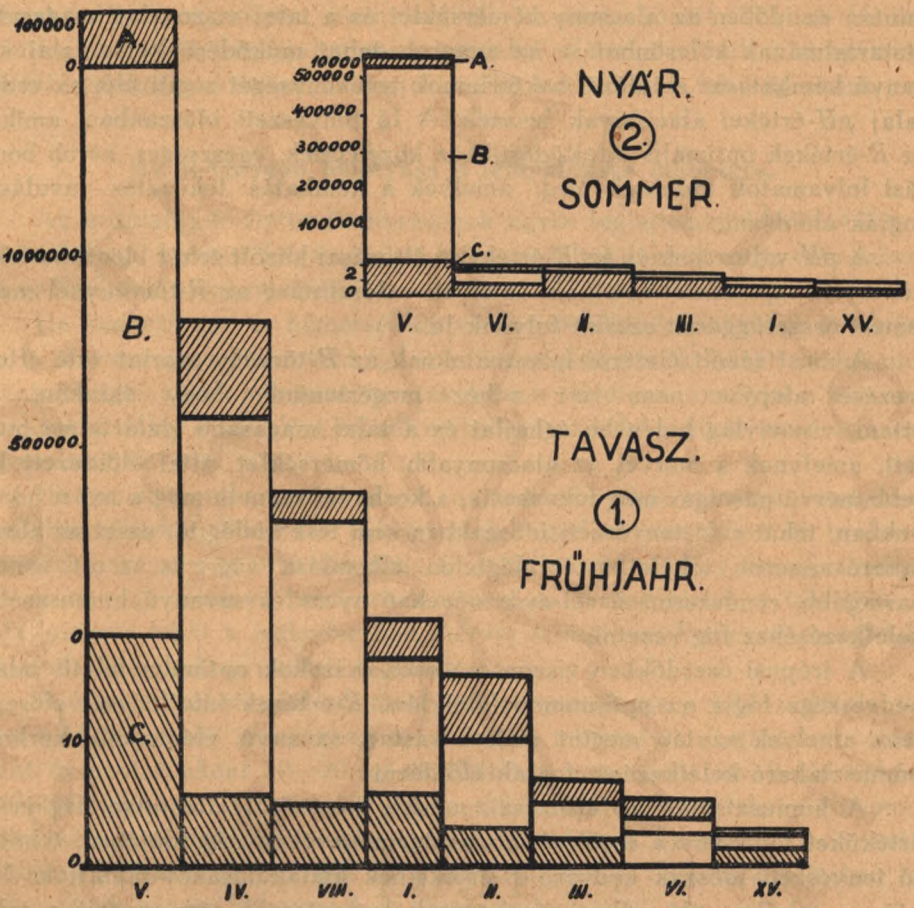


13. ábra. — Abb. 13.

A talajélet (baktériummennyiség *B*) és az *R*-értékek közötti összefüggés a 12. képen feltüntetett 1. sz. kísérleti terület adatai alapján. *P* = parabola egyenlettel, *E* = exponenciális egyenlettel számított görbe, *En* = a vizsgálati eredmények alapján befektetett tapasztalati görbe. — Der Zusammenhang zwischen dem Bakteriengehalt und *R*-Werte auf einem Ackerboden (auf Grund der auf Abb. 12, Boden 1 aufgezeichneten Versuchsergebnisse). *P* = Parabelkurve, *E* = Kurve, berechnet mit der Exponentialgleichung, *En* = eingelegte Kurve.

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

hatásának kialakulásánál szerepet játszó elsőleges kémiai és fizikai behatásokra, így többek között a talaj kiegyenlítő (puffer) hatásának változásaira, a víztartalom fizikai-kémiai befolyására, a talajban keletkező sa-



14. ábra. — Abb. 14.

A mikroorganizmusok számának időszakos változásai a Szahara félsivatagi talajaiban az 1934/1935. évben. *A* = gombák, *B* = baktériumok, *C* = a talaj víztartalma súlyszázalékokban. *I.* = homok, *II.*, *III.* = terméketlen agyagtalaj, *IV.*, *VI.* = egy pálmaliget agyagos talaja, *V.* = megművelt agyagtalaj, *XV.* = futóhomok a Zousfana-sivatagban. — Die jahreszeitlichen Änderungen des Mikroorganismengehaltes in den Halbwüstenböden der Sahara. *A* = Bodenpilze, *B* = Bakterien, *C* = Wassergehalt des Bodens in % des Frischgewichtes. *I.* = Sand, *II.*, *III.* = unfruchtbare Lehmböden, *IV.*, *VI.* = Lehmboden eines Palmengartens, *V.* = bebauter Lehmboden, *XV.* = Flugsand in dem Dünengebiete der Sandwüste Zousfana.

vanyú bomlási termékek, így a talajlélekzés folytán keletkező szénsav biokémiai befolyására is tekintettel kell lennünk. Ezenfelül, amint intézetünkben befolytatott vizsgálatok mutatják, a jelenség kialakulásánál a

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

nitrifikáció és a denitrifikáció folyamata alatt képződött vegyi termékek kémhatása is lényeges szerepet játszhatik (26).

Nagyjában, amint ezirányú kutatásainkat, újabban többek között *Aszód* és *Ellenberg* (1, 37) kiterjedt vizsgálatai is igazolják, ősszel, télen és tavasszal, miután ez időben az alacsony hőmérséklet és a talaj viszonylag magasabb víztartalmának kölcsönhatása az anaerob, tehát működésükkel a talaj savanyú kémhatását előidéző, baktériumok tevékenységét segíti elő, az erdőtalaj *pH*-értékei alacsonyak lesznek. A fő tenyészeti időszakban, amikor az *R*-értékek optimális kifejlődésükhöz közelednek, egészséges, aerob bomlási folyamatok indulnak meg, amelyek a kémhatás fokozatos javulását fogják előidézni.

A *pH*-változások és az *R*-értékek változásai között tehát bizonyos fokú közvetett kapcsolatot találunk, amelyek valószínűleg az *R*-törvénynél megismert összefüggések szerint folynak le.

A most vázolt élettani folyamatoknak az *R*-törvény szerint való értelmezése alapján nem lesz nehéz megértenünk, hogy északon, az ottani, viszonylag hidegebb éghajlat és a talaj magasabb víztartalma mellett, amelynek a mérvét az alacsonyabb hőmérséklet által előidézett kisebb mérvű párolgás még fokozhatja, a korhadás menete még a nyári hónapokban, tehát a fő tenyészeti időszakban sem lesz kielégítő, ezért az alomtakaró anaerob, tökéletlen és elégtelen elbomlása végre is az ott ismert vastagabb, rendszerint évről-évre növekvő nyers és savanyú humuszréteg keletkezéséhez fog vezetni.

A trópusi őserdőkben viszont az esős évszakok optimum feletti talajnedvessége fogja az optimumon felül lévő *R*-értékek kifejlődését elősegíteni, amelyek azután megint csak a vastag, savanyú, elégtelenül korhadt humusztakaró keletkezését fogják előidézni.

A humusztartalom változásai, néhány kivételtől eltekintve, legkisebb értéküket többnyire a legélénkebb baktériumtevékenység idejében, tehát a fő tenyészeti időszak kedvező *R*-értékeinek kialakulásakor mutatják. Miután a talajban élő mikroorganizmusok legfontosabb tápanyagait a talaj szerves anyagkészletében kell keresnünk, világos, hogy a legélénkebb baktériumtevékenység idejében ennek a mennyisége csökken és később, amikor az őszi lombhullás okozta anyagszaporulatot a téli és koratavaszi időszakok kedvezőtlen *R*-értékei következtében ki nem elégítő mikrotevékenység kellően elhasználni nem tud, ismét emelkedni fog. Ezt egyébként a 7., 9., 10., 11., 15. sz. ábrák adatai is jól mutatják. Hogy az emelkedés és csökkenés időszakos megjelenése az egyes években nem mindig lesz azonos és egyes években a fentiektől eltérő kép is alakulhat ki, az alig szorul bővebb indokolásra. E téren csak a vizsgálatok rendszeres folytatása teszi majd lehetővé a végleges összefüggések felderítését.

A kérdés lényegét, éppen úgy, mint a *pH*-változások megértésénél és

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

megítélésénél, itt sem az évszakok vagy hónapok naptári sorrendjében, hanem a talajélet két legfontosabb tényezőjének, a víznek és a hőmérsékletnek a természet adottságai szerint változó és folyton hullámzó esélyeiben kell keresnünk. Azt a kérdést pedig, hogy az erdőtalaj humusztartalmának változásai milyen mennyiségbeli határok között folynak le, ma szintén nem lehet még szabatosan megszabni. E téren is csak a vizsgálatok további eredményei adhatnak majd később szabatosabb felvilágosítást.

Az R-tényező befolyása a talajlélekzés menetére.

Az erdőtalajok élettevékenységének egyik legjellemzőbb fokmérője a benne lefolyó bomlási folyamatokat kifejező talajlélekzés, vagy más szóval az erdőtalajok szénsavtermelése.

Ha kedvező víz- és hőmérsékleti viszonyok alakulnak ki, úgy a talajra hulló szerves anyagokat feldolgozó mikroorganizmusok között a hasznos munkát végző aerob mikroszervezetek jutnak túlsúlyra, amelyek a humuszanyagokat, főleg a cellulózt idővel majdnem maradék nélkül vízre és szénsavra bontják.

Ha ennek az ellenkezője áll be, az anaerob, tehát savanyú kémhatású melléktermékeket létrehozó baktériumok ragadják magukhoz az uralmat. Kevesebb szénsav és több tökéletlenül feldolgozott szerves anyag, amelyet mi nyers vagy savanyú humusznak nevezünk, marad vissza a talajban. A talajlélekzés tehát a legkedvezőbb mérvét szintén az *R*-tényező megfelelő optimális kialakulása mellett fogja elérni.

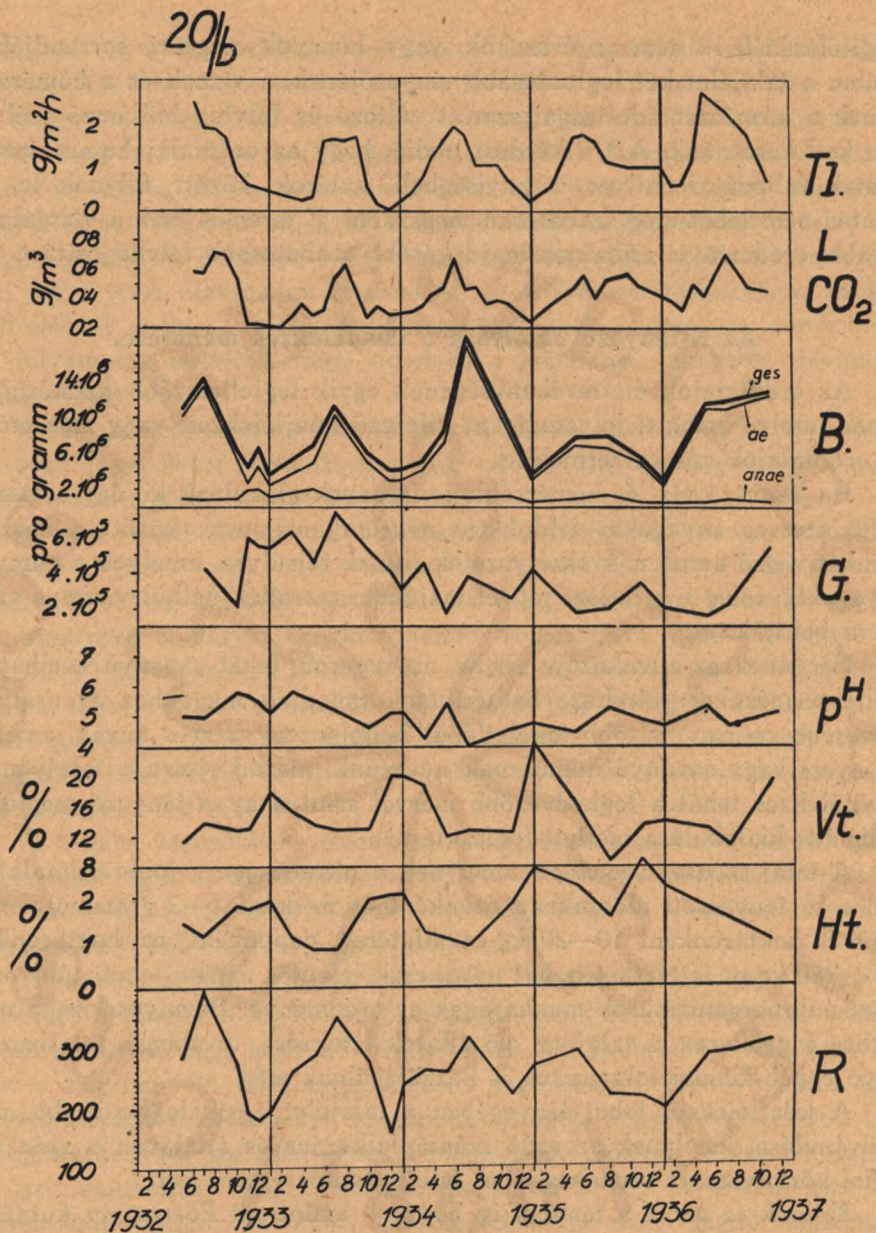
A talaj szénsavtermelése, amelynek a mennyisége a jobb erdőtalajokban a fő tenyészeti időszakban óránként és m^2-ként 1—2 grammot, óránként és hektáronként 10—20 kg-ot, illetőleg naponként és hektáronként 240—280 kg-ot is elérhet, tehát ugyancsak jelentős értékű lehet, túlnyomórészt mikroorganizmusok munkájának az eredménye. Bizonyos kisebb mértékben a gyökerek, a talajban élő állatok lélekzése, továbbá a talajban lefolyó egyéb kémiai folyamatok is hozzájárulnak még.

A talajlélekzés tehát lényegében a talajélet egyik legfontosabb megnyilvánulása, amelynek az erdő széntáplálkozása és általában a szén biológiai körfolyamata szempontjából felette fontos szerep jut.

Kitűnik ez abból a tényből is, hogy — amint ezt *Ebermayer* kutatásai nagyjában beigazolták — egy hektár középkorú erdőnek száraz anyaga felépítésére évenként átlag 11.150 kg szénsavra, illetőleg az ennek megfelelő 3040 kg szénre van szüksége, amelyről a levegő szénsavtartalmának felhasználásával gondoskodik.

A fenti szükséglet kielégítése céljából, ha a humusz széntartalmát a *van Bemmelen*-féle 58%-os aránnyal számítjuk (5), a talaj mikroszervezeteinek évenként és hektáronként kereken 5200 kg súlyú televényt, illetőleg kor-

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



15. ábra. — Abb. 15.

A talaj egyes bioténye zőinek időszakos változása egy tölgyerdő agyagos talajában. *Tl* = talajlélekzés grammokban óránként és m²-enként. LCO_2 = a levegő széndioxid tartalma grammokban m³-enként 3 m magasban, *B* = baktérium mennyiség (összes, aerob, anaerob), *G* = mikroszkópikus gombák mennyisége egy gramm nedves talajban, *pH* = a talaj aciditása, *Vt* = a talaj víztartalma, *Ht* = humusztartalom, *R*-tényező = talajnedvesség × (talajhőmérséklet + 10). — Die zeitlichen Änderungen einiger Biofaktoren auf der Versuchsfläche 20/b (Eichenwald bei Sopron). *Tl* = Bodenatmung in Gramm pro Stunde und m², LCO_2=Kohlensäuregehalt der Luft in 3 m Höhe gr/m³, *B*=Bakteriengehalt (aerob, anaerob, gesamt), *G* = Zahl der mikroskopischen Filze, *Vt* = Wassergehalt des Bodens in Gew.-Proz., *Ht* = Humusgehalt, *R* = Bodenfeuchtigkeit × (Bodentemperatur + 10). Lehmiger Boden.

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

hadó anyagot kell feldolgozniok. E mennyiség valójában több lesz, miután a szorosan vett szárazanyag termelésen kívül a talaj szénsavtermelésénél még a gyökerek és a fa élő részeinek a lélekzését, továbbá az erdő talaján élő cserjék és lágyszárú növények (dudvák, füvek, mohok stb.) tevékenységét is ki kell elégíteni.

A fentiekből világosan kitűnik, hogy az erdőtalaj mikroflórájának tevékenysége és annak szénsavtermelése, továbbá annak televénygazdálkodása között szorosabb összefüggés áll fent.

Miután pedig a talajban élő mikroszervezetek életműködését az *R*-tényező közvetlenül és első helyen szabályozza, úgy ennek természetesen a talajlélekzés lefolyására is kiváló fontossága és jelentősége lesz. A most mondottak jellemzésére a 11., 15., 16., 17., 18. és 19. ábrákon néhány példát mutatok be, amelyek a kérdést részletes, több évre kiterjedő vizsgálatok alapján világítják meg. A bemutatott kísérleti területek között egy parlagon heverő, érintetlen talaj vizsgálatát is közlöm. Ennek az erdőtalajokéval egybevágó képe világosan mutatja, hogy még akkor is, ha valamely talajt állomány nem borít, de az emberi kéz zavaró beavatkozásaitól megkíméljük, a természet erői a talajlélekzés terén is ugyanazt az összjátékot mutatják, mint az erdő talaja.

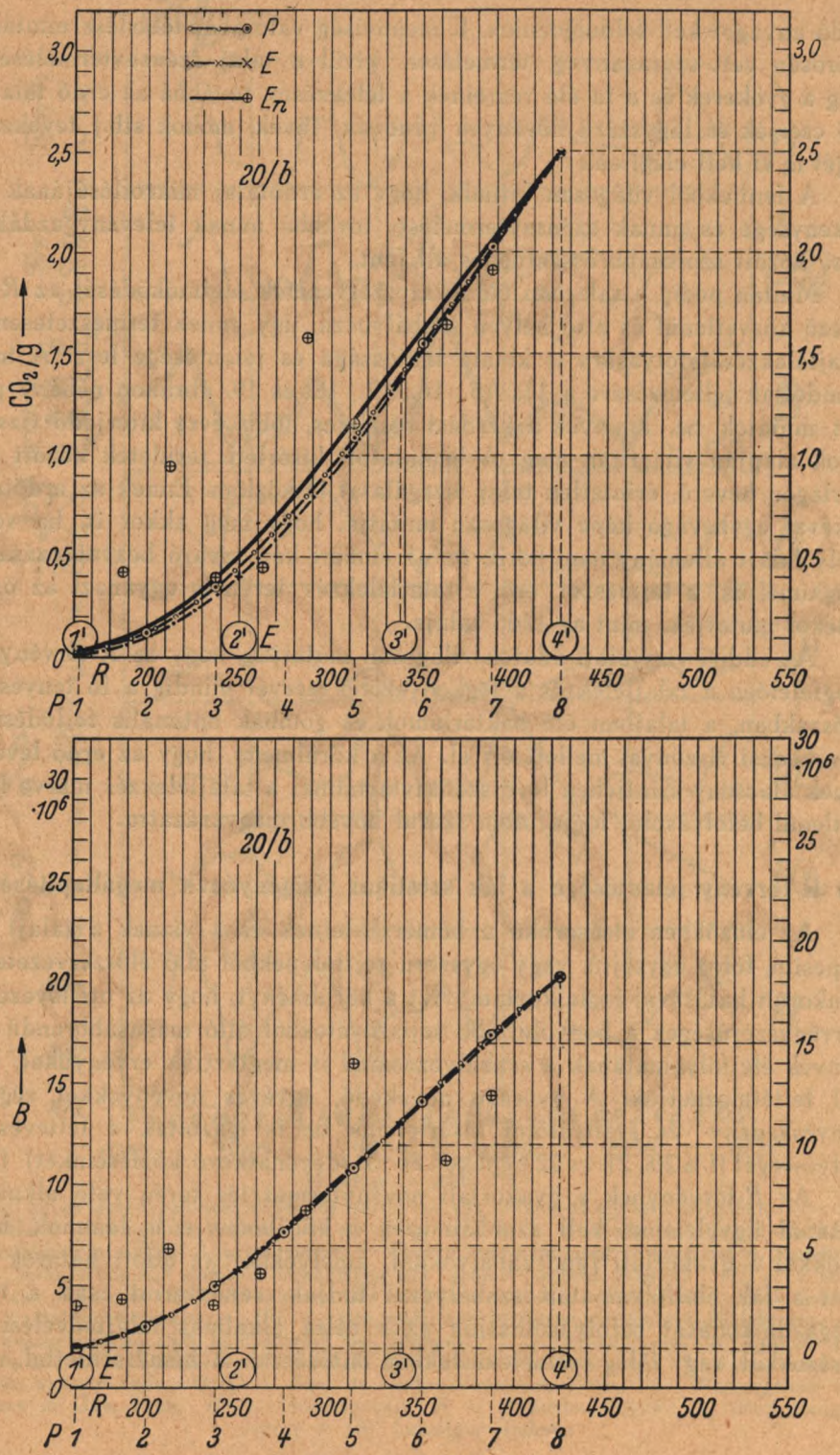
Az eddigi vizsgálati adatok világosan mutatják, hogy az *R*-törvénynek megfelelően a talajlélekzés a legkedvezőbb mérvét mindig a fő tenyészeti időszakban, a talajban élő baktériumok és gombák optimális fejlődési és növekedési viszonyai mellett éri el. Az a körülmény, hogy az erdő levegőjének alacsony szintjében lévő szénsavtartalmat a talajlélekzés mérve közvetlenül befolyásolni fogja, nem szorul bővebb magyarázatra.

Az R-törvény jelentősége a fák sztatikai vízigényének megállapításánál.

Az előzőkben elsősorban a hőmérsékletnek és a víznek a talajt benépesítő, főleg egysejtű, vagy egyszerű sejttelepekből álló élőszervezetekre gyakorolt hatásával foglalkoztam. Azt a körülményt, hogy az ott levezetett törvényszerűségek a bonyolultabb sejtszövetekből álló magasabbrendű növények életfolyamatának a szabályozásánál is megtartják érvényüket, joggal feltételezhetjük. A gyorsan növekedő, egyéves növényekkel végzett tenyészedény- és szabadföldi kísérleteink be is igazolták e feltevésünk helyességét (l. a 20., 21. és 22. képeket és az idevonatkozó közléseinket) (20).

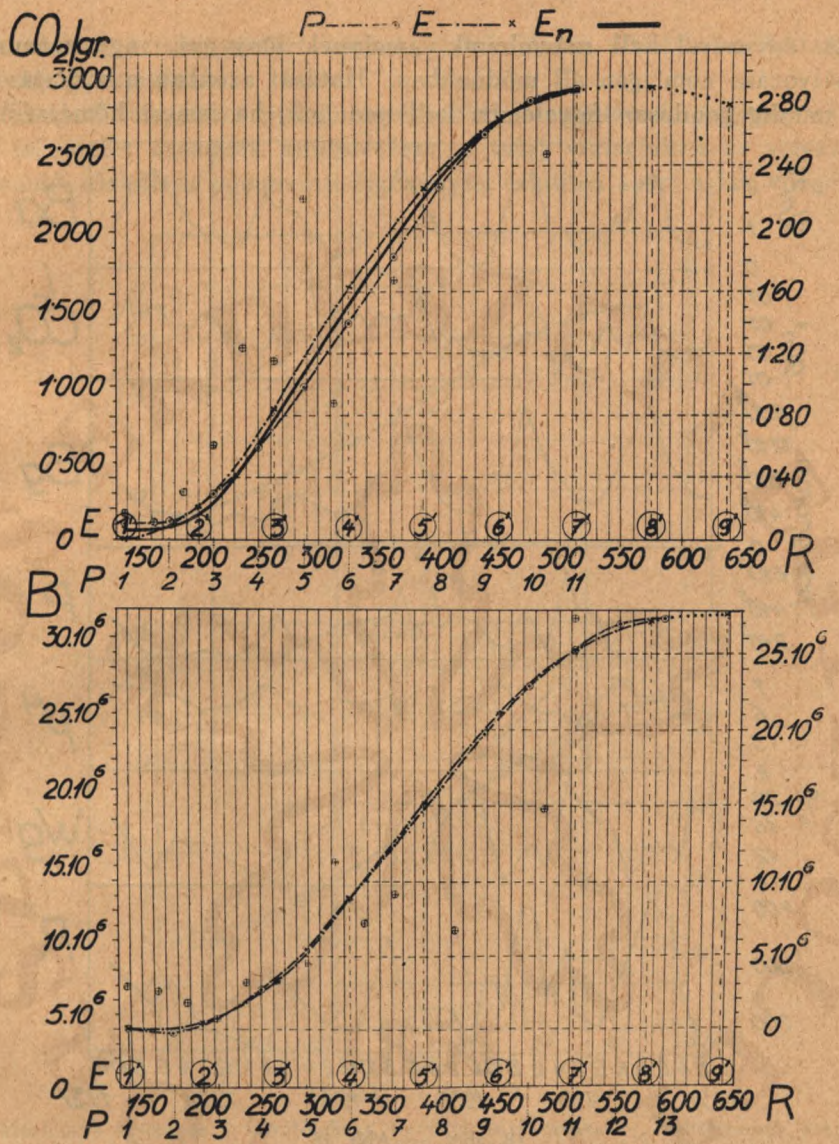
Az *R*-törvénynek a gyakorlati növénytermesztés terén való alkalmazásánál figyelemmel kell azonban arra a körülményre is lennünk, hogy azokkal a gyakorlati rendszabályokkal, amelyekkel az adott határok között a fák életfolyamatait szabályozni tudjuk, rendszerint csak a talaj vízgazdálkodását befolyásolhatjuk az e célra alkalmas talajművelési eljárásokkal, vagy főleg csemetekertekben öntözéssel. A hőmérséklettel, mint

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



16. ábra. — Abb. 16.

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



17 ábra. — Abb. 17.

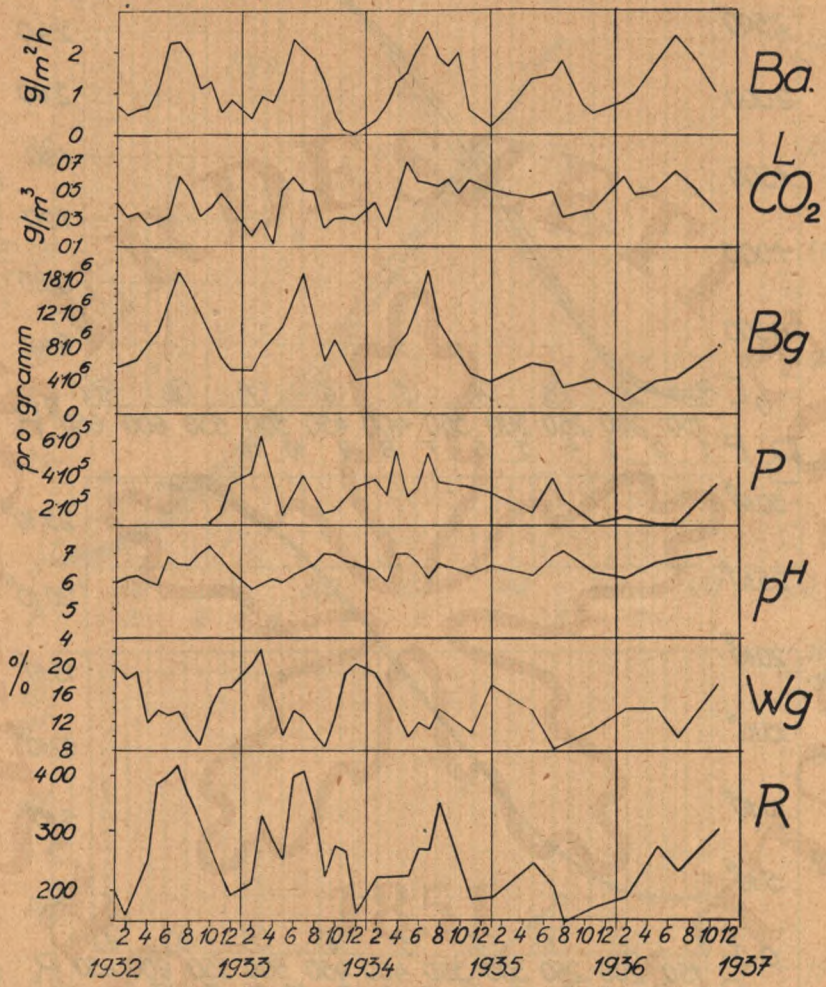
A baktériumok száma és a talajlélekzés mennyiségbeli összefüggése a 11. ábrán bemutatott parlagon heverő kísérleti terület talajában. — Der quantitative Zusammenhang zwischen Bakteriengehalt, Bodenatmung und *R*-Werten im Boden der in der Abbildung 11 dargestellten brachliegenden Versuchsfläche.

Jelmagyarázat a 16. ábrához.

A talajélet (vagyis a talajlélekzésképen termelt CO_2-mennyiség) és a baktériumszám *B* és az *R*-értékek közötti összefüggés a 15. ábrán közölt adatok alapján. — Der Zusammenhang zwischen dem *R*-Faktor einerseits und zwischen dem Bakteriengehalt und Bodenatmung anderseits auf der Versuchsfläche 20/b. CO_2/g = durch die Bodenatmung erzeugte Kohlensäureproduktion in Gramm pro Stunde und m^2, *B* = Bakteriengehalt, *P* = Parabelkurve, *E* = Exponentialkurve, *En* = Eingelegte Kurve.

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

adott tényezővel kell számolnunk, amelynek lényeges, vagy számottévő szabályozása nem igen áll módunkban. Hatását azonban a vízhatás mellett mindig gondosan figyelembe kell vennünk, ha ismert hőmérsékletnél



18. ábra. — Abb. 18.

A talajlélekzés időszakos lefolyása egy idősebb erdeifenyővel elegyes lúcfenyves agyagos talajában. — Der zeitliche Verlauf der Bodenatmung in dem lehmigen Boden eines mit Weißkiefern vermengten älteren Fichtenwaldes. *Ba* = talajlélekzés, Bodenatmung, *LCO₂* = = a levegő szénsavtartalma 3 m magasságban. Kohlensäuregehalt der Luft in 3 m Höhe, *Bg* = Baktériumok, Bakteriengehalt, *P* = mikroszkópikus gombák, Bodenpilze, *Wg* = víztartalom súlyszázalékokban, Wassergehalt in Gew.-Proz.

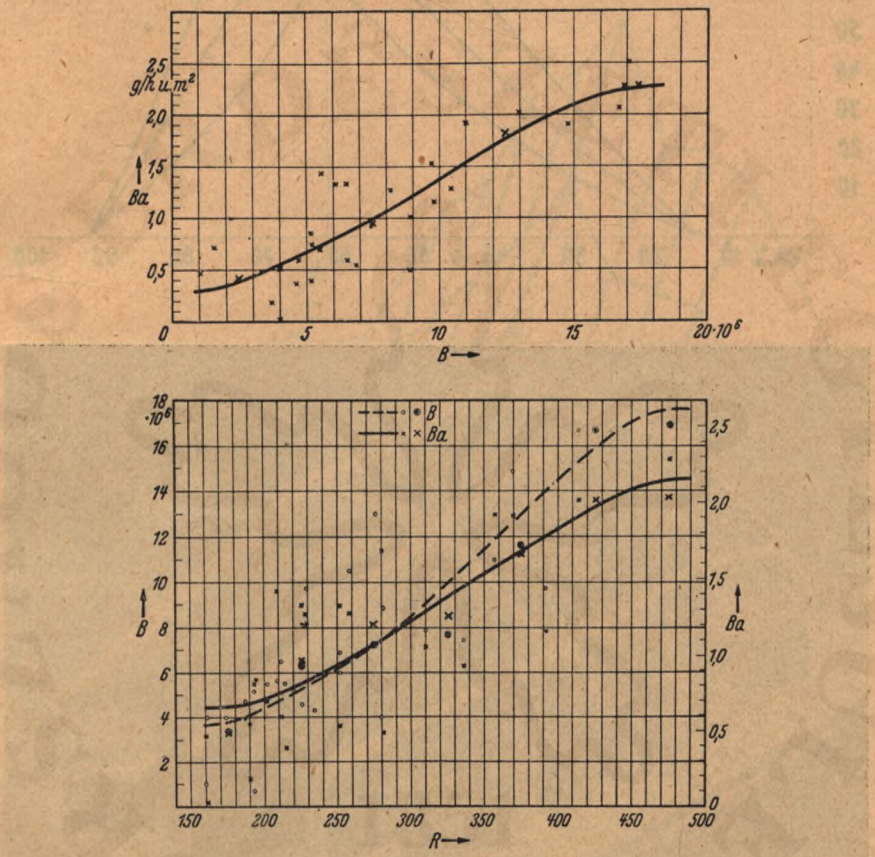
végzett növényélettani kísérletek eredményeit szabadföldi vizsgálatokkal hasonlítjuk össze.

A fák vízgazdálkodásának az ismerete gyakorlati szempontból kiváló jelentőséggel bír, miután erdőművelési rendszabályaink és gyakorlati be-

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

avatkozásaink a talaj víztartalmának kialakulására többé-kevésbbé mindig befolyást gyakorolnak.

Az erdő telepítését pedig, történjen az magvetéssel, dugványozással, vagy iskolázott csemeték kiültetésével, a talaj víztartalma és vízgazdálkodásának alakulása ugyancsak érzékenyen érinti és azért a fák vízigényé-



19. ábra. — Abb. 19.

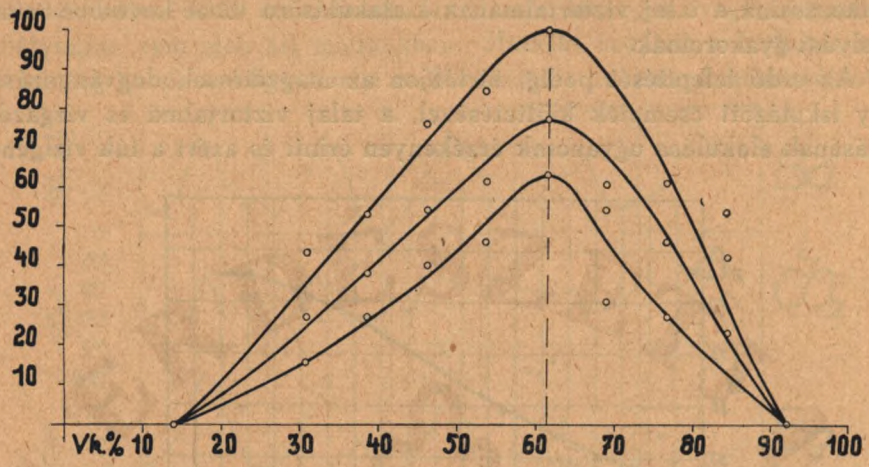
A baktériumok száma és a talajlélekzés, továbbá az *R*-értékek, a baktériumok száma és a talajlélekzés közötti összefüggés a 18. ábrán jellemezett lúcfenyves talajában. — Die quantitative Zusammenhänge zwischen Bakteriengehalt und Bodenatmung und zwischen *R*-Werten, Bakteriengehalt und Bodenatmung im Boden der in der Abb. 18 dargestellten Fichtenwaldbodens.

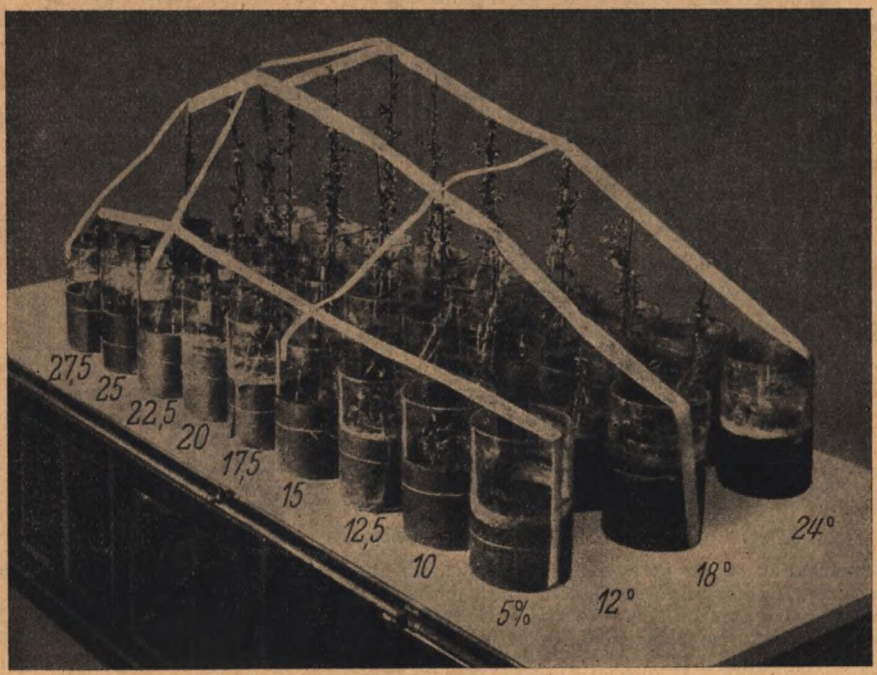
nek és vízgazdálkodásának az ismerete gyakorlati szempontból is jelentős fontossággal bír.

E téren természetesen a mezőgazdasági növények vízgazdálkodása a fákétól jelentékeny mérvben el fog térni.

Ez utóbbiak ugyanis több évtizeden keresztül érik el teljes kifejlődésüket, és így az időjárás szeszélyeitől, de főleg az évi csapadékviszonyok

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



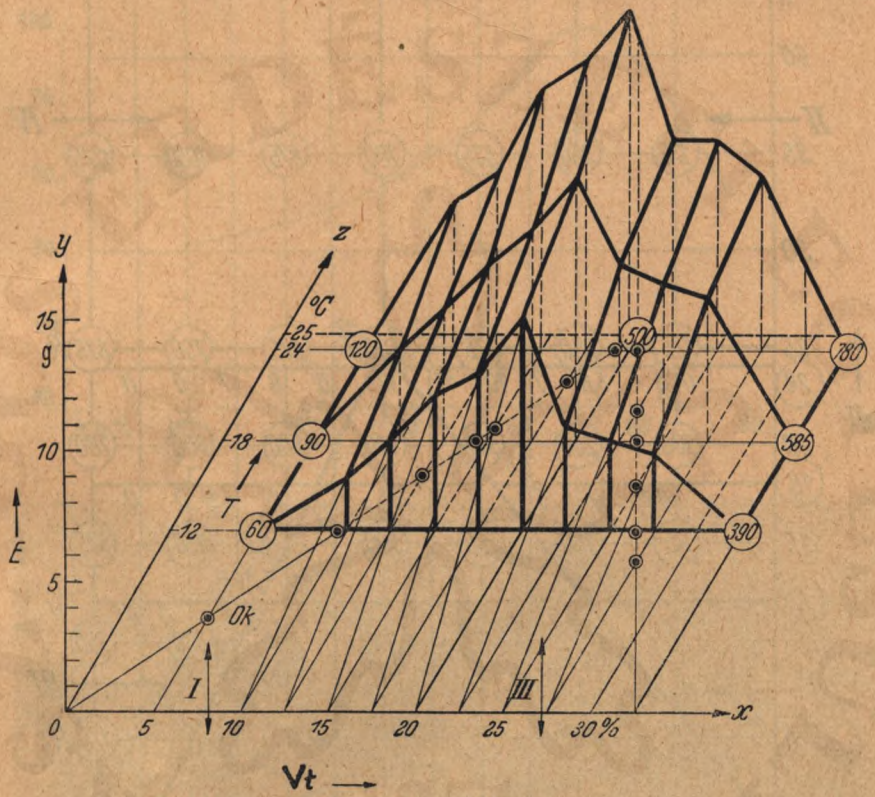


20. ábra. — Abb. 20.

A borsó vízigénye. Az *x*-tengelyen a talajnedvességet a telítettség százalékban, az *y*-tengelyen a termést tüntettem fel százalékban az alsó képen feltünteett tenyészedény kísérlet adatai alapján. A felső görbe 24 C°-on, a középső 18 C°-on, az alsó 12 C°-on tartott kísérlet adatai alapján készült, lent jobbra a hőmérsékleti fokok, balra a talaj súlyszázalékokban megadott víztartalma. — Wasserbedarf der Erbse. Oben: Auf der *x*-Achse Bodenfeuchtigkeit in % der max. Wasserkapazität, auf der *y*-Achse Ernteertrag in % des Höchstertrages. Die drei Kurven von oben nach unten bei 24, 18 und 12 C°. Unten nach rechts die Temperaturgrade, nach links die Feuchtigkeitsstufen in Gew.-Prozenten.

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

ingadozásaitól nem függnek olyan nagy mérvben, mint a rövid, rendszerint egyéves tenyészeti időszakhoz kötött gazdasági növények. Idősebb korukban mélyen járó vízszívó gyökereikkel a talajvizet, vagy legalább is a talaj állandóan nedves rétegeit is elérik, és így vízgazdálkodásuk terén magukat a felsőbb talajrétegek víztartalmának változásaitól függet-



21. ábra. — Abb. 21.

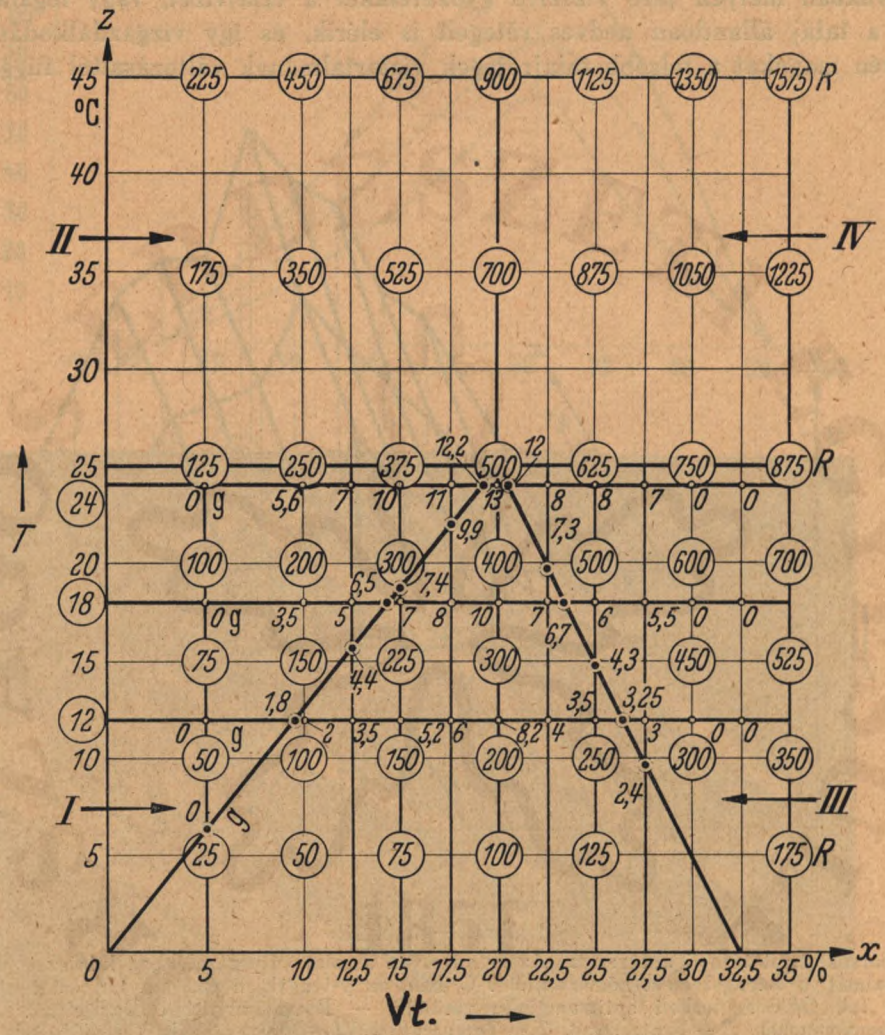
A borsókísérlet térbeli ábrázolása. Az *x*-tengelyen a talaj súlyszázalékban kifejezett víztartalmát, a *z*-tengelyen a hőmérsékletet C°-ban, az *y*-tengelyen pedig a termést tüntettem fel. *Ok* = A térbeli optimumgörbe vetülete. — Raumanalytische Darstellung des Erbsenversuches. *E* = Ernteertrag, *T* = Temperatur, *Vt* = Wassergehalt, *Ok* = Projektion der optimalen Raumertragskurve in der *z—x Ebene*.

leníteni tudják. A sivatagi száraz folyóvölgyekben élő Tamarix- vagy Acacia-fajok például mélyenjáró gyökereikkel korán elérik már a talajvizet, és így néha 6—8 évig tartó, esőtlen, száraz időszakokat is kibírnak anélkül, hogy fejlődésük megakadna, vagy vízhiány miatt tönkremennének. A fák optimális vízellátásuk szempontjából tehát különösen fejlődésük első évtizedében, de főleg a telepítésüket követő első években érzékenyek.

De figyelemmel kell még lennünk arra a körülményre is, hogy fáink

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

a talaj vízbefogadóképességének erősebb, vagy teljes telítettségét a levegőhiány következtében, amely gyökereik lélekzését és életműködésüket hát-



22. ábra. — Abb. 22.

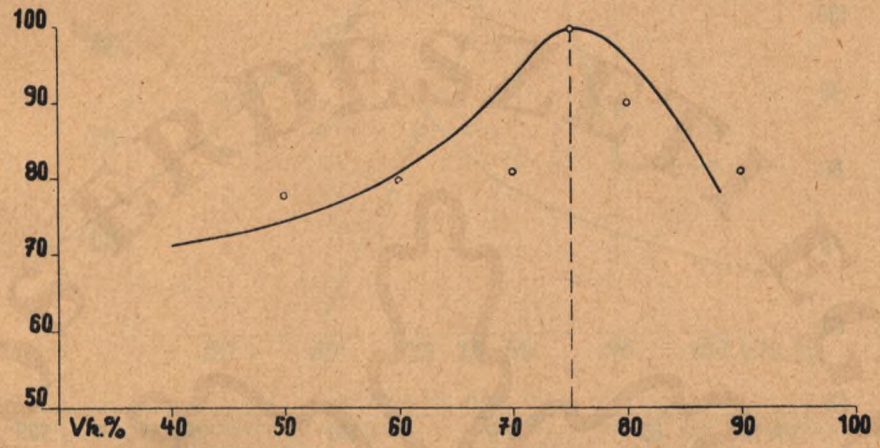
A borsókísérlet térben futó optimumgörbéjének a z—x-síkban fekvő vetülete és az R-értékek térbeli elhelyezkedése. Az x-tengelyen a talaj súlyszázalékban kifejezett víztartalmát, a z-tengelyen a hőmérsékletet C°-ban tüntettem fel. A z—x összrendezők metszéspontjai adják az R-értékeket. — Projektion des Raumkörpers der Abb. 21 in der z—x-Ebene mit der Projektion der Optimumkurve T = Temperatur in C°, Vt = Wassergehalt in %.

ráltatja, nem szeretik, sőt meg is sínylik. Ha pedig gyökereik szintjét hosszabb ideig állóvíz borítja, ez elhalásukra is vezethet. A fiatalabb ákáctelepítéseket például 1—2 hétig tartó állóvíz már tönkre is teheti. De

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

még az éger sem tűri sokáig az oxigénben szegény, poshadt és nem mozgó, ú. n. álló (stagnáló) talajvizet.

Vízgazdálkodásuk szabályozása és megismerése szempontjából tehát nagy jelentősége van annak a körülménynek, hogy optimális vízigényüket



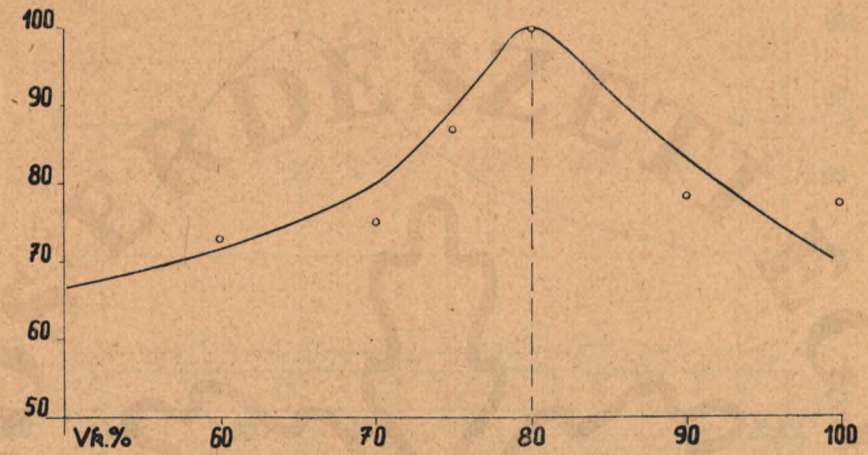
23. ábra. — Abb. 23.
Az ákác vízigénye Homoktalaj. — Der Wasserbedarf der Robinie. Robinia pseudaccacia. Sandboden.

és főleg a talaj vízbefogadóképességének azt az optimális telítettségi fokát megismerjük, amely életfolyamataik lefolyására a legkedvezőbb hatást gyakorolja. E kifejezetten sztatikai tényezőnek kísérleti úton való megállapítása sokkal szabatosabban vihető keresztül, mint a fák vízszükség-

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

letének a párolgás mérésével eszközölt dinamikai megállapítása, amely, amint ezt *Höhnel* vizsgálatai is mutatják, csak több évig tartó fáradságos kutatásokkal valósítható meg.

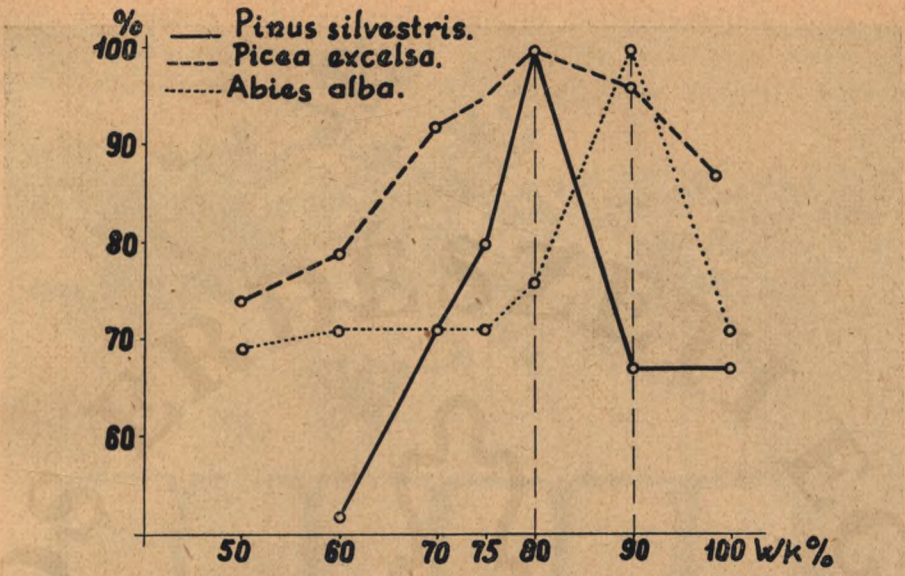
De ha meg is ismertük a fák vízgazdálkodásának a vízelhasználás



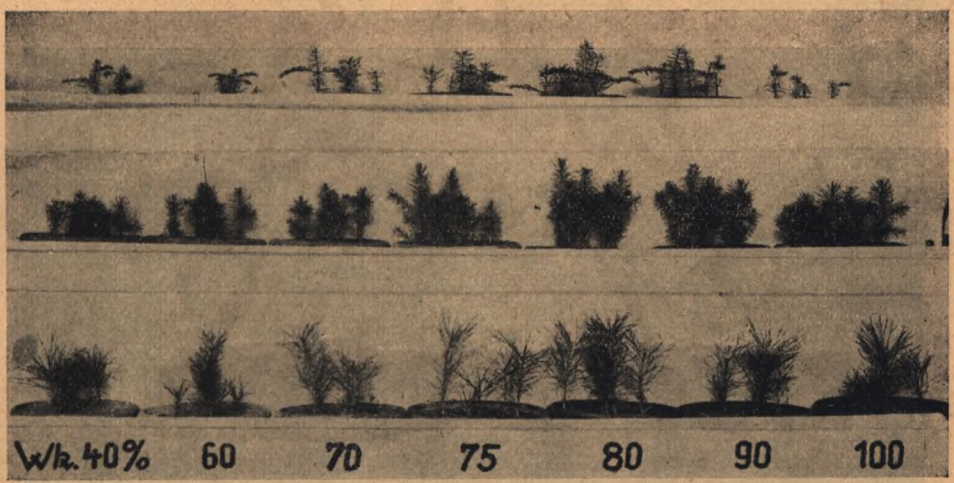
24. ábra. — Abb. 24.
A tölgy vízigénye. Agyagtalaj. — Der Wasserbedarf der Eiche. Lehmboden. (Quercus robur.)

és vízfelvétel mennyiségi alakulásával való kapcsolatait, még mindig nem tudjuk megítélni, hogy a talaj vízbefogadóképességének milyen fokú telítettsége létesíti a talaj víz- és levegőtartalmának azt a kölcsönös kedvező arányát, amely mellett a fák a legkedvezőbb növekedésüket fogják elérni.

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



25. ábra. — Abb. 25.
Az erdei-, lúc- és jegenyefenyő vízigénye. — Der Wasserbedarf der Weißkiefer, Fichte und Tanne. (Pinus silvestris, Picea excelsa, Abies alba.)



26. ábra. — Abb. 26.
Cserépkísérlet az erdei-, lúc- és jegenyefenyő vízigényéről. Agyagtalaj. — Der Gefäßversuch der Weißkiefer, Fichte und Tanne. Lehmboden. (Pinus silvestris, Picea excelsa, Abies alba.)

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

27. ábra. — Abb. 27.
Az amerikai kőris vízigénye. Agyagtalaj. — Der Wasserbedarf der amerikanischen Esche. Lehmboden. (Fraxinus americana.)

28. ábra. — Abb. 28.
A magaskőris vízigénye. Agyagtalaj. — Der Wasserbedarf der gemeinen Esche. Lehmboden. (Fraxinus excelsior.)

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

Ennek az ismerete pedig nemcsak optimális életkörülményeik felismerése és biztosítása szempontjából fontos. Amint a közölt kísérleti eredmények mutatják, a talajnak az optimális telítettségi fokon túl fekvő víztartal-

29. ábra. — Abb. 29.
A tamariska vízigénye. Agyagtalaj. — Der Wasserbedarf der Tamariske. Lehmboden. (Tamarix tetrandra.)

30. ábra. — Abb. 30.
A bükk vízigénye. Agyagtalaj — Der Wasserbedarf der Buche. Lehmboden. (Fagus silvatica.)

mával szemben a legtöbb fánk felette érzékeny és erre nemcsak növekedési erélyének érezhető lecsökkentésével válaszolnak, hanem sok esetben teljesen ki is pusztulnak. Éppen ezért a vízigény ismeretének gyakorlati

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

31. ábra. — Abb. 31.
Az ezüstfa vízigénye Agyagtalaj. — Der Wasserbedarf der Elaeagnus angustifolia. Lehmboden.

32. ábra. — Abb. 32.
A mezei szil vízigénye. Agyagtalaj. — Der Wasserbedarf der Feldulme. Lehmboden. (Ulmus glabra.)

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

szempontból kiváló jelentősége van és ezt a művelési eljárások, de főleg a telepítések keresztülvitelénél gondosabb figyelembe is kell vennünk.

Különös jelentőséggel bír e körülmény még az Alföld-fásítás kereté-

33. ábra. — Abb. 33.
A kötőfűz vízigénye. Homoktalaj. — Der Wasserbedarf der Korbweide. Sandboden. (Salix viminalis.)

34. ábra. — Abb. 34.
A mézgás éger vízigénye. Agyagtalaj. — Der Wasserbedarf der Erle. Lehmboden. (Alnus glutinosa.)

ben működő csemetekertek mesterséges öntözésénél is. Az eddigi tenyészedényvizsgálatok eredményeit, amelyek a dolog természeténél fogva egyelőre csak 2—3 éves csemetékre vonatkoznak és amelyeknek szabadföldi

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

kísérletekkel való további beigazolása most van folyamatban, a II. táblázatban és a 23—34. képekben közlöm.

II. táblázat.

Talaj: I. homoktalaj, II. agyagtalaj. — Boden: I. Sandboden, II. Lehmboden.

Talajszám. — Nr. des Bodens	I.		II.		Az optimális növekedés határa a vízkapacitás százalékában
A talaj max. vízkapacitása %-ban Max. Wasserkapazität des Bodens in %	21·1		29·0		
Növényfaj — Pflanzenart	A növény optimálás fejlődése Optimale Entwicklung der Pflanze bei				Optimale Entwicklung in % der max. Wasserkapazität
	Wg	Wk%	Wg	Wk%	
Fenyőfák — Nadelholzbäume:					
Pinus nigra	14·7 15·8	70·0 75·0	21·8	75·0	70—75
„ silvestris	16·8	80·0	23·2	80·0	80·0
Picea excelsa	16·8	80 0	23·2	80·0	80·0
Abies alba	—	—	26·1	90·0	90·0
Lombfák — Laubholzbäume:					
Alnus glutinosa	-	—	26·1	90·0	90·0
Elaeagnus angustifolia	—	—	21·8	75·0	75
Fagus silvatica	—	—	20·3	70·0	70·0
Fraxinus ornus	16·8	80·0	21·8 23·2	75·0 80·0	75—80
„ excelsior	16·8	80·0	21·8 23·2	75·0 80·0	75—80
„ americana	—	—	21·8	75·0	75
Robinia pseudacacia	16·8	80·0	23·2	80·0	80·0
Salix viminalis	15·8 16·8	75·0 80·0	—	—	75—80
Ulmus glabra	15·8 16·8	75·0 80 0	21·8 23·2	75 80	75—80
„ montana	15·8 16·8	75·0 80·0	21·8 23·2	75 80	75—80
Tamarix tetrandra	—	—	23·2 26·1	80 90	80—90

Wg = Víztartalom súlyszázalékban. — Wassergehalt in Gewichtsprozenten.
Wk = Maximális vízkapacitás százalékaiban. — In %-n der maximalen Wasserkapazität.

Amint az eddigi eredmények mutatják, az egyes fafajok optimális vízigénye nagyjában a talaj vízbefogadóképességének 60—90%-os telítettségi foka körül mozog. Hogy a fák fejlődésének különböző szakaiban e tulajdonságuk hogyan, vagy egyáltalában meg fog-e változni, arra majd a további kutatások eredményei fogják a választ megadni.

E téren meg kell még jegyeznem azt is, hogy az eddigi vizsgálatok csak a fák optimális fejlődéséhez szükséges sztatikai vízigény értékeit mutatták ki. Annak a megítélésére, hogy most már fáink a talaj kiszáradását hogyan birják el, az eddigi kutatások még nem adnak biztos tám-

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

pontokat. Előfordulhat könnyen az az eset is, hogy a szárazságot jobban tűrő fáinknak optimális vízigénye nagyobb telítettségi fokoknál fog jelentkezni, mint a talaj nedvességét inkább előnyben részesítő fafajainknál. E két tulajdonságot: tehát az optimális sztatikai vízigényt és a fák szárazságtűrő képességét, el kell határozottan választanunk egymástól. Ez utóbbi jelenségre vonatkozólag külön ilyen irányú vizsgálatokra lesz szükség.

Miután azonban a fák növekedésére az *R*-törvény tanusága szerint egyidejűleg a talaj és a levegő hőmérséklete is hatással van, természetesen a kísérletek összehasonlításánál a hőmérsékletet is mindig tekintetbe kell vennünk, ha laboratóriumi kísérleti eredményekből ezeknek szabadföldi viselkedésére is következtetéseket akarunk levonni. Kísérleti munkásságunk egyébként eziránybán is folyamatban van.

Összefoglalás.

Az erdő földalatti és földfeletti életterében a víz és a hőmérséklet kölcsönhatása, mint biofaktor fontos és döntő szerepet játszik. E kölcsönhatás regulatív befolyásának a kereteit szabja meg az *R*-törvény, amely a hőmérséklet és a víz értékeinek egybevetéséből származó szorzatok, az ú. n. *R*-értékek biológiai befolyását és kialakulását szabályozza. E munkában először az *R*-törvény alapjait és azután annak az erdő életterében érvényesülő befolyását fejtettük ki laboratóriumi és szabadföldi kísérletek eredményeinek alapján.

A fentiekkel kapcsolatban hangsúlyoznom kell azonban azt is, hogy az eddigi kutatások természetesen nem oldották meg a probléma minden részletkérdését. Az erdő életterének bonyolult vitalisztikus összetételéhez és felépítéséhez és nem utolsósorban a benne lejátszódó változatos és állandóan változó biológiai folyamatok felismeréséhez vezető utak rendszerint nem könnyen járhatók. Csak rendszeres és a jelenségkomplexum széleskörű, ennek minden elérhető alaptényezőjét behatóan kutató vizsgálatok teszik a dolgok lényegének a felismerését lehetővé.

Azt azonban most már határozottan és világosan felismerhetjük, hogy ennek az élettérnek a földfeletti és földalatti összetétele a termőhely két alapvetően fontos domináns tényezőjének: a nap hőenergiájának és a víznek együttes kölcsönhatására az *R*-törvény megszabta kereteken belül állandóan változik. És nemcsak az élettér földfeletti, hanem az erdő termőtalaját magában foglaló földalatti része is lüktető eleven életet él. Ezért tehát nemcsak a talajt benépesítő élőszervek mennyiségi kialakulása és élettevékenysége, hanem részben ezek működése kapcsán a talaj fizikai és kémiai szerkezete a hőmérséklet és a víz szabályozó hatására változó esélyű dinamikai elváltozásoknak van alávetve, amelyek felismerésénél és elhatárolásánál helyes és átfogó eredményeket csak akkor fogunk tudni elérni,

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

ha kutatásainknál a talaj élő és élettelen világának szoros kölcsönhatását és vitalisztikus kapcsolatait is figyelembe vesszük és ezeket az erdő földfeletti életterét benépesítő fák és növények életével logikus összhangba hozzuk.

Die biologische Bedeutung der komplexen physiologischen Wirkung des Wassers und der Wärme im Lebensraume des Waldes.

Aus dem Botanischen Institut der kgl. ung. Universität für Technische und Wirtschaftliche Wissenschaften, Sopron, Ungarn.

Von: *D. Fehér.*

Einleitung.

Zwischen allen Biofaktoren der Natur, die den zeitlichen und räumlichen Ablauf des irdischen Lebens beeinflussen und regeln, kommt der Wärme und dem Wasser eine besondere, meistens auch die übrigen Faktoren beherrschende Rolle und Bedeutung zu. Sie sind die eigentlichen Urfaktoren der organischen Welt.

Zwischen ihnen stellt die Wärme den energetischen Ursprung des Lebens dar. Sie ist die motorische und bewegende Kraft unseres großen, irdischen Lebensraumes.

Das Wasser dagegen ist das Grundelement des Aufbaues aller lebenden Körper, der Tiere und der Pflanzen.

Diese allgemeinen Feststellungen gelten natürlich auch für die Holzpflanzen des Waldes.

Durch die zwei polaren Lebensvorgänge der Bäume, durch die Transpiration der grünen Pflanzenteile, und durch die Wasseraufnahme der Wurzel, wird nach den Gesetzen der Osmose, der kontinuierliche Wasserstrom in ihren Leitungsbahnen aufrechterhalten. Das Wasser wirkt daher auch im dynamischen Sinne, indem es den Transport der Bau- und Betriebsstoffe der Pflanzen bewerkstelligt.

Aber auch seine Dynamik ist nur eine Folge der Wärmeenergie, die die Transpiration und letzten Endes alle, durch die Wärme energetisch bedingten, pulsierenden Lebensfunktionen des lebenden Pflanzenkörpers, die an der Auf- und Abwärtsbewegung des Wasserstromes einen entscheidenden Anteil nehmen, aufrechterhalten wird.

Wärme- und Wasserwirkung sind überall vorhanden, sie sind unzertrennbar, sie wirken zusammen, wobei sie sich auch stets gegenseitig beeinflussen.

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

Im Laufe unserer langjährigen Forschungsarbeit haben wir schon frühzeitig bemerken müssen, daß nicht nur die Lebensäußerungen der oberirdischen, sondern auch der unterirdischen Pflanzenwelt des Lebensraumes des Waldes, jahreszeitlich bedingten periodischen Änderungen unterworfen sind, die letzten Endes auf die wechselseitigen komplexen Änderungen der beiden Biofaktoren: Wasser und Wärme zurückgeführt werden können.

Diese Annahme konnte aber erst nach einer langjährigen und mühevollen Forschungsarbeit klar erwiesen werden.

Darüber, daß das gesamte Bodenleben ein sich stets änderndes und lebhaft pulsierendes biologisches Geschehen ist, ließen bereits die ersten Untersuchungen keinen Zweifel mehr bestehen.

Es war eine verhältnismäßig leichtere Aufgabe, die regulative Wirkung der Temperatur nachzuweisen. Sie zeigte sich ziemlich deutlich und klar.

Etwas umständlicher war die Erkennung des Einflusses des Wasserfaktors. Erschwert wurde dies alles durch die induktive Natur unserer Forschungen, die sich zunächst an die Untersuchung der Freilandböden erstreckten.

Da der chemische, physikalische und biologische Bodenzustand sich nicht nur zeitlich, sondern auch räumlich fast unentwegt ändert, so wird das zeitliche Bild des Ablaufes des Bodenlebens durch eine gewisse Streuung der Untersuchungsergebnisse fast immer mehr oder weniger gestört.

Die auf dem induktiven Wege erzielten Untersuchungsergebnisse können daher zunächst nur über den allgemeinen zeitlichen Verlauf des fraglichen biologischen Vorganges Aufschluß geben.

Sie sind in der ersten Reihe dazu berufen, um uns über die große Linie des biologischen Geschehens zu orientieren.

Erst durch die gewissenhafte und andauernde Fortsetzung der Beobachtungen wird uns in die Lage versetzen, in einem entsprechenden Zeitpunkte auch über die mengenmäßigen Ausmaße der zeitlchen Änderungen etwas bestimmtes aussagen zu können.

Es konnte daher die oft verschleierte und verdeckte Wirkung des Wasserfaktors erst nach einigen Jahren klar erkannt werden.

Im Laufe der weiteren Forschungen haben wir dann erst die zunächst rein erfahrungsmäßige Tatsache ermittelt, daß die zeitlichen Änderungen des Bodenlebens durch ein Produkt, das durch Multiplikation der numerischen Werte der Wärme- und Wasserfaktoren gebildet wird, in kausalen Zusammenhang gebracht werden können.

Um diese Erscheinung auch exakt aufklären und begründen zu können, führten wir eine Reihe von experimentellen Laboratoriumsforschungen deduktiver Natur durch.

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

Die Untersuchungen deren, das Verhalten der Bodenbakterien charakterisierende Ergebnisse, in den Abbildungen 1, 2 und 3 raumanalytisch dargestellt wurden, haben wir mit einem lehmigen, etwas mit Sand vermengten Waldboden, der eine maximale Wasserkapazität von cca 38% besaß, durchgeführt. [Siehe auch die Abbildungen 4, 5 und 6. Bezüglich der Untersuchungsmethoden wird hier und in den folgenden Kapiteln auf die in dem Schrifttum näher angegebenen Angaben verwiesen (13).]

Die verschiedenen Sättigungsstufen der maximalen Wasserkapazität der einzelnen Versuchsreihen und die variierten Temperaturgrade wurden durch ein entsprechendes Verfahren, d. h. Nachfüllen des verdunsteten Wassers mit sterilen dest. Wasser und durch Unterbringung der Bodenproben in elektrisch geheizten und genau regulierten Thermostaten durchgeführt. In der späteren Folge hat dann die Anwendung der raumanalytischen Methode zu klaren Erkenntnissen und zur Formulierung des sogenannten *R*-Gesetzes geführt. Die Bezeichnung selbst verdankt ihre Entstehung dem Umstande, daß wir das durch die Multiplikation der Wasser- und Wärmewerte gewonnene Produkt mit dem Buchstaben *R* (= resultierender Kompfexfaktor) versahen.

Die Werte des Wasserfaktors, bzw. die prozentuellen Sättigungsgrade der Wasserkapazität wurden auf die *x*-, die Temperaturgrade auf die *z*- und die Mikroorganismenzahlen (*Mg*-, bzw. *Bg*-Werte) auf die *y*-Achse aufgetragen, und diese letztere dann über die *x*- und *z*-Ordinaten durch Teilkurven, die die Mantelfläche eines analytischen Raumkörpers darstellen, verbunden.

Die *R*-Werte selbst wurden an den Kreuzungspunkten der *x*- und *z*-Ordinaten in der *z*—*x*-Ebene gebildet. (Siehe Abb. 1. u. 2.)

Der so gewonnene Raumkörper drückt jetzt die gesamte Bioaktivität des untersuchten Bodens aus. Jene Kurve, die die kleinste, zugleich auch dem kleinsten *R*-Werte entsprechende, *Mg*-, bzw. *Bg*-Zahl mit der optimalen *Bg*-, bzw. *Mg*-Zahl verbindet, stellt die sogenannte räumliche Optimumkurve dar.

Wir können diese Kurve durch Projektion auch in der *x*—*y*-Ebene darstellen. Ihr Verlauf kann entweder durch eine Parabelkurve dritter Ordnung, oder noch zweckmäßiger durch die Exponentialgleichungen:

$$\frac{100}{y} = \frac{1}{2}\left[m_x a_1^{1/x} + \frac{m}{2}(a_2^{x} + a_2^{-x})\right] \text{ bezw.}$$

$$\frac{100}{Mg} = \frac{1}{2}\left[m_x a_1^{1/R} + \frac{m}{2}(a_2^{R} + a_2^{-R})\right]$$

charakterisiert werden.

Die *x*—*z*-Projektion des Raumkörpers kann sodann in vier Segmente geteilt werden. Von diesen werden wir in dem ersten jene *R*-Werte vor-

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

finden, die durch die unteroptimalen Sättigungs- (*Bf*-Werte) und Temperaturgrade (*Bt*), in dem II. die durch die überoptimalen *Bt*- und durch die unteroptimalen *Bf*-Werte, in dem III. die durch die überoptimalen *Bf*- und unteroptimalen *Bt*-Grade, und schließlich in dem IV. die durch die überoptimalen *Bt*- und *Bf*-Zahlen gebildet wurden. Auf Grund dieser Überlegungen lassen sich folgende Gesetzmäßigkeiten ableiten:

1. Die mengenmäßige Entwicklung des Mikroorganismengehaltes, des Bodens wird von den durch die Multiplikation der numerischen Werte der beiden Biofaktoren Wärme und Wasser entstehenden Produkte beeinflußt und reguliert. Diese Regulation kommt in einer, im Sinne einer Exponentialgleichung verlaufenden, optimalen Raumertragskurve zum Ausdruck.

2. Die *R*-Werte werden von gegenseitig kongruierenden und über bestimmte physiologische Wertigkeiten verfügenden Wärme- und Wasserwerten gebildet.

R-Werte mit gleichem numerischen Werte sind daher physiologisch nicht gleichwertig. Der Verlauf der optimalen Raumertragskurve wird immer von *R*-Werten bestimmt, die durch ganz bestimmte Wärme- und Wasserwerte gebildet wurden.

Wir können daher weder Wärme mit Wasser, noch umgekehrt ersetzen, oder vertreten lassen.

3. Solange bis die, die einzelnen *R*-Werte bildenden Biofaktoren ihre Optimumgrenzen nicht überschritten haben, wird die Zunahme des komplexen *R*-Faktors eine, im exponentialen Sinne verlaufende, Erhöhung der Mikroorganismenmengen veranlassen.

Wenn aber der eine, bzw. der andere der beiden Biofaktoren Wärme und Wasser, oder beide zusammen ihre Optimumgrenzen überschreiten sollten, so wird auch die weitere Zunahme der *R*-Werte begrenzend wirken.

Die mengenmäßige Entwicklung der Mikroorganismen des Bodens wird daher weder einseitig die Wärme-, noch die Wasserwirkung bestimmen und regulieren können. Dafür wird immer die gegenseitige und komplexe Wirkung der beiden maßgebend sein. In der Tabelle I bringe ich die charakteristischen Optimumbereiche der verschiedenen Kleinlebewesen des Bodens.

Tabelle I.

	Temperatur in C°	Sättigungsgrad der Wasserkapazität in %
Nitrifizierende Bakterien	3C—35	79
Stickstoffbindende Bakterien . .	25	66
Zelluloseersetzende Bakterien . .	25	79
Die Gesamtheit der Bodenbakterien .	25	66
Mikroskopische Bodenpilze . . .	25	40
Bodenalgen	25	66

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

Die Bestätigung des R-Gesetzes durch Freilandversuche.

Daß die Ergebnisse exakter Laboratoriumsversuche nur mit gewisser Vorsicht in die komplizierte Faktorenwelt der freien Natur übertragen werden können, habe ich bereits früher erwähnt.

Wir können ja in dem Laboratorium mit bekannten und genau abgegrenzten Biofaktoren arbeiten, die natürlich die Ableitung von exakten Forschungsergebnissen ermöglichen.

In der freien Natur liegen natürlich neben den bekannten auch viele noch teils unbekannte, teils nur schwer erkennbare Biofaktoren vor, die sich auch gegenseitig beeinflussen und das Gesamtbild derart verwickeln können, daß die näheren Zusammenhänge oft erst durch mühevolle Analysen entschleiert werden können. Dies gilt in besonders erhöhtem Maße bei der Auswertung der bodenbiologischen Untersuchungsergebnisse.

Der Boden stellt ein kompliziertes, chemisches, physikalisches und biologisches Sytem dar, das seine Zusammensetzung nicht nur räumlich, sondern auch zeitlich fast ununterbrochen ändert.

Wenn wir bedenken, daß 1 ha Waldboden bis 30 cm Tiefe bei einem spezifischen Gewicht von 1·3 rund 4·0 Millionen kg wiegt, so werden wir bald einsehen, daß auch in dem Falle, wenn wir von 10—20 Stellen Proben nehmen und diese gut vermengen um schließlich aus diesem Gemenge 1—2 kg zu analysieren, nur einen verschwindend geringen Teil des Gesamtgewichtes erfassen können. Wenn wir noch dazu auch jene Unvollkommenheiten in Erwägung ziehen, mit den unsere heutigen Untersuchungsverfahren mehr oder weniger noch immer behaftet sind, so werden wir bald zu der begründeten Einsicht gelangen, daß wir noch sehr weit davon entfernt sind, über die wirklichen leblosen und lebendigen Zustandgrößen unserer Böden etwas endgültiges und allgemeingültiges mit voller und untrügbarer Sicherheit aussagen zu können.

Nur die zeitlich verdichtete, folgerichtige und langjährige exakte Untersuchung unserer Versuchsflächen und Beobachtungsfelder wird uns der Erkenntnis der Wirklichkeit, dem inneren Aufbau und dem lebendigen, sich in steten Wechsel befindlichen, organischen Wesen unserer Böden näher bringen können.

Nur diese Art und Weise langjähriger mühevollen Forschungsarbeit wird die Größe der durch die erwähnten Umstände verursachten Streuungsfehler auf ein möglichst geringes Maß herabdrücken, um später neben der Erfassung der großen Linien der kausalen inneren Struktur des zeitlichen Geschehens des Bodenlebens, auch die mengemäßigen Ausmaße der Änderungen, exakt erkennen und erfassen können.

Diese Umstände sind auch dafür verantwortlich, daß viele Forschungen, die zwar gewissenhaft durchgeführt wurden, aber nur das Verhalten

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

weniger Biofaktoren und diese auch nur während einer geringen Zeitspanne untersuchten, oft zu dem Resultat gelangen, daß es unmöglich sei auf dem erfaßten engen Gebiete klare Zusammenhänge aufzudecken.

Die Naturkräfte arbeiten immer regelmäßig und nach umfassenden Gesetzmäßigkeiten. Es wird aber die Unvollkommenheit des menschlichen Wissens oft unfähig sein, diese klar zu erkennen.

Das organische Leben ist ja nichts anderes, als ein verwickeltes, komplexes Zusammenwirken von vielen bekannten und noch mehr unbekannten Biofaktoren, deren Wirkung oft zu der Entstehung eines schwer verständlichen, auf den ersten Blick oft verworrenen Gesamtbildes führt, dessen klares Verständnis erst dann möglich sein wird, wenn wir wenigstens die beherrschenden Faktoren während einer längeren Zeitdauer gewissenhaft zu erfassen bereit sind.

Ich hielt es recht begründet, dies alles vorauszuschicken, die jetzt folgenden Forschungsergebnisse sachlich beurteilen und auswerten zu können.

In den Folgenden werde ich nun als Beispiele und als Beweismaterial die langjährigen Untersuchungsergebnisse einiger der ständigen Versuchsflächen unseres Institutes kurz schildern.

In der Abbildung 7 werden die neunjährigen Untersuchungsergebnisse eines mit einem mittelaltrigen Fichtenbestand bedeckten Waldbodens gezeigt.

Von der Beschreibung der Untersuchungsmethoden, sowie von der Mitteilung der Einzelheiten der analytischen Berechnungen sehe ich hier ab. Ich verweise in diesem Belange auf unsere ausführliche Einzelarbeiten, die im Schrifttum mitgeteilt wurden (5.—13.).

Auf der Abbildung 8 wird anschließend der engere Zusammenhang zwischen den periodischen und mengenmäßigen Änderungen der Bakterien und den Werten des *R*-Faktors für den Zeitraum von 1930 bis 1936 für zwei Versuchsflächen dargestellt.

Die Abbildungen 9, 10, 11 geben die gleichen Zusammenhänge für den Boden eines ebenfalls mittelalterigen Weißbuchenwaldes, eines älteren Fichtenbestandes und eines seit Jahren brachliegenden, unberührten Freilandbodens an.

Wir führen auch als Beispiel in den Abbildungen 12, 13 auch die Analysenresultate einiger Ackerböden auf. Die Untersuchungsergebnisse des brachliegenden Freilandbodens geben den klaren Beweis dafür, daß falls der Lebensraum des Bodens durch künstliche Eingriffe nicht gestört wird, das harmonische Zusammenwirken des Bodenlebens, ganz unabhängig von der Pflanzendecke, nach den gleichen Gesetzmäßigkeiten, wie bei den ebenfalls ungestörten Waldböden, erfolgen wird.

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

Die Abweichungen treten erst dann auf, wenn die Bodenkultur und der Pflanzenbau künstlich eingreift. Dafür bieten die Analysenergebnisse der Ackerböden ein recht lehrreiches Beispiel.

Die mitgeteilten klaren Zusammenhänge bedürfen keiner näheren Erklärung.

Daß die Werte des *R*-Faktors*) unter unseren klimatischen Verhältnissen ihre optimale Entwicklung erst in den Sommermonaten erreichen können, ist leicht zu erklären. Es ist ebenfalls klar, daß das Bodenleben darauf entsprechend reagieren wird.

Der Schwerpunkt des Problems liegt aber nicht an der Erfassung der reinen zeitlichen Reihenfolge, sondern an der Erkenntnis, daß alle diese Vorgänge in der freien Natur vorwiegend infolge der komplexen Wärme und Wasserwirkung entstehen.

In den Halbwüstenböden werden wir z. B. eine gänzlich veränderte zeitliche Reihenfolge vorfinden. Hier werden wir während der heißen und trockenen Sommermonaten, wo der meistens vorkommende Niederschlagsmangel begrenzend wirkt, den Tiefstand, und im Winter und Frühjahr, wo die dort herrschende Temperatur noch ausreichend ist, und die Niederschläge das Bodenleben zum neuen Leben erwecken, die höchste Entwicklung der Bodenflora und ihrer Tätigkeit vorfinden. (Siehe Abb. 14.)

Die Änderungen der nitrifizierenden einerseits und der denitrifizierenden und nitratreduzierenden Bakterien anderseits verlaufen im allgemeinen im gegenläufigen Sinne, wie dies auch in der Abbildung 6 auf Grund von unseren Laboratoriumsversuchen gezeigt wird. Auf Grund von Laboratoriumsversuchen kann man übrigens auch das Verhalten der nitrifizierenden Bakterien im Sinne des *R*-Gesetzes mit einer Exponentialkurve hinreichend erklären.

Die denitrifizierenden weisen jedoch eine abweichende und gegenläufige, zweigipfelige Kurve auf, mit einer Spitze in dem unteroptimalen und mit einer in dem überoptimalen Bereiche der *R*-Werte auf.

Das Verhalten dieser Bakteriengruppen in den Naturböden konnte bisher im Sinne des *R*-Gesetzes noch nicht restlos und hinreichend geklärt werden. Ihre verwickelte Lebensweise und physiologische Tätigkeit scheint noch auch von einer Reihe von inneren und äußeren Biofaktoren abzuhängen, deren primäre und dominante Wirkung den unmittelbaren Einfluß des *R*-Faktors noch verdeckt. Zur restlosen und kausalen Klärung ihres Lebensverlaufes in den Freilandböden können erst die weiteren Versuche und Beobachtungen die nötige Grundlage schaffen.

Auf Grund der bisherigen Befunde läßt sich nur so viel feststellen, daß die Änderungen des Nitratstickstoffes mit dem gegenseitigen Verhal-

*) Um negative Temperaturwerte zu vermeiden, wurden die Temperaturgrade bei den Freilandversuchen mit $+10^0$ C vergrößert

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

ten der nitrifizierenden, denitrifizierenden und nitratreduzierenden Bakterien in einem gewissen Zusammenhange stehen.

Mit den Maxima der nitrifizierenden Bakterien, falls diese mit den Minima der denitrifizierenden und nitratreduzierenden Bakterien zusammenfallen, geht in den meisten Fällen fast immer eine Erhöhung des Nitratstickstoffgehaltes einher.

Der entgegengesetzten mengenmäßigen Konstellation dieser Bakteriengruppen folgt dann gewönhlich eine Abnahme des Nitratgehaltes.

Daß das gegenseitige Verhalten der Änderungen des Nitrat- und Ammoniumstickstoffes, wie dies auch in der bildlichen Darstellung der Abbildungen 7, 9, 10, 11 zum Ausdruck kommt ebenfalls gegenläufig ist, dürfte keiner weiteren Erörterung bedürfen.

Das innere Wesen der Änderungen des Gesamtstickstoffes ist ebenfalls noch nicht restlos geklärt.

Daß das Verhalten dieses wichtigen Biofaktors des Waldbodens auf biologische Einflüsse deutlich reagiert, ist leicht zu verstehen.

Er wird durch den Verbrauch, der Bestände, durch die Verwesung, durch die Auswaschung, durch die Denitrifikation und durch die Stickstoffbindung gleicherweise beeinflußt. Der Einfluß aller dieser Faktoren ist aber derart verwickelt und mannigfaltig, daß es kein Wunder ist, wenn das Gesamtbild nicht ohneweiters entworfen werden kann.

Wir können zwar in vielen Fällen feststellen, daß seine Menge im Herbst und im Frühjahr im Steigen begriffen ist und im Sommer, also in der Hauptvegetationsperiode, wahrscheinlich infolge des Verbrauches eine gewisse Abnahme erfährt, es gibt aber auch Abweichungen, die die Einheitlichkeit des Gesamtbildes trüben und die Ableitung von endgültigen Schlußfolgerungen vorderhand noch erschweren.

Zwischen den freilebenden Stickstoffbindern werden, wie dies aus dem inneren Wesen des ganzen Erscheinungskomplexes hervorgeht, in den, meistens nicht ausreichend durchgelüfteten Waldböden, die aeroben Azotobacter-Arten, von den Vertreten des anaeroben Clostridium Genus in den Hintergrund gedrängt.

Der jahreszeitliche Wechsel ihrer Änderungen kann jedoch ohne Schwierigkeiten nicht nur experimentell (siehe Abb. 5), sondern auch auf Grund von Freilandversuchen im Sinne des *R*-Gesetzes erklärt werden. Sie erreichen dementsprechend auch meistens in der sommerlichen Hauptvegetationszeit ihre optimale Entwicklung.

Wir haben in verschiedenen Arbeiten den ausgeprägten biodynamischen Charakter der Säuregradänderungen des Bodens gezeigt. Daß diese Änderungen neben den mikrobiologischen Vorgängen des Bodens auch durch andere Faktoren der leblosen Natur beeinflußt werden können, braucht nicht näher begründet zu werden. Es genügt hier kurz auf den

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

Einfluß der Pufferwirkung, des Wassergehaltes, der sauren Zersetzungsprodukte und auf die Einwirkung der Bodenkohlensäure usw. hinzuweisen.

Es können außerdem, wie dies durch die in unserem Institute durchgeführten Forschungen von *Hwang* gezeigt wurde, auch die im Rahmen der Nitrifikation, Nitratreduktion und Denitrifikation gebildeten chemischen Stoffwechselprodukte eine nicht unerhebliche Wirkung ausüben. (26.)

Alle diese Änderungen ergeben aber in ihrer Gesamtheit ein mehr oder weniger einheitliches Bild, dessen Entstehung größtenteils wenigstens mittelbar im Sinne des *R*-Gesetzes gedeutet werden kann.

Es läßt sich im allgemeinen folgendes feststellen: Im Herbst und im Winter wird infolge der in diesen Jahreszeiten herrschenden verhältnismäßig niedrigen Temperaturen, die die meistens ausreichende Wirkung des Wasserfaktors begrenzen, in vielen Fällen aber infolge der überoptimalen Entwicklung des Wasserfaktors zu der Entstehung von unter- oder überoptimalen *R*-Werten kommen. Da außerdem in dieser Jahreszeit der Waldboden selbst mit der verwesenden Laub- und Nadelstreu bedeckt wird, und infolgedessen meistens die ungesunden, saure Nebenprodukte erzeugenden, anaeroben Verwesungsprozesse vorherrschen, wird gewöhnlich eine Erniedrigung der Säuregrade des Waldbodens eintreten.

In der sommerlichen Hauptvegetationszeit, wo die den Boden bedeckende und die normale Luftzufuhr verhindernde Laub- und Nadelstreu bei unseren klimatischen Verhältnissen größtenteils verarbeitet wird und außerdem die günstige Gestaltung der Wasser- und Wärmeverhältnisse zu der Entstehung von biologisch günstigen und somit das Bodenleben fördernden *R*-Werten führen kann, werden die gesunden aeroben Zersetzungsvorgänge die Oberhand gewinnen und die Bildung von höheren *ph*-Werten ermöglichen.

Die neueren Forschungen von *Ellenberg* und *Aszód* (1, 37) haben in diesem Belange unsere Ergebnisse bestätigt.

Durch diese Überlegung wird man auch leicht verstehen können, warum in den Waldböden der nördlichen humiden Klimazonen, die niedrigen Temperaturgrade und auch die oft überoptimalen Feuchtigkeitsgrade zur Entstehung von einer unvollkommen zersetzten, sauren Humusdecke und infolgedessen zu recht niedrigen Säuregraden führen werden.

In dem tropischen Urwald wird dagegen, namentlich während der alljährlichen Regenperioden meistens der überoptimale Wassergehalt des Bodens, die günstige Temperaturwirkung begrenzen, und die Entstehung von saueren, ungenügend zersetzten Humusstoffen begünstigen.

Der Humusgehalt des Waldbodens wird natürlich ebenfalls periodische Schwankungen zeigen, wie dies auch die in den Abbildungen 7, 9, 10, 11, 15 dargestellten Untersuchungsergebnisse deutlich beweisen.

Im Spätherbst und im Winter wird in unseren Klimazonen die gefal-

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

lene Laub- und Nadelstreu infolge der begrenzenden niedrigen Temperaturgrade nur im geringen Maße zersetzt. Erst die günstigen Wärmemengen der sommerlichen Hauptvegetationszeit werden die Zersetzungstätigkeit der Bodenbakterien und Bodenpilze derart beschleunigen können, daß schließlich eine Verarbeitung und damit eine Verminderung des Humusgehaltes stattfinden kann.

Da der organische Stoffgehalt des Bodens den Mikroorganismen ihre unmittelbare stoffliche ernährungsphysiologische Grundlage bietet, so ist es klar, daß hier die Geltung des *R*-Gesetzes primär und mittelbar zur Geltung kommen wird. Die Abbildungen 7, 9, 10, 11, 15 geben auch in diesem Belange klare Beweise.

Daß die zeitliche Reihenfolge in den einzelnen Jahren nicht immer die gleiche sein wird, und dabei gewisse Verschiebungen entstehen können, ist leicht zu verstehen, wenn man auch den zeitlichen Wechsel des Witterungsverlaufes der einzelnen Jahre in Erwägung zieht.

Das Wesen und der Schwerpunkt dieses Problems der Bodenbiologie liegt auch — wie schon früher betont wurde — nicht an der zeitlichen Reihenfolge, sondern auf dem komplexen Zusammenwirken der beiden wichtigen Biofaktoren: Wärme und Wasser und auf ihrem kausalen Zusammenhange mit den Lebensäußerungen des Bodenlebens.

Die Anwendung des R-Gesetzes auf die mikrobiologischen Grunderscheinungen der Bodenatmung.

Die Bodenatmung, d. h. die Kohlensäureerzeugung des Bodens ist ein ausgesprochener biologischer Vorgang, und gleichzeitig ein besonders empfindlicher Gradmesser der Güte und Intensität des Bodenlebens.

Die Tatsache, daß falls günstige ökologische Bedingungen, namentlich die entsprechende Gestaltung des Wärme- und Wasserfaktors, die Entwicklung und Tätigkeit der aeroben Kleinlebewesen des Bodens begünstigen, der wichtige Grundstoff des Pflanzenkörpers die Cellulose größtenteils auf Wasser und Kohlensäure zerlegt wird, ist allgemein bekannt.

Tritt der entgegengesetzte Fall ein, so werden infolge des Überwiegens der anaeroben Bakterien unvollkommen zersetzte und immer mehr und mehr kohlenstoffreichere Nebenprodukte gebildet.

Wir haben in dem ersten Falle mit einer reichlichen Kohlensäureerzeugung und im zweiten mit einer verminderten Intenstät der Bodenatmung zu tun.

Daraus folgt aber auch folgerichtig, daß die Bodenatmung ihre optimale Entwicklung erst bei den entsprechend günstig gestalteten *R*-Werten erreichen, und somit auch ihr Gang im Sinne des *R*-Gesetzes verlaufen wird. Dieser Zusammenhang ist leicht zu verstehen, wenn wir die eingangs

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

gesagten, insbesondere die grundsätzliche Abweichungen des Verhaltens der aeroben und anaeroben Kleinlebewesen bei der Kohlensäureerzeugung vergleichen.

Da Maß und Intensität der Bodenatmung von der Zahl und von der Lebenstätigkeit der Bodenbakterien und Bodenpilze unmittelbar abhängt, so ist hier die primäre Geltung des *R*-Gesetzes leicht einzusehen.

Daß letzten Endes die zeitlichen und mengenmäßigen Änderungen des Humusgehaltes mit Bakterientätigkeit und Bodenatmung ebenfalls auf das engste zusammenhängen, geht aus den Erörterungen des vorangegangenen Abschnitt ebenfalls klar hervor.

Da der jeweilige Humusgehalt des Waldbodens durch die Bodenbakterien und Pilze im Wege der Bodenatmung verbraucht wird, so werden natürlich auch ihre Änderungen im gegenläufigen Sinne verlaufen.

Die *R*-Werte wirken also erst mittelbar auf das Verhalten des Humusgehaltes ein.

Ich bringe in den Abbildungen 15, 16, 17, 18, 19 einige typische Beispiele, die die jetzt gesagten auf Grund von mehrjährigen Freilandversuchen bestätigen.

Zwischen den vorgeführten Versuchsflächen befindet sich auch ein brachliegender Freilandboden. Sein Verhalten stimmt mit dem allgemeinen analytischen Bilde der übrigen Waldböden vollkommen überein. Dieser Umstand gibt den guten Beweis dafür, daß die Wärme- und Wasserwirkung in allen Fällen, Freiland oder Waldböden, die gleiche ist, wenn die natürlichen Lebensvorgänge des Bodens durch künstliche Einflüsse der Bodenbearbeitung und des Pflanzenbaues wesentlich nicht gestört werden.

Damit wir uns über die mengenmäßigen Ausmaße dieser Umsetzungen ein ungefähres Bild machen können, führe ich hier noch folgende orientierende Daten vor. Wie die grundlegenden Untersuchungen von *Ebermayer* zeigen, wird ein mittelaltriger Waldbestand zum Aufbau seiner oberirdischen Trockensubstanz (Holz, Blätter, junge Triebe usw.) jährlich ca. 3040 kg Kohle, bzw. 11.150 kg Kohlensäure benötigen. Um diesen Bedarf decken zu können, müssen unter Zugrundelegung der „*van Bemmelen*schen" Zahl (0·58) rund 5200 kg Humusstoffe verarbeitet werden. Diese Menge wird aber in der Wirklichkeit noch größer werden, wenn wir bedenken, daß neben der Trockensubstanzbildung des eigentlichen Holzkörpers der Waldbäume, noch auch die Bedürfnisse der Wurzelbildung und der Bodenpflanzen befriedigt, und auch der durch die oberirdischen Atmung der Bestände verbrauchter Kohlenstoff ersetzt werden muß.

Dieser wichtige stoffliche Teil des Problems ist noch nicht ausreichend geklärt. Es ist daher vorläufig noch nicht gut möglich, zwischen der im Wege der Bodenatmung erzeugten Kohlensäure und zwischen dem Verbrauch der Humusstoffe und zwischen der stofflichen Aufbauarbeit der

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

Waldbestände einen klaren mengenmäßigen Zusammenhang zu entwerfen. Die bisherigen Untersuchungsergebnisse lassen auch hier nur die allgemeine Linie dieses organischen Geschehens erkennen. Eine weitere Vertiefung dieser Erkenntnisse und eine mengenmäßige Beantwortung dieser Fragestellung wird erst auf Grund der weiteren Untersuchungsergebnisse möglich sein.

Die Bestimmung des statischen Wasserbedarfes der Waldbäume.

Auf Grund der bisher besprochenen Forschungsergebnisse haben wir den Wirkungsmechanismus der Wärme und Wasserfaktoren vorläufig nur bei den Lebensäußerungen der einzelligen oder aus einfachen Zellverbänden aufgebauten Kleinlebewesen des Bodens kennen gelernt.

Es gelang uns aber, namentlich auf Grund von mit schnellwachsenden, einjährigen Pflanzen durchgeführten experimentellen Forschungen die Gültigkeit des *R*-Gesetzes auch für die höheren Pflanzen klar und deutlich nachzuweisen. Die dort erzielten Ergebnisse werden in der Praxis der landwirtschaftlichen Pflanzenbaues bereits mit Erfolg angewendet. (Siehe die Abbildungen 20, 21, 22 und die Angaben in dem Schrifttum 13, 20, 23.)

Diese Ergebnisse haben dann uns auch dazu veranlaßt, die gleiche Fragstellung bei unseren Waldbäumen zu untersuchen.

Da die Temperatur meistens künstlich durch unsere waldbaulichen Maßnahmen kaum wesentlich beeinflußt werden kann, bleibt der Wassergehalt des Bodens als jener Biofaktor übrig, der mehr oder weniger durch unsere waldbauliche Eingriffe (Kahlschlag, Aufforstung, Durchforstung, Entwässerung oder Bewässerung usw.) zwischen gewissen Grenzen reguliert werden kann. Unter ariden Klimaverhältnissen wird sogar in vielen Fällen, namentlich in den Baumschulen auch oft notwendig sein, den Wasserhaushalt des Bodens in den ersten Jahren, also in der schwierigsten Kampfperiode der Holzpflanzen, im gegebenen Falle auch durch künstliche Bewässerung zu beeinflussen.

Um diese, unter Umständen recht empfindlichen Eingriffe anwenden zu können, ist es unbedingt notwendig, die Optimumgrenzen des statischen Wasserbedarfes der einzelnen Baumarten, bzw. ihr Verhalten dem gegenseitigen Verhältnis, Luft und Wasser im Boden, gegenüber kennen zu lernen.

Aber auch ansonsten, aus dem Standpunkte der allgemeinen Linienführung des forstlichen Betriebes, ist es vom großen Nutzen, wenn man über das Verhalten der Bäume, dem jeweiligen Sättigungsgrad der Wasserkapazität der Böden gegenüber, die nötigen Kenntnisse besitzt.

Über den Wasserhaushalt der Holzpflanzen, namentlich über ihren Wasserverbrauch, liegen bisher trotz der großen Wichtigkeit des Problems, noch nicht sonderlich viele Untersuchungen vor.

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

Wir sind dieser Beziehung hauptsächlich auf die Forschungen von *Höhnel* angewiesen, der hauptsächlich die Wasserabgabe, also die Transpiration der Bäume bestimmte. Seine Daten gelten jedoch nur als Annäherung, da die exakte Bestimmung auf große experimentelle Schwierigkeiten stößt.

Über das Verhalten der Holzpflanzen dem Sättigungsgrad der jeweiligen Wasserkapazität des Bodens gegenüber besitzen wir noch überhaupt keine Untersuchungsergebnisse.

Aus dem Standpunkte der praktischen Forstwirtschaft dürfte diesem Problem erhöhte Bedeutung zukommen. Ist nähmlich dieses Verhalten der Waldbäume schon experimentell ermittelt worden, so kann auch ihre Eignung für die Aufforstung der verschiedenen Standorte verhältnismäßig leicht entschieden werden. Dazu ist nur die Kenntnis der Wasserkapazität und des Wassergehaltes des Bodens notwendig. Beide Eigenschaften können durch einfache Methoden bestimmt werden. Sollte dennoch unter Umständen eine künstliche Bewässerung oder Beregnung angewendet werden, so wird man im Besitze der obigen Daten die jeweiligen Mengen der zusätzlichen zu verabreichenden Wassergaben dem optimalen Wasserbedarfe der einzelnen Baumarten anpassen können.

Bezüglich der Untersuchungsmethoden teile ich hier kurz folgendes mit:

Der Wassergehalt des Bodens wurde durch Trocknen bei 100—105° C bis Gewichtskonstanz, die Wasserkapazität, bzw. die absolute Wasserkapazität im Sinne des bekannten Verahrens nach *Mitscherlich*, bestimmt, wobei das gesamte Porenvolum mit Wasser gefüllt war.

Die Anzucht der Versuchspflanzen erfolgte teils in großen, unten geschlossenen, verzinnten Blechgefäßen, und teils in tönernen Töpfen, die an ihrer Außenseite, um die Verdunstung zu verringern, mit einem Farbenanstrich versehen waren. Alle Versuchsgefäße wurden unten, wie gesagt, um die Wirkung des stagnierenden Wassers kennen lernen zu können, verschlossen. Die berechneten Wassergehaltsgrade wurden durch Ersetzen der fehlenden Wassermengen, an jedem dritten Tag, erhalten, wobei das Gewicht der Pflanzen entsprechend berücksichtigt wurde. Die Werte der Wasserkapazität und des Wassergehaltes beziehen sich immer auf das feuchte Gewicht des Bodens.

Die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen haben wir in der Tabelle II und in den Abbildungen 23—34 dargestellt.

Auf Grund dieser Zusammenstellung läßt sich im allgemeinen feststellen, daß die bis jetzt untersuchten Waldbäume ihr optimales Wachstum im allgemeinen bei 60—90% Sättigung der absoluten Wasserkapazität des Bodens erreichen. Sie verhalten sich aber nicht alle gleichmäßig.

In dieser Richtung werden die Forschungen noch fortgesetzt.

Ich möchte noch darauf hinweisen, daß — wie unsere letzten Untersuchungen zeigen — die beste Entwicklung der Mikrobenwelt des Bodens ebenfalls bei einer 70—80% Sättigung der absoluten Wasserkapazität stattfinden. Es scheint also, daß hier ein Naturvorgang von großer, weitliegender Bedeutung vorliegt.

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

Ich möchte noch betonen, daß alle die bis jetzt ermittelten Ergebnisse nur als Orientierung für das jetzt untersuchte jugendliche Entwicklungsstadium der Holzpflanzen zu betrachten sind. Es ist nicht ausgeschlossen, daß später, wo die älteren Bäume, die mit ihren allmählich in die Tiefe drängenden Wurzeln die ständig feuchten tiefere Bodenhorizonte oder sogar das Untergrundwasser erreichen und somit sich von dem trockenen oberen Horizonten mehr oder weniger unabhängig machen können, diese Grenzen mehr oder weniger verschoben werden. Aber auch dann wird es von großer Bedeutung sein ihr Verhalten dem Wassergehalt der höher liegenden Bodenniveaus, wo die Nährstoffaufnahme und die Atmung ihrer Wurzeln vor sich geht, kennen lernen zu können. Darüber werden aber erst die weiteren Untersuchungen, die auf Grund der bis jetzt erzielten experimentellen Resultate auch in der freien Natur fortgesetzt werden, die nötigen Aufschlüsse bringen.

Zusammenfassung.

Das komplexe Zusammenwirken der beiden wichtigen Biofaktoren: Wärme und Wasser, kann am deutlichsten durch das sogenannte, von uns aufgestellte, *R*-Gesetz charakterisiert und näher erfaßt werden. In der vorliegenden Arbeit wurden zunächst die theoretischen Grundlagen und sodann die durch ausgedehnte experimentelle und Freilandversuche erfolgte Bestätigung dieses Gesetzes und ihre regulative Rolle in dem Leben der höheren und niederen Pflanzen des Lebensraumes des Waldes dargelegt.

Irodalom. — Schrifttum.

1. *Aszód László:* (Acta Geobotanica Hungarica I. 75—107. 1936.)
2. *Boysen Jensen:* Die Stoffproduktion der Pflanzen. (Fischer, Jena, 1932.)
3. *Corbet:* (Biological Process in tropical Soils. Cambridge, 1936.)
4. *Ebermayer:* Die gesamte Lehre der Waldstreu. (Springer, Berlin, 1876.)
5. *Fehér, D.:* Untersuchungen über die Mikrobiologie des Waldbodens. (J Springer, Berlin, 1933. Siehe hier das ausführliche Schrifttum bis 1933.)
6. — Untersuchungen über die biodynamischen Grundlagen der Bodenatmung. (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. 70. 2. 1938.)
7. — Experimentelle Untersuchungen über die Grundlagen der Schwankungen der Bodenazidität. I. und II. (Archiv f. Mikrobiologie. 3. 609. 1932. und 5. 402. 1934.)
8. — Die Verwendung der elektrometrischen *pH*-Messung zur quantitativen Bestimmung der Keimzahl der Böden. (Archiv. f. Mikrobiologie. 4. 257. 1933. und 5. 436, 1934).)
9. — Über den Einfluß des Wassergehaltes auf die Gestaltung der *pH*-Werte. (Zeitschrift f. Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde. 44. 341—346. 1936.
10. — Les principales lois, régissant la vie des sols forestiers. (Revue des Eaux et Forets. Nancy, 1936.)
11. — A növények hő- és vízgazdálkodása. (Mávag Közlemények. 1. 13. 1941.)

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

12. — Vizsgálatok a fák vízigényéről. Untersuchungen über den Wasserbedarf der Holzpflanzen. (Tiszántúli Öntözésügyi Közl. 5/8. 23. 1940.)
13. *Fehér, D.* és *M. Frank:* Untersuchungen über den Einfluß der Temperatur und des Wassergehaltes auf die Tätigkeit der Mikroorganismen des Bodens. I. und II. (Archiv f. Mikrobiol. 8. 249. 1937. und 9. 193. 1938.)
14. — Das *R*-Gesetz. (Tiszántúli Öntözésügyi Közlemények. Mitteilungen über Bewässerungswesen. Auslandsheft. IX—X. Sopron, Ungarn, 1941.)
15. — Vergleichende Untersuchungen über den biologischen Aktivitätsgrad der Böden. (Archiv f. Mikrobiol. 8. 27. 1937.)
16. *Fehér, D., M. Frank* und *G. A. Manninger jun.:* Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß der Mikroorganismentätigkeit auf das dynamische Verhalten der leichtlöslichen Phosphor-, Kali und Stickstoffverbindungen des Bodens. (Bodenkunde und Pflanzenernährung. 13. 341. 1939.)
17. *Fehér, D., G. A. Manninger jun.* und *M. Frank:* Der Ackerboden als biodynamisches System. (Bodenkunde und Pflanzenernährung. 4. 243. 1937.)
18. *D. Fehér, M. Frank* und *F. Szelényi:* Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß der Mikroorganismentätigkeit auf das dynamische Verhalten der leichtlöslichen Phosphor-, Kali- und Stickstoffverbindungen des Bodens. (Tiszántúli Öntözésügyi Közl. Mitteilungen über Bewässerungswesen. Auslandsheft. IX—X. 1941.)
19. *Fehér—Kogutowitz—Kreybig—Manninger:* A szántóföld okszerű művelése kapcsolatban a talaj életével, vízgazdálkodásával és a magyar klímával. (Falu Szövetség. Budapest, 1938.)
20. *Fehér, D.* und *H. Palitschek:* Untersuchungen über den Wasserhaushalt des Kulturbodens und der Kulturpflanze. (Landwirtschaftl. Jahrb. 87. 721. 1939.)
21. *Frank M.:* A talaj vízgazdálkodásának hatása a talaj életére. (Mávag Közlemények. 1. 31. 1941.)
22. *Hank O.:* Az öntözéses termelés elméleti és gyakorlati kérdései. Tiszántúli Öntözésügyi Közl. 1. 5. 1938.)
23. *O. Hank, M. Frank* und *F. Szelényi:* Die allgemeinen Richtlinien der Beregnungswirtschaft. (Tiszántúli Öntözésügyi Közlemények. Mitteilungen über Bewässerungswesen. Auslandsheft. IX—X. 1941.)
24. *Höhnel:* Über die Transpirationsgrößen der forstlichen Holzgewächse. (Cblatt f. d. g. Forstwesen. Bd. X. 1884.)
25. *Hwang, Y.:* Eine neue Methode zur Bestimmung des Keimgehaltes der Böden mittels Untersuchung der Leistungsfähigkeit ihrer Mikroorganismen. (Archiv f. Mikrobiologie. 9. 1938.)
26. *Hwang, Y.* und *M. Frank:* Untersuchungen über den Einfluß der Bodenreaktion auf die Ammonifikation, Nitrifikation in humusreichen Böden. (Cbl. f. Bakt. 99. 97—106. 1938.)
27. *Janisch:* Das Exponential-Gesetz als Grundlage einer vergleichenden Biologie. (Berlin, J. Sprigner. 1927.)
28. *Killian—Fehér:* Recherches sur la microbiologie des sols désertiques. (Lechevalier, Paris, 1939.)
29. *Kreybig L.:* A trágyaszerek jövedelmező érvényesülésének feltételei. (Patria, Budapest, 1931. 10 old.)
30. *Heinecke:* Die Kohlenstoffernährung des Waldes. (Springer, Berlin, 1934.)
31. *Mitscherlich:* Der Boden als Vegetationsfaktor. (Handbuch der Bodenlehre. IX. Bd. Springer, Berlin, 1931.)
32. *Rippel, A.:* Wachstumsgesetze bei höheren und niederen Pflanzen. (Datterer, München, 1925.)

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

33. — Mikrobiologie des Bodens. (Im Blanck: Handbuch der Bodenlehre. I. Ergänzungsband. J. Springer. Berlin. 1939. — Siehe hier das Schrifttum bis 1939.)
34. *Szelényi F.:* A rizs optimális vízigényének megállapítása. — Über die Bestimmung des optimalen Wasserbedarfes der Reispflanze. (Tiszántúli Öntözésügyi Közlemények, 2. 21—35. 1939.)
35. — Researches on the determination of the optimal water demand of the rice plant and on the rational water husbandry of rice growing. (Publ. of the Bot. Inst. of the Royal Hung. Univ. of Technical and Economic Sciences. Sopron, Hungary. 1940.)
36. *Wollny, E.:* Untersuchungen über den Wasserverbrauchsmengen der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen (Forschungen auf dem Gebiete der Agrikultur-Physiologie. 20. 306. 1897.)
37. *H. Ellenberg:* Über Zusammensetzung, Standort und Stoffproduktion bodenfeuchter Eichen und Buchen Mischwaldgesellschaften. (Mitteilungen der „Floristisch-soziologischen Arbeitgemeinschaft in Niedersachsen". H. 5. 1939.

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

Lithocolletis platani Stgr. és parazitái.

Írta: **Dr. Győrfi János.**

A külföldi fafajok nagyobbmérvű telepítésének felkarolásával újabb és újabb kártevők jelentkeznek és szaporítják hazánkban a káros rovarok számát. Példaképen megemlítem a kanadai nyárral, mint idegen fafajjal való mértéktelen erdősítéseket, melyek nyomán a károsítók egész sora van elszaporodóban s melyeknek pusztításait ezután fogjuk érezni. Jelen dolgozatomban a Platanus occidentalis L. és orientalis L., a nyugati és keleti boglárfának, mint nem őshonos fafaj egy új kártevőjéről, a Lithocolletis platani Stgr.-ról számolok be.

A Lithocolletis platani Stgr. a Gracillariidae (levélaknázó molylepkefélék) család, Lithocolletinae alcsaládjába tartozik. A lepke mellső szárnya világos aranysárga, fénylő, tövén egybefolyó ezüstös, fekete csíkkal, a mellső szélén négy, a hátsó szegélyen három ezüstfehér folt, a szárny csúcsán pedig egy éles fekete pont van. Hernyója 14-lábú, kezdetben halványzöld, később fehérszínű, gyérszőrű, a 8. szelvény háti részén egy narancssárga folt van. 6—8 mm. Bábja barna, 4—6 mm. Az aknában, laza szövedékben bábul. Kirepülés előtt a báb az akna falán, néha a levél egészséges oldalán, kitolódik.

A Lithocolletis platani Stgr.-nak évenként két nemzedéke jelenik meg. Az első nemzedék április végén—májusban repül, a második augusztusban. A hernyók június—júliusban és szeptember—októberban károsítanak. Bábalakban telelnek át.

A Lithocolletis platani Stgr. főgazdanövénye a boglárfa. Károsítása abban nyilvánul, hogy a hernyó a platán levelének alsó, ritkán a felső oldalán az epidermis alatt, az erek mentén, szabálytalan alakú, aknát készít. (1. ábra.)

A levél szövetébe furakodó hernyó az epidermis sejteket nem bántja ellenben a szivacsparenchymát és a palisad sejteket elpusztítja. (2. ábra.) Károsítása folytán a megtámadott helyeken a levél epidermise felhólyagzik s az így keletkezett aknában a levél epidermisének védelme alatt él a hernyó.

Az akna kezdetben zöld, majd barnás, később, amikor a levél szövete a károsítás helyén elhal, sötétbarna, végül teljesen elszíntelenedik. Egy levélen, ha a lepke elszaporodik, 20—30 aknát is találunk, de vannak olyan

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

levelek is, amelyek egész alsó oldalát eltakarják az aknák. Az aknák területe változó. 1 cm^2-től átlagosan 6 cm^2 között váltakozik, találtam azonban már 14 cm^2 nagyságú aknát is.

1. ábra. — Abb. 1.
Lithocolletis platani Stgr. hernyói által megtámadott Platanus occidentalis L. levele. — Blatt von Platanus occidentalis L. befallen durch Raupen von Lithocolletis platani Stgr. Originalaufnahme. Vergröss. 0·5-mal.

Egy közepes nagyságú platánlevél területe cca 200 cm^2, átlagos adatokkal számolva egy akna területét 3 cm^2-re vegyük, s 25 drb akna esetén a levél felületből 75 cm^2, tehát az egész levél 37·5%-át pusztítják el a hernyók. Ha figyelembe vesszük még azt is, hogy a beteg levél feladatát nem

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

tudja úgy ellátni, mintha egészséges volna, beláthatjuk, hogy a lepke érzékenyen károsítja tápnövényét.

Megfigyeléseim szerint a megtámadott levelek hamarabb sárgulnak és hullanak le, mint az egészségesek. A korábbi lombhullás pedig minden esetben egyrészt növedékveszteségben nyilvánul, másrészt a megtámadott fák idővel legyengülnek, majd betegeskedni kezdenek s alkalmasakká válnak egyéb másodlagosan káros rovarok megtelepedésére is, melyek lassan a fa halálát okozzák s legtöbb esetben ennek műszaki felhasználhatóságát is csökkentik.

A Lithocolletis platani Stgr. is, mint a többi rejtetten fejlődő rovar, másodlagos. Elszaporodását a nem megfelelő termőhelyre telepített platánfajok segítették elő. Ugyanis a Platanus orientalis L. kisázsiai, a Platanus occidentalis L. pedig északamerikai fafaj, nálunk tehát mind a kettő idegen fának számít. Eddigi megfigyeléseim alapján azt tapasztaltam, hogy a Lithocolletis platani Stgr. a nyugati boglárfát jobban kedveli, mint a keleti platánt. Ezt az állításomat azzal erősítem meg, hogy a nyugati platán leveleken mindig több aknát találtam, mint annak közelében álló keleti platán levelein. Véleményem szerint ennek az a magyarázata, hogy a Platanus occidentalis L. sokkal távolabb került őshonos termőhelyéről és így sokkal érzékenyebb a talaj és a klíma iránt.

A rendelkezésre álló irodalom szerint a lepke ősi előfordulási helye Kisázsia, Görögország, Isztria, Olaszország, Déltirol és Franciaország déli része, tehát mediterran faj, eredeti gazdanövénye pedig a keleti boglárfa. Autochthon előfordulási helyein szintén mint másodlagosan káros rovar él s elszaporodását különböző elsődleges okok válthatják ki.

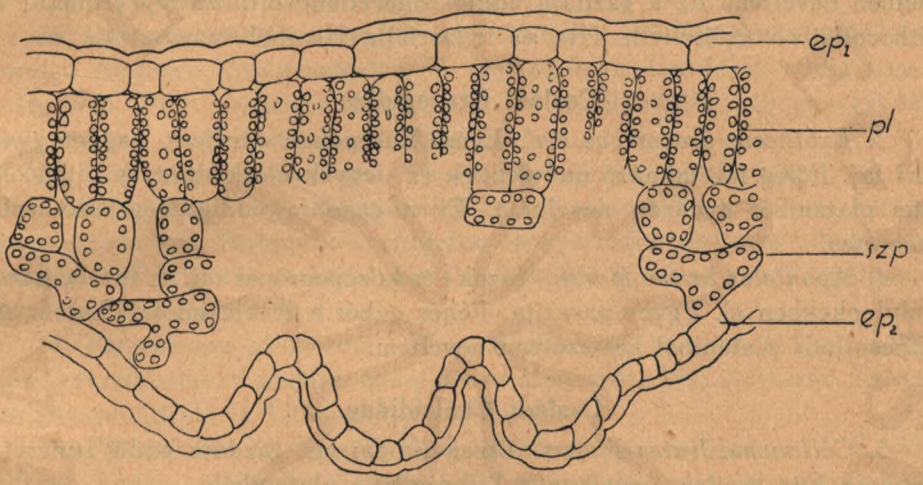
A Lithocolletis platani Stgr. elszaporodása nálunk a platánfajok nagyobbmérvű terjesztésével kapcsolatos. A szép és aránylag gyorsan növő fát újabban nemcsak parkokba ültetik, hanem útszegélyezésekre is felhasználják. Ezzel olyan helyekre is telepítik, ahol nem érzi jól magát s ezek a helyek lesznek azután a károsítók elszaporodásának kiinduló pontjai.

Ezt a lepkét a „Magyar Birodalom Állatvilága" hazánkból még nem említi. 1937 óta kísérem figyelemmel a lepke elszaporodását és azt tapasztaltam, hogy elterjedése a Dunántúlról indult ki. Tudomásom szerint a Balaton körüli utak fásításával kapcsolatosan ültettek nagyobb mennyiségű platánt. A lepke hazai előfordulását a következő helyeken figyeltem meg: Sopron, Nagykanizsa, Surd, Keszthely, Balatonszentgyörgy, Fonyód, Siófok, Debrecen és Szeged.

Tekintettel arra, hogy a Lithocolletis platani Stgr. másodlagosan káros és olyan fafajokon fordul elő, melyek nálunk nem őshonosak, preventíve nem tudunk ellene védekezni. Parkokban a kár mérséklésére ősszel a lehullott és megtámadott leveleket összegyüjtjük és megsemmisítjük. Ezáltal az aknában áttelelő lepkebábokat elpusztítjuk.

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

A Lithocolletis platani Stgr. soproni elszaporodása alkalmával módomban volt a károsító parazitáit is tanulmányozni. Ez a lepke — amint már említettem — kimondottan mediterran faj. Sopron subalpin klímája alatt nem érzi magát otthonosan. A nem őshonos ökológiai viszonyok miatt a hernyók ellenállóképessége gyengébb és hajlamosabbakká válnak a fertőzésekre. Ezt a feltevésemet igazolják az eddig kitenyésztett fürkészdarazsak magas egyedi és faji száma. Tenyésztési kísérleteimet ezzel a fajjal 1938. év kora tavaszán, még 1937-ből származó levelekben áttelelt bábokkal és parazitákkal kezdtem. Azóta évente minden rajzás alkalmával, tehát minden generációval végeztem megfigyeléseket. Megfigyeléseim eredményeként közlöm, hogy ebből a levélaknázó lepkének a hernyójából ed-



2. ábra. — Abb. 2.

Lithocolletis platani Stgr. aknájának keresztmetszete. *ep*$_1$ a levél felső lapjának epidermise. *pl* palisád sejtek. *szp.* szivacsparenchyma. *ep*$_2$ a levél alsó lapjának epidermise. — Querschnitt durch die Mine von Lithocolletis platani Stgr. *ep*$_1$ Epidermis der oberen Blattfläche, *pl* Palisadenzellen, *szp* Schwammparenchym, *ep*$_2$ Epidermis der unteren Blattfläche. Originalzeichnung.

dig 22 fürkészdarázs fajt neveltem, míg a vele egyidőben és hasonló körülmények között, rendszertanilag hozzá közelálló, de Középeurópában őshonos és feketenyár leveléből nevelt Lithocolletis populifoliella Tr. és Phyllocnistis suffusella Z. hernyóiból mindössze hét fürkészdarázs fajt tenyésztettem ki. Ez az adat is bizonyítja, hogy a fürkészdarazsak elszaporodásához a gazda ellenállóképességének bizonyos fokú legyengülése szükséges, ami jelen esetben nem megfelelő klimatikus viszonyok között következett be.

Megfigyeltem azt is, hogy az őszi nemzedék sokkal hajlamosabb a fertőzésre, mint a tavaszi. Ez a megfigyelésem azt igazolja, hogy az éghajlati tényezők a rovarok immunitására igen erős befolyást gyakorolnak.

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

Eddigi vizsgálataim alatt a Lithocolletis platani Stgr.-ből a következő fürkészdarazsakat tenyésztettem ki:

Család: Ichneumonidae.

1. Pimpla turionellae L. Kozmopolita faj. Egész Európában és Északafrikában, sőt *Roman* szerint Északamerikában is elterjedt faj. Főleg Microlepidopterák parazitája. A Lithocolletis plataniból több esetben neveltem. Ez a gazdája eddig ismeretlen volt. 1941 év tavaszán nagyobb számban tenyésztettem ki.

2. Pimpla sagax Htg. Észak- és nyugateurópai faj. Ez is különféle Microlepidopterák élősködője. A platán levélaknázó lepkéből szintén több esetben neveltem. Ez a gazdája eddig ismeretlen volt. *Morley* (Anglia) a Lithocolletis corylifoliella Hw. és trifasciella Hw.-ból tenyésztette ki.

Család: Braconidae.

3. Exothecus braconicus Hal. Egész Európában elterjedt, nagyon gyakori faj. Főleg levélaknázó molylepkék és -legyek élősködője. A Lithocolletis plataniból gyakran nevelhető. Ez a gazdája eddig még nem volt ismeretes.

4. Apanteles laetus Marsh. Észak- és középeurópai faj. A levélaknázó molylepkékben él. Egyes parazita. Fehér gubói a leveleken találhatók. A Lithocolletis plataniból két esetben neveltem.

Család: Chalcididae.

5. Callimome frater Thoms. Északeurópai faj, gazdája eddig ismeretlen volt. Egy esetben neveltem a Lithocolletis plataniból.

6. Habrocytus chlorogaster Thoms. Gazdája eddig ismeretlen volt. Észak- és középeurópai faj.

7. Habrocytus simulans Thoms. Gazdája eddig ismeretlen volt. Észak- és középeurópai faj.

Valószínűleg mindkét Habrocytus faj hyperparasita a károsító hernyójában élő Braconidákban.

8. Eulophus pectinicornis L. Észak- és középeurópai faj, a Lithocolletis platani igen gyakori parazitája. Különösen a második nemzedék hernyóiban szokott elszaporodni. Minden tenyésztési kísérletem alkalmával nagyobb számban neveltem.

9. Sympiesis sericeicornis Nees. Egész Európában honos. Levélaknázó molylepkék élősködője. Több esetben neveltem a Lithocolletis plataniból, de mindig csak szórványosan.

10. Sympiesis Feketei Győrfi. Valószínűen egész Európában elterjedt és helyenként gyakoribb faj. A Lithocolletis plataniból elég gyakran neveltem.

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

11. Sympiesis Szelényii Győrfi. 1941 tavaszán tenyésztettem ezt a szép fajt, a Lithocolletis plataniból 8 példányban.

12. Chrysocharis boops Thoms. Inkább Északeurópában honos, de Középeurópában is gyakori. 1941 tavaszán nagyobb mennyiségben neveltem a Lithocolletis plataniból. Eddig is főleg levélaknázó lepkékből ismerték.

13. Chrysocharis petiolata Först. Középeurópai faj. Gazdája eddig ismeretlen volt. 1941 tavaszán neveltem szórványosan a Lithocolletis plataniból.

14. Chrysocharis facialis Först. Ugyancsak szórványosan előforduló középeurópai faj, melynek gazdája eddig ismeretlen volt. 1941 tavaszán öt példányt neveltem a Lithocolletins plataniból.

15. Closterocerus trifasciatus Westw.

16. Closterocerus formosus Westw. Mindkét faj Nyugateurópából ismeretes. Elszórva Középeurópában is előfordulnak. Gazdájuk eddig ismeretlen volt. 1941. évi kísérletem alkalmával mindkettőből néhány egyedet tenyésztettem. A C. formosus ritkább.

17. Pleurotropis cribrifrons Thoms. Észak- és középeurópai faj. A Lithocolletis platani Stgr. leggyakoribb és leghatásosabb parazitája. Álcája halványzöldszínű. Ektoparasita. Minden tenyésztési kísérletem alkalmával tömegesen jelentkezik. A lepke összes élősködői közül ez repül legelőször és rajzása is legtovább tart.

18. Pleurotropis strigiscuta Thoms. Északeurópában honos. Európa középső részén ritka. Gazdája eddig ismeretlen volt. 1941 tavaszán három példány repült elő a Lithocolletis plataniból.

19. Tetrastichus cyclogaster Rtzb. Középeurópában gyakori. A P. cribrifrons Thoms. mellett a Lithocolletis platani leggyakoribb élősködője. Szintén korán jelentkezik és rajzása sokáig tart.

20. Tetrastichus flavovarius Nees. Közép- és északeurópai faj. A Lithocolletis plataniból aránylag kevés példányban neveltem.

21. Tetrastichus xanthopus Rtzb.

22. Tetrastichus xanthops Rtzb. Mindkettő közép- és északeurópai faj és mindkettő elég gyakori élősködője a Lithocolletis plataninak. A T. xanthopus Rtzb. korábban kezd repülni. A T. xanthops Rtzb. inkább csak a károsító második nemzedékében gyakori.

A felsorolt Chalcididákon kívül még három Eulophus fajt tenyésztettem a károsítóból, melyeket megfelelő határozótábla hiányában determinálni nem tudtam.

Amint látjuk, tehát a Lithocolletis platani Stgr. parazitáinak zöme a fémfürkészdarázs-félék közül kerül ki, míg a többi családból csak elvétve akad a lepkének élősködője.

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

Lithocolletis platani Stgr. und ihre Parasiten.

Von: **Dr. J. Győrfi.**

Das Umsichgreifen der Einbürgerung ausländischer Baumarten in größerem Maßstabe führt zum Erscheinen von immer mehr Schädlingen und erhöht die Zahl der schädlichen Insekten in unserem Vaterlande. Als Beispiel führe ich die maßlosen Aufforstungen mit dem fremden Baume, mit der kanadischen Pappel an, in deren Folge eine ganze Menge von Schädlingen auftritt und deren Verwüstungen erst später sichtbar werden dürften. In dieser Arbeit berichte ich über Lithocolletis platani Stgr. als einem neuen Schädling der bei uns heimatfremden Baumart der westlichen und östlichen Platane: Platanus occidentalis L. und orientalis L.

Die Lithocolletis platani Stgr. gehört in die Familie der Gracilariidae (Blattminierer) und in die Unterfamilie der Lithocolletinae. Der Vorderflügel der Imago ist hell goldgelb, glänzend, an der Wurzel mit zusammenfließenden silberigen schwarzen Streifen, am Vorderrande mit vier, am rückwärtigen Rande mit drei silberweißen Flecken, an der Spitze mit einem scharfen, schwarzen Punkt. Die Raupe hat 14 Füße, ist anfangs blaßgrün, später weißlich, schwach behaart, am Rückenteile des achten Segmentes ein orangegelber Fleck, 6—8 mm. Die Puppe ist braun, 7—8 mm. Sie verpuppt sich in der Mine in lockerem Gespinst. Vor dem Ausschlüpfen wird die Puppe durch die Minenwand, zuweilen auf der gesunden Blattseite, ausgestoßen.

Die Lithocolletis platani Stgr. erscheint jährlich in zwei Generationen. Die erste Generation fliegt von Ende April bis Mai, die zweite im August. Die Raupen leben im Juni—Juli, bzw. September—Oktober. Sie überwintern als Puppe.

Der Hauptwirt der Lithocolletis platani Stgr. ist die Platane. Die Schädigung besteht darin, daß die Raupe an der Unterseite des Blattes, seltener auf der Oberseite, unter der Epidermis den Adern entlang Minen von unregelmäßiger Form frißt (Abb. 1.).

Die in das Blattgewebe sich hineinbohrende Raupe schädigt die Epidermiszellen nicht, dagegen vernichtet sie das Schwammparenchym und die Palisadenzellen (Abb. 2.). Infolge dieser Schädigung wird die Blattepidermis am geschädigten Teile blasig aufgetrieben und die Raupe lebt in der so entstandenen Mine unter dem Schutze der Blattepidermis.

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

Die Mine ist anfangs grün, bald bräunlich, später aber, wenn das Blattgewebe durch die Schädigung abgestorben ist, dunkelbraun, um schließlich ganz farblos zu werden. Wenn die Tiere sich stark vermehren, finden wir in einem Blatte 20—30 Minen; doch finden wir auch Blätter, deren ganze Unterseite mit Minen bedeckt ist. Der Umfang der Minen wechselt von 1 cm^2 bis 6 cm^2; doch fand ich auch Minen von 14 cm^2 Umfang.

Der Umfang eines mittelgroßen Platanenblattes ist cca 200 cm^2. Nehmen wir den Durchschnittsumfang einer Mine mit 3 cm^2 an, so bedecken 25 Minen 75 cm^2 der Blattfläche, d. h. die Raupen vernichten 37·5% des ganzen Blattes. Wenn wir in Betracht ziehen, daß das befallene Blatt seine Aufgabe nicht so erfüllen kann, wie ein gesundes, so ist ersichtlich, in welchem Maße die Raupe ihre Nährpflanze schädigt.

Nach meinen Beobachtungen vergilben die befallenen Blätter rascher und fallen früher ab, als die gesunden. Der frühzeitige Laubfall führt aber in jedem Falle einerseits zu einem Wachstumsverlust, anderseits werden die befallenen Bäume mit der Zeit schwächer, beginnen zu erkranken, und werden dadurch für die sekundäre Schädigung durch andere Insekten empfänglich, die langsam den Tod des Baumes herbeiführen, in den meisten Fällen aber die technische Nutzbarkeit des Baumes herabsetzen.

Die Lithocolletis platani Stgr. ist, wie die übrigen verborgen lebenden Insekten, ein sekundärer Schädling. Ihre Vermehrung wird durch die Anpflanzung der Platanenarten auf nicht entsprechenden Böden gefördert. Platanus orientalis L. ist eine kleinasiatische, Platanus occidentalis L. aber eine nordamerikanische Baumart. Beide sind bei uns demnach fremde Bäume. Nach meinen bisherigen Erfahrungen bevorzugt Lithocolletis platani Stgr. die westliche Platane gegenüber der östlichen. Diese Feststellung wird erhärtet durch die Tatsache, dass in den Blättern der westlichen Platane mehr Minen zu finden sind, als in den Blättern der in der Nähe stehenden östlichen Platane. Meiner Meinung nach ist das darauf zurückzuführen, daß Platanus occidentalis L. von ihrer Urheimat weiter entfernt, und gegenüber Klima und Boden empfindlicher ist.

Nach der mir zur Verfügung stehenden Literatur ist die Urheimat der Lithocolletis platani Stgr. Kleinasien, Griechenland, Istrien, Italien, Südtirol und Südfrankreich; sie ist also eine mediterrane Art und ihre ursprüngliche Nährpflanze ist die östliche Platane. Auch in ihrer Urheimat tritt Lithocolletis platani Stgr. als sekundärer Schädling auf, dessen Vermehrung durch verschiedene primäre Schäden ausgelöst wird.

Bei uns steht die Vermehrung der Lithocolletis platani Stgr. in ursächlichem Zusammenhang mit der starken Verbreitung der Platanen. Der schöne und verhältnismäßig rasch wachsende Baum wird neuerdings nicht nur in Parks gepflanzt, sondern auch zu Straßeneinfassungen verwendet.

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

Dadurch gelangt der Baum auch an Orte, wo er sich nicht wohl fühlt, und diese Bäume werden dann die Ausgangspunkte der starken Vermehrung der Schädlinge.

Dieser Schmetterling wird in der Fauna Regni Hungariae noch nicht erwähnt. Seit 1937 verfolge ich seine Ausbreitung aufmerksam und konnte feststellen, daß diese ihren Ausgang von Transdanubien nahm. Meines Wissens wurden bei der Einfassung der Straßen um den Plattensee Platanen in großer Menge gepflanzt. Folgende heimatliche Fundorte konnte ich feststellen: Sopron, Nagykanizsa, Surd, Keszthely, Balatonszentgyörgy, Fonyód, Siófok, Debrecen und Szeged.

Da Lithocolletis platani Stgr. ein sekundärer Schädling ist und an hier heimatsfremden Nährpflanzen lebt, können wir uns präventive nicht gegen sie schützen. In Parks können wir zur Mäßigung der Schäden das Fallaub sammeln und durch Verbrennen der Blätter die Puppen vernichten.

Bei der Vermehrung der Lithocolletis platani Stgr. in Sopron hatte ich Gelegenheit, auch die Parasiten dieser Schädlinge zu untersuchen. Wie ich schon sagte, ist der Schmetterling eine ausgesprochen mediterrane Art. Im subalpinen Klima Soprons fühlt er sich nicht heimisch. Unter den heimatsfremden ökologischen Verhältnissen ist die Widerstandskraft der Raupen geringer, und die Tiere sind zugänglicher für Infektionen. Diese Annahme bestätigen die bisher gezüchteten Schlupfwespen durch ihre hohe Individuenzahl, Größe und Mannigfaltigkeit der Arten. Meine Züchtungsversuche mit dieser Art begann ich im Frühjahr 1938 an Blättern aus 1937 mit den überwinterten Puppen und deren Parasiten. Seither habe ich in jeder Flugzeit, d. h. bei jeder Generation Untersuchungen gemacht. Als Ergebnis meiner Untersuchungen kann ich mitteilen, daß ich aus den Raupen dieser Blattminierer bisher 22 Schlupfwespenarten züchtete, während ich aus den aus Blättern der in Mitteleuropa heimischen Schwarzpappel zur gleichen Zeit und unter ähnlichen Umständen gezüchteten Lithocolletis populifoliella Tr. und Phyllocnistis suffusella Z. Raupen insgesamt sieben Schlupfwespenarten feststellen konnte. Diese Beobachtung beweist ebenfalls, daß die Vermehrung der Schlupfwespen eine gewisse Abschwächung der Widerstandskraft ihrer Wirte zur Voraussetzung hat, die im gegebenen Falle durch die nicht entsprechenden klimatologischen Verhältnisse gegeben ist.

Ich beobachtete weiterhin, daß die Herbstgeneration für Infektionen empfänglicher ist, als die Frühjahrsgeneration. Diese Beobachtung beweist, daß die klimatischen Faktoren auf die Immunität der Insekten einen sehr großen Einfluß haben.

Im Verlaufe meiner bisherigen Untersuchungen habe ich aus Lithocolletis platani Stgr. die folgenden Schlupfwespen gezüchtet:

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

Familie: Ichneumonidae.

1. Pimpla turionellae L. Kosmopolit. Ist in ganz Europa und Nordafrika, nach *Roman* sogar in Nordamerika verbreitet. Sie ist ein Parasit vornehmlich der Microlepidopteren. Aus Lithocolletis platani Stgr. habe ich sie mehrfach gezüchtet. Dieser Wirt war bisher unbekannt. Im Frühjahre 1941 züchtete ich sie in größerer Zahl.

2. Pimpla sagax Htg. Eine nord- und westeuropäische Art. Ist ebenfalls Parasit verschiedener Microlepidopteren. Aus Platanenblattminierern habe ich sie mehrfach gezüchtet. Dieser Wirt war bisher ebenfalls unbekannt. *Morley* (England) züchtete sie aus Lithocolletis corylifoliella Hw. und trifasciella Hw.

Familie: Braconidae.

3. Exothecus braconicus Hal. In ganz Europa verbreitet. Sehr häufige Art. Parasit vornehmlich in Blattminen von Microlepidopteren und Fliegen. Ist aus Lithocolletis platani Stgr. oft züchtbar. Doch war dieser Wirt bisher unbekannt.

4. Apanteles laetus Marsh. Eine nord- und mitteleuropäische Art. Lebt in den Blattminen von Kleinschmetterlingen. Einzeln lebender Parasit. Seine weißen Kokons sind auf den Blättern zu finden. Aus Lithocolletis platani Stgr. konnte ich sie zweimal züchten.

Familie: Chalcididae.

5. Callimome frater Thoms. Eine nordeuropäische Art, deren Wirt bisher unbekannt war. In einem Falle konnte ich sie aus Lithocolletis platani Stgr. züchten.

6. Habrocytus simulans Thoms. Der Wirt war bisher unbekannt. Nord- und mitteleuropäische Art.

7. Habrocytus chlorogaster Thoms. Wirt war bisher unbekannt. Nord- und mitteleuropäische Art. Wahrscheinlich sind beide Habrocytus-Arten Hyperparasiten in den Larven von Braconiden.

8. Eulophus pectinicornis L. Nord- und mitteleuropäische Art. Sehr häufiger Parasit der Lithocolletis platani Stgr. Pflegt sich besonders in den Raupen der zweiten Generation zu vermehren. Bei jedem meiner Züchtungsversuche konnte ich sie in größerer Zahl finden.

9. Sympiesis sericeicornis Nees. Kommt in ganz Europa vor. Parasit von Blattminierern. Ich konnte sie mehrfach auf Lithocolletis platani Stgr. züchten, aber immer nur vereinzelt.

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

10. Sympiesis Feketei Győrfi. Wahrscheinlich in ganz Europa verbreitet und stellenweise häufiger. Aus Lithocolletis platani Stgr. konnte ich sie öfters züchten.

11. Sympiesis Szelényii Győrfi. Im Frühjahr 1941 konnte ich acht Exemplare dieser schönen Art aus Lithocolletis platani Stgr. züchten.

12. Chrysocharis boops Thoms. Mehr in Nordeuropa verbreitet, aber auch in Mitteleuropa häufig. Im Frühjahr 1941 züchtete ich sie in größerer Zahl aus Lithocolletis platani Stgr. War auch bisher meist aus Blattminierern bekannt.

13. Chrysocharis petiolata Först. Mitteleuropäische Art. Wirt war bisher unbekannt. Im Frühjahr 1941 züchtete ich einige Stück aus Lithocolletis platani Stgr.

14. Chrysocharis facialis Först. Ebenfalls eine nur vereinzelt vorkommende mitteleuropäische Art, deren Wirt bisher unbekannt war. 1941 züchtete ich vier Exemplare aus Lithocolletis platani Stgr.

15. Closterocerus trifasciatus Westw.

16. Closterocerus formosus Westw. Beide Arten sind aus Westeuropa bekannt. Nur vereinzelt kommen sie in Mitteleuropa vor. Wirt war bisher unbekannt. 1941 züchtete ich bei meinen Versuchen von beiden Arten einige Exemplare. Closterocerus formosus ist seltener.

17. Pleurotropis cribrifrons Thoms. Nord- und mitteleuropäische Art. Der häufigste und wirksamste Parasit von Lithocolletis platani. Die Larve ist blaßgrün. Ektoparasit. Bei jedem Züchtungsversuch erschien sie massenhaft. Von allen Parasiten des Schmetterlinges fliegt diese Art am frühesten und sein Flug dauert am längsten.

18. Pleurotropis strigiscuta Thoms. Nordeuropäische Art. In Mitteleuropa selten. Wirt war bisher unbekannt. Im Frühjahr 1941 erschienen drei Stück aus Lithocolletis platani.

19. Tetrastichus cyclogaster Rtzb. In Mitteleuropa häufig. Neben Pleurotropis cribrifrons Thoms. der häufigste Parasit von Lithocolletis platani Stgr. Erscheint ebenfalls frühzeitig und fliegt lange.

20. Tetrastichus flavovarius Nees. Mittel- und nordeuropäische Art. Aus Lithocolletis platani Stgr. konnte ich diese Art verhältnismäßig selten züchten.

21. Tetrastichus xanthopus Rtzb.

22. Tetrastichus xanthops Rtzb. Beide sind mittel- und nordeuropäischer Art und ziemlich häufige Parasiten der Lithocolletis platani Stgr. Tetrastichus xanthopus beginnt früher zu fliegen. Tetrastichus xanthops Rtzb. ist meist in der zweiten Generation des Schädlings häufig.

Außer den angeführten Chalcididen züchtete ich noch weitere drei Eulophus-Arten, die ich aber in Ermangelung von Bestimmungstafeln nicht determinieren konnte.

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

Wie wir sehen, gehört also die Masse der Lithocolletis platani Stgr.-Parasiten der Familie der Chalcididen an, während die übrigen Familien unter den Parasiten dieser Schmetterlingsschädlinge nur vereinzelt vorkommen.

Felhasznált irodalom. — Schrifttum.

1. *Dr. K. Escherich:* Die Forstinsekten Mitteleuropas. Bd. III. 1931.
2. *Győrfi J.:* Adatok a fürkészdarazsak erdészeti jelentőségéhez. Beiträge zur forstlichen Bedeutung der Schlupfwespen. Erdészeti Kísérletek, 1939.
3. *Dr. Győrfi J.:* Sympiesis Feketei n. sp. Eine neue Chalcidide aus Ungarn. Folia Entomologica Hungarica, 1939.
4. *Dr. Győrfi J.:* Sympiesis Först. nem paläarktikus fajainak revíziója. Revision der paläarktischen Arten der Gattung Sympiesis Först. Erdészeti Kísérletek, 1941.
5. *Heinemann:* Die Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz. Bd. II. 1877.
6. *Dr. Spuler, A.:* Die Schmetterlinge Europas. Bd. II. 1940.

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

Magyarország Ephialtes fajai.

Írta: **Dr. Győrfi János.**

Az Ephialtes nem az Ichneumonidae-család Pimplinae alcsaládjához tartozik. Erre a nemre jellemző, hogy a fej harántszéles, a mandibula kétfogú; a tor megnyúlt, a középhát síma, pontozott; a szárnyon a tükörsejt (Areola) mindig megvan, háromszögalakú; a lábak megnyúltak, a karmok nem fogazottak. A potroh megnyúlt, hengeres, a 2. szelvény mindig hosszabb, mint széles, a középső szelvények vagy hosszabbak, mint szélesek, vagy négyzetalakúak; a potrohot erős vésetek és kiemelkedések teszik egyenetlenné; a tojókészülék oly hosszú, vagy jóval hosszabb, mint a test. Középnagyságú, vagy igen nagy fürkészdarazsak.

Hosszú tojókészülékükből arra következtethetünk, hogy az Ephialtes-fajok kivétel nélkül a rejtetten fejlődő, tehát a másodlagosan káros rovarok parazitái. Legnagyobb számmal a fa belsejében élő bogárálcákban, nevezetesen cincérálcákban élősködnek.

Az Ephialtes-fajoknak a növények felületén élő lepkehernyókban való előfordulását kétségesnek tartom. Véleményemet azzal erősítem meg, hogy az említett darazsaknak rendkívül hosszú és erős, tehát különleges célokra alkalmas tojókészülékük van. Az Ephialtesek sajátságos peterakásáról „Adatok a fürkészdarazsak erdészeti jelentőségéhez" című dolgozatomban részletesen beszámoltam. Hosszú tojókészüléket mindig csak mélyen a fa belsejében élő álcák parazitáinál találunk (pl. a közel rokon és főleg fadarazsakban élő Rhyssa- és Thalessa-fajok).

Schmiedeknecht Opuscula Ichneumonologica Supplement-Band III. c. munkája szerint Európából 40 Ephialtes-faj ismeretes. Ezeken kívül még 5 rosszul, ill. elégtelenül leírt, vagy pedig jelenleg még kétes fajról tesz említést.

Eddig hazánk területéről 15 Ephialtes-fajt gyüjtöttem, ill. neveltem gazdáikból. Ezek közül egy faj a tudományra nézve új faj, melynek németnyelvű leírását dolgozatom végén közlöm, ezenkívül két faj hazánk faunájára új, melyet *-al jelölök meg. A teljesség kedvéért végül felsorolom még a szakirodalomban Magyarország területéről ismeretes Ephialtes-fajokat is.

1. **E. manifestator L. (imperator Kriechb.).** Nemcsak hazánk leggya-

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

koribb faja, hanem az Ephialtes nem legközönségesebb képviselője. Testhossza igen változó, eléri a 40 mm-t is. Tojókészüléke hosszabb a testnél.

Egész Európában elterjedt faj. Főleg a fában élő bogárálcák parazitája. Vizsgálataim alatt a következő gazdákból neveltem: Phaenops cyanea F. Devecser, 1932; Agrilus biguttatus F. Sellye, 1933; Callidium variabile L. és Hylotrupes bajulus L. Sopron, 1933; Plagionotus arcuatus L. Keszthely és Valkó, 1934; Pálháza 1936. Az irodalom adatai szerint még a következő gazdái ismeretesek: Chalcophora mariana Lap., Saperda populnea F.. *Brischke* szerint még a Trochilium sphaeciforme Gerning. hernyójában is él.

Ismert lelőhelyei: Kalocsa, Nagyvárad, Trencsén, Tátrafüred, Sátoraljaújhely, Mezőség, Mehádia, Fužine, Sušak, Orehovica (Magyar Birodalom Állatvilága), Kőszeg (*dr. Móczár L.* adata), Borosjenő, Apatelek, Tornova, Bethlen, Kékes, Nagyilonda, Désakna, Gomba, Szováta, Dicsőszentmárton, Boksánbánya, Ferencfalva, Bácsfalva, Déva, Fedeles (*dr. Zilahi Kiss E.* adata); továbbá Jászberény (leg. *dr. Móczár L.*)

2. E. mesocentrus Grav. (messor Grv., rex Kriechb.) Nagyon hasonlít az előbbi fajhoz, de attól a sárgaszínű stigmája és hosszú szőrrel fedett tojócsőhüvelye által azonnal elkülöníthető. (Az E. manifestator L. stigmája fekete, tojócsőhüvelyét rövid szőr fedi.) Testhossza kb. 30 mm. Tojókészüléke hosszabb a testnél. Elterjedési területe azonos a manifestatoréval.

Rondani szerint az Evetria resinella L. parazitája. Gazdáira vonatkozó vizsgálataim nem egyeznek *Rondani* adatával. Én eddig csakis cincérálcákból neveltem, ill. cincérálcák által megtámadott törzseken, vagy farakásokon gyűjtöttem. Kutatásaim alapján a következő gazdáit nevezem meg: Plagionotus arcuatus L. Sopron, 1933—1934; Plagionotus detritus L. Keszthely, 1933; Purpuriceus Kaehleri L. Sátoraljaújhely, 1932; Callidium variable L. Gödöllő, 1931. Megfigyeléseim szerint főleg a tölgyerdők lakója.

Ismert hazai lelőhelye még: Szentendre, Nagyvízvölgy, Mehádia, Korniaréva, Resica (Magyar Birodalom Állatvilága); Kőszeg (*dr. Móczár L.* adata); Szilágycseh, Csepel, Murány, Hadad, Bethlen, Nagyilonda, Kolozsvár, Retyezát, Ferencfalva (*dr. Zilahi Kiss E.* adatai).

3. E. nodosus n. sp. Ezt a fajt, melyet a 3—5. szelvényeken látható gömbalakú kiemelkedésekről neveztem el „nodosus"-nak, 1931 június 19-én a déli órákban gyűjtöttem Kőröshegyen a Bakonyban (Veszprém megye), 713 m tengerszínfeletti magasságban. A darazsat tölgy tűzifa rakáson fogtam, amelyben Plagionotus arcuatus L. nevű cincér álcái éltek. Valószínű ezek és más cincérálcák élősködője.

4. E. dux Tschek. (scutellaris Thoms.) Testhossza 15—20 mm, tojókészüléke 20—24 mm. Előfordul Észak- és Közép-Európában. 1934-ben Ágfalváról származó lúcfenyő törzsből neveltem, melyben Tetropium fuscum L. álcái éltek. A Fauna Regni Hungariae Budapest, Nagyvárad, Montes Carpathici, Montes Transsylvanica, Velebit lelőhelyeit említi meg.

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

5. E. tuberculatus Fourc. Megfigyeléseim szerint hazánkban elég gyakori faj. Egész Európában elterjedt. Jóval kisebb, mint az előbb említett darazsak. Testhossza 12—15 mm. Vizsgálataim folyamán 1933-ban Callidium variabile L.-ből Sopron; 1935-ben Cerambyx cerdo L.-ből, Pálháza neveltem. Repülési ideje egész éven át tart. Az említett helyeken kívül sok példányt fogtam belőle a Bükkben (Csanyikvölgy, Garadna). Ismert gazdái még a bogarak közül: a Pissodes notatus F., Rhagium mordax Deg., Cryptorrhynchus lapathi L., Saperda populnea L., a lepkék közül: a Lymantria monacha L., Hyponomeuta cognatellus Hb. és a Trochilium spaeciphorme Gerning.

A felsorolt gazdák közül a szabadon élő lepkehernyókban való előfordulását nem tartom valószínűnek, mert mint említettem már, az Ephialtes fajok kimondottan a rejtetten fejlődő álcák parazitái. Gyanús még a Trochilium sphaeciforme Gerning hernyóiban való előfordulása is. Helyesebb, ha ebben az esetben is valamely, az égerben élő bogárálcát tételezzük fel gazdának. A Finnországból kapott E. tuberculatus Fourc. egyedeket is mind cincérálcákból és pedig Rhagium inquisitor L.-ből nevelte *dr. E. Kangas.*

A Fauna Regni Hungariae ezt a darazsat még a következő lelőhelyekről említi: Sátoraljaújhely, Szalánc, Bártfa, Rozsnyó, Nagyvízvölgy, Montes Bucsecs, Tusnád, Mehádia, Resica.

6. E. abbreviatus Thoms. Észak- és Közép-Európából ismert, 13—16 mm nagyságú faj. Kanadai nyárban élő Saperda calcharias L.-ből neveltem 1939 július 3-án, Hédervár lelőhellyel. *Schmiedeknecht* szerint gazdái még a Trochilium spaeciforme Gerning és a Saperda populnea L. A Trochilium spaeciforme Gerning hernyójában való előfordulása helyett valószínűbb, hogy ez is valamely égerben élő bogárálcában él. Magyarországi lelőhelyei még: Kassa (leg. *dr. Móczár L.* 1939. VII. 21. és 1940), Zirc, Eperjes, Montes Carpathici, Nagyvízvölgy, Resica (Fauna Katalógus adatai).

7. E. heteropus Thoms.* Nagyon hasonlít az abbreviatushoz, de annál jóval nagyobb (25—30 mm). 1933-ban nemesfűz telepen fellépő Lamia textor L. nevű cincérálcából neveltem Sopron lelőhellyel. Ismert gazdája még az Aromia moschata L. Található Észak- és Közép-Európában, inkább északi faj. Elég ritka. Faunánkra új.

8. E. cephalotes Holmgr. (E. longicauda Mocsáry). Hasonlít a tuberculatushoz, de megkülönböztethető attól azáltal, hogy ennek feje hátul kiszélesedik és tojókészüléke jóval hosszabb. Elterjedt Észak- és Közép-Európában. Főelőfordulása inkább Európa északi része. Gazdája eddig ismeretlen. 1941 május 27-én gyüjtöttem Ungváron. A Magyar Birodalom Állatvilága Debrecenből, *dr. Zilahi Kiss* Borosjenőről és Nagyszebenből említi.

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

9. E. strobilorum Rtzb.* Északeurópai faj. Mérete 10—20 mm. Ismert gazdái az Evetria resinella L. és a Laspeyresia strobilella L. Vizsgálataim alatt Mátraszeléről származó Evetria resinella L. gyantagubacsaiból neveltem 1933 szeptember 20—október 12. Hazai előfordulása ezenkívül ismeretlen.

10. E. glabratus Rtzb. Elterjedési öve főleg Észak-Európa, de Közép-Európában sokkal gyakoribb, mint az előbb említett faj. Testhossza 8—10 mm. *Schmiedeknecht* szerint lúc- és jegenyefenyő-tobozból könnyen nevelhető. 1941-ben igen nagy mennyiségben tenyésztettem Laspeyresia strobilella L. által megtámadott lúcfenyőtobozból. Megfigyelésem szerint nálunk a 600 m tengerszínfeletti magasságot elérő hegységekben az említett lepkének ez a fürkészdarázs a leghatásosabb parazitája. Tenyésztési kísérleteim közben alacsonyabb helyekről származó tobozokból vagy egyáltalán nem, vagy csak igen szórványosan neveltem E. glabratus Rtzb-t. Eddig Sopron (1934), Kőszeg, Lillafüred, Volóc, Kőrösmező, Szalárd (1941) lelőhelyekről tenyésztettem. Fauna Katalógusunk csak a Bihar-hegységből említi.

11. E. tenuiventris Holmgr. (E. geniculatus Kriechb.) Észak- és Közép-Európában igen elterjedt, 10—14 mm nagyságú faj. Hasonlít a carbonarius Christ.-hoz, attól legkönnyebben elkülöníthető azáltal, hogy a szárny töve alatt nem egy sárga vonal, hanem csak egy sárga pont van. *Gazdája eddig ismeretlen volt.* 1939-ben Callidium variabile L. álcákból neveltem Sopronban E. manifestator L.-vel együtt. Magyarországi lelőhelyei még: Ungvár (Fauna Katalógus szerint), Kőszeg (*dr. Móczár L.* adata), Borosjenő, Retyezát, Nagyszeben, Budapest, Szalonca (*dr. Zilahi Kiss* adatai).

12. E. Kriechbaumeri nov. nom. (E. geniculatus Kriechb.). Inkább déleurópai faj, bár *Hellén* Finnországból is említi. A déleurópai egyedek sokkal nagyobbak (18—25 mm), mint az északiak (10—14 mm). Meglehetősen ritka. *Dr. Visnya Aladár* múzeumigazgató nevelte Kőszegen hegyiszilben élő Fimatodes testaceus L. álcából. *Schmiedeknecht* közelebbi meghatározás nélkül Észak-Magyarországról említi. Gazdájára vonatkozólag *Schmiedeknecht* megjegyzi, hogy a tölgyben élő álcák élősködője.

13. E. carbonarius Christ. 15—18 mm nagyságú fürkészdarázs. Jellemző rá, hogy a szárny töve előtt egy sárga hosszvonal van, az utótoron hosszcsatorna nincs, vagy ha van, egészen jelentéktelen. Egyike a leggyakoribb Ephialtes-fajoknak. Egész Észak- és Közép-Európában elterjedt. Tenyésztési kísérleteim alatt az alábbi gazdákból neveltem: Pogonochaerus fascicularis Deg., Lakompak, 1933; Pissodes notatus F. Várpalota, 1936. Ezeken kívül még Saperda-, Oberea-, Pachnephorus-, Cerambyx-fajokban élősködik. *Ratzeburg* említést tesz (Ichn. Forstins. Bd. III. P. 109.), hogy *Siebold* szerint Sesia mutillaeformis (?) hernyójában is él. *Morley* az említetteken kívül felsorol még különböző rovarrendekbe tartozó gazdákat.

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

Ezek, valamint *Siebold* adata, kétségesek. Az E. carbonarius Christ. az újabb kutatások szerint bogárálcák, főleg pedig a cincérek parazitája. Magyarországi lelőhelyei: Pásztó (*dr. Móczár L.* gyüjtése), Budapest, Parád, Pápa, Zirc, Eperjes, Semernye, Szucsák, Mehádia (Magyar Birodalom Állatvilága szerint); Bucsecs, Debrecen, Borosjenő, Bethlen, Kékes, Désakna, Felsőilosva, Zilah, Bogsánybánya (*dr. Zilahi Kiss* adatai).

14. E. brevicornis Tschek. Meglehetősen ritka középeurópai faj. 17—18 mm hosszú, tojókészüléke 20 mm. Felismerhető rövid, 26-izű csápjáról. Gazdája eddig ismeretlen. 1929-ben Callidium aeneum által megtámadott tölgytörzseken gyüjtöttem Sopronban. Valószínűleg az említett cincér élősködője. *Dr. Zilahi Kiss Endre* a következő helyekről említi: Tornova, Oroszmező, Hátszeg, Ferencfalva.

15. E. extensor Tschb. (Pimpla longiseta Rtzb., Pimpla caudata Rtzb.). 10—11 mm nagyságú középeurópai faj. Rendkívül hasonlít a carbonarius-hoz. Hazánkban nem tartozik a ritka fajok közé. Sopronban gyüjtött Biorrhiza pallida Ol. gubacsából többször neveltem. Valószínűnek tartom azonban azt, hogy ez a faj nem az említett gubacsdarázs parazitája, hanem a gubacsban élő (mint bérlők) Tortricida-hernyók élősködője. Gazdájára vonatkozólag *Ratzeburg* megemlíti, hogy a Pimpla caudata Rtzb. Biorrhiza pallida Ol. (terminalis) gubacsából, a Pimpla longiseta Rtzb.-t pedig Laspeyresia pactolana Zett. hernyójából nevelte. Magyarországi lelőhelyei: Budapest, Mehádia, Orehovica (Magyar Birodalom Állatvilága szerint); Retyezát, Borosjenő, Bethlen, Nagyilonda, Désakna, Nagyenyed, Hatszeg, Lipik (*dr. Zilahi Kiss* adatai).

Az általam kitenyésztett, ill. gyüjtött fajokon kívül hazánkban a rendelkezésemre álló irodalom szerint még 15 Ephialtes-faj ismeretes. Ezek közül öt faj sem *Schmiedeknecht* Opuscula Ichneumonologica Supplement-Band III. 1928—1932. c. művében, sem egyéb számottevő munkában nem szerepel. Még a synonym nevek listájában sem sikerült ezeket az elnevezéseket megtalálnom. Addig, amíg ezeket a fajokat véglegesen tisztázni nem tudom, megjelölésükre a „kétes" jelzőt használom.

1. E. arundinis Kriechb. Küküllőszeg. *Dr. Zilahi Kiss Endre* adata. Eddig csak München vidékéről ismerték.

2. E. brevicauda Kriechb. Kétes faj. Fauna katalógusunk szerint Mehádia, Resica lelőhelyei ismeretesek.

3. E. crassiceps Thoms. Északeurópai faj. Lappföldről ismeretes. *Dr. Zilahi Kiss* szerint előfordulási helye: Retyezát, Szalonca, Rézhegység, Nagyenyed, Nagyszeben.

4. E. discolor Brischke. Középeurópai faj. Nálunk *Zilahi Kiss* szerint a Retyezáton fordul elő.

5. E. extinctor Kriechb. Kétes faj. Keisd. *Dr. Zilahi Kiss* adata.

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

6. E. gnathaulax Thoms. Északeurópai faj. *Thomson* szerint Svédországban nem ritka. Nálunk Mártonkáta (Fauna Katalógus adata), Retyezát, Borosjenő, Ispánmező, Nagyenyed, Nagyszeben, Dicsőszentmárton, Szilágycseh (*Dr. Zilahi Kiss adata)* lelőhelyekről ismeretes.

7. E. insignis Haberm. Eddig egy nőstény volt ismeretes Dél-Németországból. *Dr. Zilahi Kiss* Nagyszebenben gyüjtötte.

8. E. juniperi Kriechb. Kétes faj. Fauna katalógusunk Mehádiáról ismeri.

9. E. luteipes Thoms. Északeurópai faj. *Thomson* szerint Svédország déli részén gyakori. Nálunk Budapestről említi a Magyar Birodalom Állatvilága, mint a Saperda populnea élősködőjét.

10. E. macrocentrus Kriechb. Igen ritka közép- és déleurópai faj. Fauna katalógusunk szerint Mehádia mellett gyüjtötték.

11. E. macrurus Thoms. A legritkább észak- és középeurópai fajok közé tartozik. A Magyar Birodalom Állatvilága szerint Sátoraljaújhely, Parnó, Homonna, Bártfa, Sušak, Orehovica-n fordul elő.

12. E. parallelus Thoms. Svédországból ismeretes. *Zilahi Kiss* az alábbi hazai lelőhelyeit sorolja fel: Hadad, Nagyszeben, Hátszeg, Retyezát.

13. E. pleuralis Thoms. Hazája Észak-Európa, Finnország, Lappföld. *Dr. Zilahi Kiss* Zilah, Fedeles, Hátszeg lelőhelyeit ismeri Erdélyből.

14. E. rufithorax Kriechb. Kétes faj. A Fauna Regni Hungariae Sátoraljaújhelyet nevezi meg lelőhelyül.

15. E. vernalis Hensch. Kétes faj. *Dr. Zilahi Kiss* adata szerint Keisdről ismeretes.

Saját gyüjtéseim és az irodalom adatai szerint tehát Magyarország területéről eddig 30 Ephialtes-faj ismeretes. Ha a „kétes" fajokat figyelmen kívül hagyjuk, a hazai Ephialtes-fajok közül 3 egész Európában elterjedt, 7 északeurópai fajunk van, 7 Észak- és Közép-Európából ismert, 6 fajunk kimondott középeurópai és végül 2 déleurópai faj ismeretes nálunk. Tehát a középeurópai fajok mellett hazánk területén inkább az északi fajok vannak elterjedve.

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

Die Ephialtesarten Ungarns.

Von: **Dr. J. Győrfi.**

Die Gattung Ephialtes gehört zur Unterfamilie Pimplinae in der Familie der Ichneumoniden. Für diese Gattung ist kennzeichnend, daß der Kopf quer ist und die Madibeln zweizähnig sind; der Thorax ist gestreckt, der Mesothoraxrücken glatt, punktiert. Auf den Flügeln ist die Areola immer vorhanden, dreieckig. Die Beine sind gestreckt, die Klauen nicht gezähnt. Der Hinterleib ist ebenfalls gestreckt, zylindrisch, das zweite Segment stets länger als breit, die mittleren Segmente sind eher länger als breit, oder viereckig; den Hinterleib machen Furchen und Höckerchen uneben. Der Bohrer ist entweder so lang wie der Körper, oder länger. Es sind mittel- oder sehr große Schlupfwespen. Aus dem langen Bohrer können wir darauf schließen, daß die Ephialtes-Arten ausnahmslos Parasiten der verborgen lebenden, also sekundär schädlichen Insekten sind. Die Mehrzahl lebt in Larven der im Bauminnern sich entwickelnden Käferlarven, vornehmlich Bockkäfer.

Daß die Ephialtes-Arten an der Oberfläche von Pflanzen leben, in Schmetterlingsraupen, halte ich für sehr unwahrscheinlich. Meine Auffassung stütze ich hauptsächlich auf den Umstand, daß die erwähnten Schlupfwespen einen außerordentlich langen, kräftigen, also für spezielle Zwecke geeigneten Bohrer besitzen. Über die eigenartige Eiablage der Ephialtes-Arten habe ich bereits eingehend berichtet in meiner Arbeit: „Beiträge zur forstlichen Bedeutung der Schlupfwespen." Lange Bohrer finden wir stets nur bei Parasiten, deren Larven tief im Innern der Bäume leben. (Z. B. die artverwandten und hauptsächlich in Holzwespen parasitierenden Rhyssa- und Thalessa-Arten.)

Bisher habe ich in Ungarn 15 Ephialtes-Arten gesammelt, bzw. aus ihren Wirten gezüchtet. Davon ist eine Art für die Wissenschaft neu, deren Beschreibung ich am Ende der Arbeit beifüge; überdies zwei für unsere Fauna neue Arten, die ich mit * bezeichne. Der Vollständigkeit halber zähle ich noch die nach der Fachliteratur aus Ungarn bekannten Ephialtes-Arten auf.

1. E. manifestator L. (imperator Kriechb.) Nicht nur Ungarns häufigste, sondern überhaupt die gemeinste Ephialtes-Art. Körperlänge sehr

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

verschieden, erreicht sogar 40 mm. Der Bohrer ist länger als der Körper. Eine über ganz Europa verbreitete Art. Lebt als Parasit hauptsächlich in in Bäumen lebenden Käferlarven. Im Verlaufe meiner Untersuchungen habe ich sie aus folgenden Wirten gezüchtet: Phaenops cyanea F. Devecser, 1932; Agrilus biguttatus F. Sellye, 1933; Callidium variabile L. und Hylotrupes bajulus L. Sopron, 1933; Plagionotus arcuatus L. Keszthely und Valkó, 1934; Pálháza, 1936. Nach Angaben der Literatur sind folgende Wirte bekannt: Chalcophora mariana Lap., Saperda populnea F. Nach *Brischke* lebt nie noch in der Raupe von Trochilium sphaeciforme Gerning.

Bekannte Fundorte: Kalocsa, Nagyvárad, Trencsén, Tátrafüred, Sátoraljaújhely, Mezőség, Mehádia, Fuzine, Sušak, Orehovica (Fauna Regni Hungariae), Kőszeg (Angabe von *Dr. L. Móczár*), Borosjenő, Apatelek, Tornova, Bethlen, Kékes, Nagyilonda, Désakna, Gomba, Szováta, Dicsőszentmárton, Boksánbánya, Ferencfalva, Bácsfalva, Déva, Fedeles (Angabe von *Dr. Zilahi Kiss*); endlich Jászberény (Leg. *Dr. L. Móczár*).

2. E. mesocentrus Grav. (messor Grv., rex Kriechb.) Ist der vorigen Art sehr ähnlich, von ihr aber leicht zu unterscheiden durch das gelbliche Stigma und die mit langen Härchen bedeckte Bohrerklappe. (Das Stigma von E. manifestator L. ist schwarz und die Bohrerklappe nur mit kurzen Haaren bedeckt.) Körperlänge 30 mm, Borer länger als der Körper. Verbreitung gleich der von E. manifestator L.

Nach *Rondani* ist sie Parasit der Evetria resinella L. Meine Untersuchungen über ihre Wirte decken sich nicht mit den Angaben von *Rondani*. Ich konnte sie bisher nur aus Bockkäferlarven züchten, oder an Baumstämmen, bzw. Holzlagern erbeuten, die durch Bockkäfer angegriffen waren. Auf Grund meiner Untersuchungen stellte ich folgende Wirte fest: Plagionotus arcuatus L. Sopron, 1933—1934; Plagionotus detritus L. Keszthely 1933; Purpuriceus Koehleri L. Sátoraljaújhely, 1932; Callidium variabile L. Gödöllő, 1931. Nach meinen Feststellungen ist sie vornehmlich ein Bewohner der Eichenwälder.

Bisher bekannte heimische Fundorte sind noch: Szentendre, Nagyvizvölgy, Mehádia, Korniareva, Resica (Fauna Regni Hungariae), Kőszeg (leg. *Dr. L. Móczár*), Szilágycseh, Csepel, Murány, Hadad, Bethlen, Nagyilonda, Kolozsvár, Retyezát, Ferencfalva (nach *Dr. Zilahi Kiss*).

3. E. nodosus n. sp. Diese Art, die ich nach den am 3—5. Höcker sichtbaren rundlichen Erhebungen „nodosus" nenne, sammelte ich am 19. Juni 1931 in den Mittagsstunden auf dem Kőröshegy im Bakonyer Walde (Komitat Veszprém) in 713 m Höhe über dem Meeresspiegel. Die Wespe erbeutete ich auf einem Eichenreisighaufen, in dem die Larven des Bockkäfers Plagionotus arcuatus L. leben. Wahrscheinlich schmarotzen sie an den Larven dieser und anderer Bockkäfer.

4. E. dux Tschek. (scutellaris Thoms.) Körperlänge 15—20 mm, Boh-

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

rerlänge 20—24 mm. Kommt in Nord- und Mittel-Europa vor. 1934 züchtete ich sie aus einem Fichtenstamme aus Ágfalva, in dem Larven von Tetropium fuscum L. lebten. Die Fauna Regni Hungariae erwähnt sie aus: Budapest, Nagyvárad, Montes Carpathici, Montes Transsylvanica, Velebit.

5. E. tuberculatus Fourc. Nach meinen Beobachtungen in Ungarn ziemlich häufig. In ganz Europa verbreitet. Viel kleiner als die erwähnten Wespen. Körperlänge 12—15 mm. Bei meinen Untersuchungen züchtete ich sie aus Callidium variabile L. Sopron, 1933; Cerambyx cerdo L. Pálháza, 1935. Außer diesen Fundorten fing ich sie noch zahlreich im Bükk-Gebirge (Csanyik-Tal, Garadna). Bekannte Käferwirte sind noch: Pissodes notatus F., Rhagium mordax Deg., Cryptorrhynchus lapathi L., Saperda populnea L.; von Lepidopteren: Lymantria monacha L., Hyponomeuta cognatellus Hb. und Trochilium sphaeciforme Gerning.

Ich halte es nicht für wahrscheinlich, daß sie in frei lebenden Raupen der angeführten Schmetterlinge vorkommen, da ich sie — wie schon oben angeführt — für Parasiten nur verborgen lebender Larven halte. Zweifelhaft ist auch das Vorkommen in Raupen von Trochilium sphaeciforme Gerning. Es dürfte richtiger sein, auch hier anzunehmen, daß sie in irgend einer in Erlen lebenden Käferlarve lebt. Die aus Finnland stammenden Exemplare züchtete *Dr. E. Kangas* ausnahmslos aus Bockkäferlarven, und zwar aus Rhagium inquisitor L.

Die Fauna Regni Hungariae erwähnt noch folgende Fundorte dieser Wespe: Sátoraljaújhely, Szalánc, Bártfa, Rozsnyó, Nagyvizvölgy, Montes Bucsecs, Tusnád, Mehádia, Resica.

6. E. abbreviatus Thoms. Aus Nord- und Mitteleuropa bekannt. Größe 13—16 mm. Am 3. Juli 1939 züchtete ich aus Saperda calcharias L., die in einer aus Hédervár stammenden kanadischen Pappel lebte. Nach *Schmiedeknecht* sind weitere Wirte: Trochilium sphaeciforme Gerning und Saperda populnea L. Es ist wahrscheinlich, daß wir hier statt Trochilium sphaeciforme Gerning eine andere, in Erlen lebende Käferlarve annehmen müssen. Ungarische Fundorte: Kassa (leg. *Dr. L. Móczár* 21. Juli 1939), Zirc, Eperjes, Montes Carpathici, Nagyvizvölgy, Resica (Fauna Regni Hungariae).

7. E. heteropus Thoms.* Ist sehr ähnlich abbreviatus, aber viel größer (25—30 mm). 1933 züchtete ich sie aus in Weide lebenden Bockkäferlarven (Lamia textor L.) mit Fundort Sopron. Ein bekannter Wirt ist noch Aromia moschata L. Findet sich in Nord- und Mitteleuropa, ist aber ein mehr nördliches Tier. Ziemlich selten. Für unsere Fauna neu.

8. E. cephalotes Holmgr. (E. longicauda Mocsáry). Ist ähnlich tuberculatus, unterscheidet sich von ihr aber dadurch, daß der Kopf rückwärts verbreitert und der Bohrer länger ist. Nord- und mitteleuropäische Art. Mehr aber Nord-Europäer. Ihr Wirt ist derzeit noch unbekannt. Ich

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

sammelte sie am 27. Mai in Ungvár. Die Fauna Regni Hungariae erwähnt sie aus Debrecen und *Dr. Zilahi Kiss Endre* aus Borosjenő und Nagyszeben.

9. E. strobilorum Rtzb.* Nordeuropäische Art. Maße: 10—12 mm. Bekannte Wirte sind: Evetria resinella L. und Laspeyresia strobilella L. Bei meinen Untersuchungen züchtete ich aus Harzgallen von Mátraszele stammender Evetria resinella L., am 20. September 1933, 12 Stück. Andere heimische Fundorte sind mir unbekannt.

10. E. glabratus Rtzb. Verbreitungsgebiet vornehmlich Nord-Europa, doch kommt sie auch in Mittel-Europa häufiger vor, als die vorige Art. Körperlänge 8—10 mm. Ist nach *Schmiedknecht* aus Fichten- und Tannenzapfen leicht zu züchten. 1941 züchtete ich sie in sehr großer Menge aus durch Laspeyresia strobilella L. befallenen Fichtenzapfen. Nach meinen Beobachtungen ist diese Wespe von 600 m Höhe an der gefährlichste Parasit dieses Schmetterlinges. Bei meinen Züchtungsversuchen habe ich aus Fichtenzapfen, die von niedrigeren Gegenden stammten, diese Wespe gar nicht oder nur sehr vereinzelt gefunden. Bisher habe ich sie aus Sopron (1934), Kőszeg, Lillafüred, Volóc, Kőrösmező, Szalárd (1941) gezüchtet. Die Fauna Regni Hungariae erwähnt sie nur aus dem Bihar-Gebirge.

11. E. tenuiventris Holmgr. (E. geniculatus Kriechb.) In Nord- und Mittel-Europa sehr verbreitet. Größe 10—14 mm. Ist sehr ähnlich der carbonarius Christ., von der sie sich dadurch unterscheidet, daß sie an der Flügelwurzel nicht eine gelbe Linie, sondern nur einen gelben Punkt hat. Ihr Wirt war bisher unbekannt. 1939 züchtete ich sie mit E. manifestator L. zusammen von Callidium variabile L. aus Sopron. Weitere ungarische Fundorte sind noch: Ungvár (nach Fauna Regni Hungariae); Kőszeg (Angabe von *Dr. L. Móczár*); Borosjenő, Retyezát, Nagyszeben, Budapest, Szalonca (nach *Dr. Zilahi Kiss*).

12. E. Kriechbaumeri nov. nom. (E. geniculatus Kriechb.). Mehr eine südeuropäische Art, obwohl *Hellén* sie auch aus Finnland erwähnt. Die südeuropäischen Tiere sind viel größer (18—25 mm), als die finnischen (10—14 mm). Ziemlich selten. Museumsdirektor *Dr. Aladár Visnya* züchtete sie aus Larven von Phymatodes testaceus L. aus Bergulmen von Kőszeg. *Schmiedeknecht* erwähnt sie ohne nähere Angaben aus Nord-Ungarn. Bezüglich des Wirtes bemerkt *Schmiedeknecht*, daß sie in Larven in Eichenbäumen Parasit sei.

13. E. carbonarius Christ. Größe 15—18 mm. Kennzeichnend ist für sie ein gelber Längsstreifen vor der Flügelwurzel und daß an dem Metathorax entweder gar keine oder eine nur unbedeutende Längsrinne ist. Eine der häufigsten Ephialtes-Arten, in ganz Nord- und Mittel-Europa verbreitet. Bei meinen Versuchen züchtete ich sie aus folgenden Wirten: Pogonochaerus fascicularis Deg. Lakompak, 1933; Pissodes notatus F. Várpalota, 1936. Außerdem schmarotzt sie noch in folgenden Ar-

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

ten: Saperda, Oberea, Pachnephorus, Cerambyx. *Ratzeburg* erwähnt, daß sie nach *Siebold* in der Raupe Sesia mutillaeformis (?) lebt. *Morley* zählt noch Wirte auf, die zu verschiedenen Insektenordnungen gehören. Diese, wie auch *Siebolds* Angaben sind zweifelhaft. Nach neueren Forschungen ist E. carbonarius Christ. ein Parasit von Käfer- und zwar vornehmlich von Bockkäferarten. Fundorte in Ungarn: Pásztó (leg. *Dr. L. Móczár*); Budapest, Parád, Pápa, Zirc, Eperjes, Semernye, Szucsák, Mehádia (nach Fauna Regni Hungariae); Bucsecs, Debrecen, Borosjenő, Bethlen, Kékes, Désakna, Felsőilosva, Zilah, Bogsánybánya (nach *Dr. Zilahi Kiss*).

14. E. brevicornis Tschek. In Europa eine ziemlich seltene Art. Länge: 17—18 mm. Bohrer 20 mm. Kenntlich an ihrem kurzen, aus 26 Gliedern bestehenden Fühler. Wirt war bisher unbekannt. 1929 sammelte ich sie aus von Callidium aeneum L. befallenen Eichenstämmen. Ist wahrscheinlich Parasit dieses Bockkäfers. *Dr. Zilahi Kiss Endre* erwähnt sie von folgenden Fundorten: Tornova, Oroszmező, Hátszeg, Ferencfalva.

15. E. extensor Tschb. (Pimpla longiseta Rtzb., Pimpla caudata Rtzb.). Eine 10—11 mm große, mitteleuropäische Art. Ist überaus ähnlich der carbonarius. Gehört in Ungarn nicht zu den Seltenheiten. In Sopron habe ich sie öfters aus Gallen von Biorrhiza pallida Ol. gezüchtet. Doch halte ich es für wahrscheinlich, daß sie nicht ein Parasit der erwähnten Gallwespe ist, sondern der in der Galle als Einmietler lebenden Tortricidenraupen. Bezüglich des Wirtes erwähnt *Ratzeburg*, daß er Pimpla caudata aus der Galle von Biorrhiza pallida Ol., Pimpla longiseta dagegen aus der Raupe von Laspeyresia pactolana Zett. gezüchtet hat. Fundorte aus Ungarn sind: Budapest, Mehádia, Orehovica (Fauna Regni Hungariae), Retyezát, Borosjenő, Nagyilonda, Désakna, Nagyenyed, Hátszeg, Lipik (nach *Dr. Zilahi Kiss*).

Außer den von mir gezüchteten, bzw. gefangenen Ephialtes-Arten sind nach den mir zur Verfügung stehenden Literaturangaben noch 15 Arten bekannt. Davon finde ich fünf weder in den Opuscula Ichneumonologica Supplement Bd. III. von *Schmiedeknecht*, noch auch in andern erwähnenswerten Werken aufgezählt. Diese Benennungen konnte ich nicht einmal in der Liste der Synonyma finden. Bis diese Arten nicht endgültig geklärt sind, bezeichne ich sie als „zweifelhaft".

1. E. arundinis Kriechb. Fundort aus Ungarn nach *Dr. Zilahi Kiss*: Kükullőszeg. Bisher nur aus München bekannt.

2. E. brevicauda Kriechb. Zweifelhafte Art. Nach unserem Kataloge sind Mehádia, Resica als Fundort bekannt.

3. E. crassiceps Thoms. Nordeuropäische Art. Aus Lappland bekannt. Kommt nach *Dr. Zilahi Kiss* vor: Retyezát, Szalonca, Rézhegység, Nagyenyed, Nagyszeben.

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

4. E. discolor Brischke. Mitteleuropäische Art. *Dr. Zilahi Kiss* stellte sie im Retyezát fest.

5. E. extinctor Kriechb. Zweifelhafte Art. Nach Angabe von *Dr. Zilahi Kiss* in Szászkézd festgestellt.

6. E. gnathaulax Thoms. Nordeuropäische Art. Nach *Thomson* in Schweden nicht selten. Bekannte Fundorte nach Fauna Regni Hungariae in Ungarn: Mártonkáta, Retyezát, Borosjenő, Ispánmező, Nagyenyed, Nagyszeben, Dicsőszentmárton, Szilágycseh (Angaben von *Dr. Zilahi Kiss*).

7. E. insignis Haberm. Bisher war ein Weibchen aus Süd-Deutschland bekannt. *Zilahi Kiss* sammelte sie in Nagyszeben.

8. E. juniperi Kriechb. Zweifelhafte Art. Unser Faunakatalog erwähnt sie aus Mehádia.

9. E. luteipes Thoms. Nordeuropäische Art. Ist nach *Thomson* in Süd-Schweden häufig. Bei uns erwähnt sie Fauna Regni Hungariae aus Budapest als Parasit der Saperda populnea L.

10. E. macrocentrus Kriechb. Sehr seltene mittel- und südeuropäische Art. Nach Fauna Regni Hungariae wurde sie bei Mehadia gesammelt.

11. E. macrurus Thoms. Gehört zu den seltensten nord- und mitteleuropäischen Arten. Nach Fauna Regni Hungariae ist sie in Ungarn aus Sátoralaújhely, Parnó, Homonna, Bártfa, Susak, Orehovica bekannt.

12. E. parallelus Thoms. Aus Schweden bekannt. *Zilahi Kiss* verzeichnet folgende Fundorte: Hadad, Nagyszeben, Hátszeg, Retyezát.

13. E. pleuralis Thoms. Ihre Heimat ist: Nord-Europa, Finnland, Lappland. *Zilahi Kiss* stellte sie in Fedeles, Hátszeg fest.

14. E. rufithorax Kriechb. Zweifelhafte Art. Die Fauna Regni Hungariae nennt als Fundort Sátoraljaújhely.

15. E. vernalis Hensch. Zweifelhafte Art. Kommt nach *Zilahi Kiss* in Szászkézd vor.

Nach meinen Feststellungen und nach Angaben der Literatur sind demnach in Ungarn bisher 30 Ephialtes-Arten bekannt. Wenn wir die zweifelhaften Arten außer Betracht lassen, so sind von den aus Ungarn bekannten Arten drei in ganz Europa verbreitet; neben sieben nordeuropäischen Arten sind sieben Nord- und Mittel-Europäer, sechs sind ausgesprochene Mittel-Europäer und schließlich zwei Süd-Europäer. Demnach sind auf dem Gebiete von Ungarn die nördlichen Arten überwiegend vertreten.

Im folgenden gebe ich die Beschreibung der von mir gezüchteten Art:

Ephialtes nodosus n. sp.

Kopf breiter als lang, hinter den Augen kaum verschmälert, von vorn gesehen rundlich. Gesicht quer, weitläufig und sehr fein punktiert. Clypeus am Ende niedergedrückt und sehr schmal ausgerandet und sehr fein quer-

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

runzlig. Verhältnis kurz, mit zwei ziemlich gleichen Endzähnen. Augen länglich oval, innen ganz schwach ausgerandet. Stirn über den Fühlern etwas eingedrückt, querrunzelig. Scheitel mit kaum wahrnehmbaren und zerstreuten Punkten. Kopf hinter den Augen schwach verbreitet und schwach behaart. Die Nebenaugen sind gelb gefärbt. Fühler dünn, fadenförmig, kürzer als der Körper (10 : 14), 36gliedrig.

Thorax gestreckt. Mesonotum glänzend, zerstreut und sehr fein punktiert, beiderseits vor dem Scutellum fein nadelrissig. Scutellum fein punktiert und an den Seiten stark nadelrissig. Mesopleurae fein und zerstreut punktiert. Metathorax sehr runzlig, mit zwei Längskielen, dazwischen vertieft und glatt. Flügel schmal, Radialzelle verlängert. Nervellus etwas über der Mitte gebrochen. Beine schlank, Klauen am Grunde lappig erweitert. Drittes Tarsenglied kürzer wie das fünfte. Das erste Glied der Vordertarsen an der Basis ausgeschnitten.

Hinterleib gestreckt, mit parallelen Seiten, deutlich länger als Kopf und Thorax zusammen (5 : 9). Die Segmente 1—3 länger als breit, das vierte quadratisch und die folgenden quer. Das erste Segment länger wie das zweite (3 : 2), mit zwei starken erhabenen Leisten, dazwischen tief, beinahe durchgehender Mittelfurche und mit starker, runzliger Skulptur. Die Segmente 3—4—5 mit großen runden Höckern, die Segmente 2—5 mit stärker, 6—7 mit feiner querrissiger Skulptur. Bohrer über zweimal so lang als der Körper. Bohrerklappe dicht, kurz behaart.

Schwarz. Clypeus braun schimmernd. Tegulae gelblich. Beine, Einschluß mit Hüften, rot; die hintersten Schienen und Tarsen bräunlich.

Länge 14 mm. Bohrer 36 mm.

1 ♀ aus Ungarn.

Die neue Art ist, unter den mit langem Bohrer versehenen Arten, am nächsten mit E. aciculatus Hellen verwandt durch die Skulptur des Hinterleibes. Unterscheidet sich aber von ihr dadurch, daß 1. das Gesicht in der Mitte ohne Längsrinne. 2. Nervellus etwas über der Mitte gebrochen. 3. Segment 2—7 querrissig. 4. Das erste Segment länger als das zweite. Bei aciculatus: 1. Gesicht in der Mitte mit einer Längsrinne. 2. Nervellus im obersten Viertel gebrochen. 3. Nur 2—5. Segment querrissig. 4. Das erste Segment so lang wie das zweite.

Felhasznált irodalom. — Schrifttum.

1. *Dr. Chyser K.:* Zemplénmegye Hymenopterái. Rovart. Lapok. VIII.
2. *Gammel Lajos:* Adatok Magyarország fürkészdarazsainak ismeretéhez. A magyar Rovartani Társaság Közleményei. II. K. 1930.
3. *Győrfi J.:* Adatok a fürkészdarazsak erdészeti jelentőségéhez. Erd. Kísérletek, 1939.
4. *Dr. Győrfi J., Dr. Móczár L., Dr. Szelényi G., Ramon Anton:* Újabb adatok a Kőszeghegység hártyásszárnyú faunájához. I. A Kőszegi Múzeum Közleményei, 1940. 2. szám.

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

5. *Dr. Győrfi J.:* Sopron-környék valódi fürkészdarázs-féléi. Folia Entomologica Hungarica, 1941. Fasc. VI.
6. *Dr. Kiss E.:* Adatok Szilágymegye Hymenoptera faunájához. Rovartani Lapok. XXII.
7. *Dr. Kiss E.:* Beiträge zur Kenntnis der ungarischen und siebenbürgischen Ichneumoniden- (Schlupfwespen-) Fauna. I., II., III., IV. Verhandlungen und Mitteilungen des siebenbürg. Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt, 1924, 1927, 1930, 1933.
8. Magyar Birodalom Állatvilága, 1918.
9. *Móczár M.* és *Henter P.:* Újabb adatok Magyarország Hymenoptera Faunájához. Rovartani Lapok, XIV.
10. *Dr. Móczár L.:* Adatok a Kőszegi-hegység hártyásszárnyú faunájához. A Kőszegi Múzeum Közleményei, 1938. 5. sz.
11. *Mocsáry Sándor:* Rhyssa sociorunque species. Annales Musei Hung. III.
12. *Ratzeburg:* Ichneumonen die Forstinsecten. I., II., III.
13. *Dr. O. Schmiedeknecht:* Opuscula Ichneumonologica. Supplement — Bd. III.
14. *Szépligeti Győző:* Adatok a Magyarországi Pimpla-félék ismeretéhez. Rovartani Lapok. VIII.
15. *Szépligeti Győző:* Ichneumoniden aus der Sammlung des Ungarischen National-Museums. Annales Musei Nat. Hung. XII., XIII.
16. *Dr. Sziládi Zoltán:* Magyarországi rovargyüjteseim jegyzéke. III. Hymenoptera. Rovartani Lapok. XIII.
17. *Dr. Vangel J.:* Adatok Magyarország Rovarfaunájához. III. Hymenoptera. Rovartani Lapok. XIII.
18. *Vellsy Imre:* Adatok Szeged Faunájához. II. Hymenoptera. Rovartani Lapok. VII.

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

A szárazföldi rovarálcatípusok áttekintése.

Írta: *Dr. Haracsi Lajos.*

A rovarok álca- vagy lárvaalakjairól az irodalomban aránylag kevés adatot találunk. Míg az összefoglaló rovartanok és határozók a kifejlett állatokat: nemzőket vagy imágókat részletesen tárgyalják, addig az álcákról rendszerint csak röviden emlékeznek meg. Még leginkább egyes monografikus dolgozatokban találunk bővebb ismertetést egy-egy rovarfaj, nem vagy család lárvaalakjairól, az összehasonlító, valamint a rendszertani áttekintést nyujtó vizsgálatok azonban igen ritkák és hiányosak. A *Schröder*-féle Handbuch-ban (1. — III. Bd. p. 381.) *Handlirsch* neves bécsi entomológus ad részletes meghatározó kulcsot az összes rovarrendekről, amelyben az álcákat is figyelembe vette. Mint ő maga mondja, ez az első kísérlet arra, hogy minden rovaralakról áttekintést nyujtson. Határozója azonban csak a *rendekre* vonatkozik, alrendeket, családokat ritkán említ. Ugyanilyenféle, rövidebb áttekintést ad *Börner* is a kis „*Brohmer*"-ben (2. — p. 122.). Mindkét határozóban egy-egy rend szétszórva, több helyen (pl. az imágók és álcák között) is előfordul, ezért belőlük átnézetes képet szerezni nehéz.

Kisebb rovarcsoportok lárváiról már inkább vannak részletesebb adatok. Így pl. a lepkék hernyóinak és a Neuropterák álcáinak tipikus alakjait *Hering* (3. — VI. Bd. 3. T. XVIII. p. 85.) és *Stitz* (3. — VI. Bd. 3. T. XIV. p. 22.) határozó kulcsai ismertetik. Érdekes, hogy a többi rovarrend álcáiról ilyen áttekintést nyujtó dolgozat nincs. Egyes rovarcsaládok lárváira már gyakrabban találunk meghatározó táblákat; pl. *Nüsslin* (4), *Escherich* (5) könyvében, *Subklew* (6) dolgozatában, stb. — *Kuhnt* bogárhatározója (7) is tárgyalja az egyes családok álcaalakjait, de áttekintést nem ad róluk.

Ezzel ellentétben a kifejlődött rovarok, nemzők meghatározásával és összehasonlításával számtalan munka foglalkozik. Az álcák tehát az emberi megismerés szempontjából elhanyagolt tagjai a rovarvilágnak. Pedig ez az elhanyagolás teljesen indokolatlan, mert a rovarálcák általában:

nagyobb számban vannak, mint nemzőik;
hosszabb ideig élnek;

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

többnyire nagyobb kárt vagy hasznot okoznak;
éppen olyan élőlények, mint azok.

Az emberi gazdálkodást tekintve, a rovarálcák felismerésének sokkal nagyobb fontossága van, mint a nemzőkének, mert a kárt legtöbbször a lárvák okozzák, s így a gazda figyelmébe és kezeügyébe ők kerülnek. A nemzők túlnyomó többsége egyáltalán nem káros, és sokszor csak rövid ideig él. Gondoljunk csak a lepkékre, levéldarazsakra, több légy- és bogárcsaládra.

Mindezek után — úgy vélem — eléggé megindokoltam azt a véleményemet, hogy a rovarálcatípusok megismerése és áttekintése igen kívánatos.

Dolgozatomban csak a szárazföldi harmadlagos (holometabola) rovarálcákkal foglalkozom, vagyis azoknak a rovaroknak a postembryonális alakjaival, melyek tökéletes átalakulással fejlődnek. Ezeknek a fejlődésében általában négy állapotot kell megkülönböztetnünk, és pedig: pete, álca, báb és nemző. Az idetartozó rovarrendek a következők: *Coleoptera* (bogarak), *Strepsiptera* (sodortszárnyúak), *Hymenoptera* (hártyásszárnyúak), *Neuroptera* (recésszárnyúak), *Mecoptera* (skorpiólegyek), *Trichoptera* (tegzes szitakötők), *Lepidoptera* (lepkék), *Diptera* (kétszárnyúak), *Aphaniptera* (bolhák). A *Neuroptera* rendbe tartozónak veszem a *Megaloptera*, *Rhaphidiina* és *Planipennia* rovarcsoportokat, melyeket ma inkább külön rendeknek tartanak. A bábnélküli állapottal, vagyis tökéletlen átalakulással fejlődő rovarok elsőleges és másodlagos álcái a nemzőhöz nagyon hasonlítanak (vagy vízben élnek), s így imágóik jellegei alapján könnyen felismerhetők és meghatározhatók, mert ezekre jó határozó kulcsok vannak.

A bábállapottal fejlődő rovarok harmadlagos álcái azonban nemzőiktől nagyon eltérők, jellegeikben különbözők, s így nemzőik ismerete alapján meg nem határozhatók. És mivel az összes harmadlagos álcatípusokat részletesebben ismertető műről ezideig nem tudok, ezért megkísérlem evvel a munkámmal ezt a hiányt némileg pótolni.

A vízben élő álcákat figyelmen kívül hagyom, mert ezek az erdő és mező életközösségének, s a növényvédelemnek a szempontjából számba nem jönnek. Vízben élő harmadlagos álcái vannak a *Trichoptera* és *Megaloptera* csoportoknak, több légy- és szunyogcsaládnak *(Diptera)*, néhány bogárcsaládnak *(Coleoptera)* és egy-két *Planipennia* fajnak. Ezekre a lárvákra jellemző, hogy rendesen lélekzésre szolgáló testfüggelékeik (tracheakopoltyuk, légcsövek, stb.) vannak. Ezenkívül az összehasonlításnál nem veszek tekintetbe néhány hazánkban nem élő, vagy igen ritka rovarcsoportot (*Protura, Embioidea, Zoraptera*, stb.), valamint néhány ritkábban előforduló lárvaalakot (pl. *Strepsiptera*, egyes fürkészdarazsak protopod vagy cyclopoid és planidium álcái, stb.).

Részletesebben tárgyalom azokat az álcatípusokat, melyek élő növé-

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

nyeken élnek, tehát növényevők, mert ezek az erdő károsítói, s így az erdőgazda figyelmét leginkább felhivják. Itt is csak a családokra térek ki, hogy dolgozatom rövid legyen. Igen sok család álcáinak nincs is elkülönítő jellege, ezért sem lehetne apró részletekbe bocsátkozni. Pl. számtalan bogár- vagy lepkecsalád stb. álcái egymástól nem igen különböznek, viszont az is gyakori, hogy egy családnak különböző típusú lárvái vannak. A fősúlyt a növényevő álcatípusokra fektetem, hogy megkönnyítsem a gyakorlati növényvédelemmel foglalkozók munkáját, és áttekintést nyujtsak a káros rovarálcatípusokról. Az erdészetileg fontosabb nemek, sokszor a fajok álcáira is az új erdészeti zsebnaptár részére készített munkámban terjeszkedem ki. A rovarok alaktanának alapvető elemeit ismerteknek tekintem, ezért ezt csak röviden tárgyalom.

A harmadlagos rovarálcák általános ismertető jellegei a következők: Testük többé-kevésbbé hosszúkás-hengeres, egyik vagy mindkét vége néha elkeskenyedő, kétoldalian részarányos és szelvényezett. A test két főrésze a fej és a törzs, mely utóbbi 10—13 szelvényből áll. A fej után következő első három szelvényt, mely ízelt lábakat is viselhet, torszelvénynek, a többit 7—10) potrohszelvénynek nevezzük (1.—23. ábra).

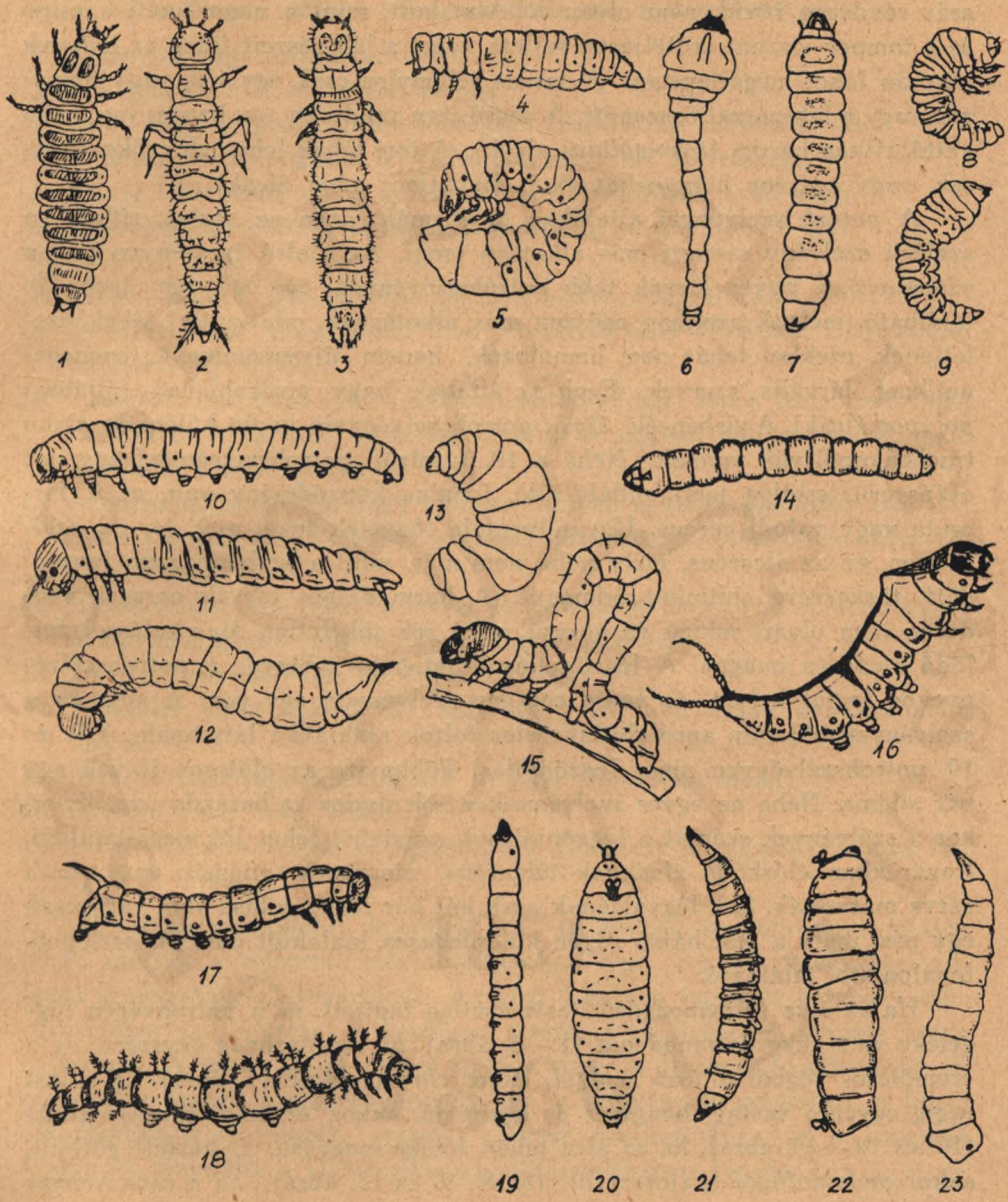
A *fej* egységes képződmény, többnyire erős chitintok védi. Rajta van egy pár csáp, egyszerű pontszemek, a szájnyílás és a szájvégtagok. Három pár szájvégtag vagy szájrész van: a rágó (mandibula), az állkapocs (maxilla) és az alsó ajak (labium). A rágó rendesen egységes, míg a két utóbbi több részből áll, rajtuk ízelt tapogatóval. Ha a fej nem csökevényes, akkor a szájrészek mindíg tipikus rágó rendszerűek, fogószerűen működnek. Ez a berendezés általában megfelel az imágók rágó szájtípusának. Néha a fej csökevényes, és az előtorba húzódik, ekkor a szájrészek is csökevényesek, nem rágó rendszerűek (fejetlen: *acephal* álcák). Normális fejen a szájrészek mindíg kívül, szabadon vannak, nincsenek a fejbe sűlyesztve. A csáp (antenna) többnyire rövid, 2—5 (legfeljebb 10) ízű, a test félhosszáig nem ér el; néha csökevényes. A szemek sohasem sok apró részecskéből, hatoldalú kúpokból álló összetett szemek, hanem egyszerű pontszemek, melyek a fej két oldalán több számban is előfordulhatnak; néha hiányzanak.

A *tor* három szelvénye lehet egyforma vagy eltérő. Gyakran csak az előtor különbözik a többitől. Legalább a harmadik torszelvény mindíg a potrohszelvényekhez hasonlit, ezért a harmadlagos (holometabola) álcáknál a tor sohasem különül el a potrohtól. Az egyes torszelvények sohasem olvadnak össze. A torszelvényeken szárnyak, ezek kezdeményei vagy csökevényei soha sincsenek, lábakat ellenben viselhetnek (lábas: *oligopod* álcák). Ekkor minden torszelvényen egy-egy pár, összesen tehát 6 tori láb van, melyek több ízből állanak. A lábnak öt része van: csipő (coxa), tompor (trochanter), comb (femur), lábszár (tibia) és lábfej (tarsus). A részek egyízűek, csak a tarsusnak lehet legfeljebb 2 íze. A láb azonban

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

Álcaalakok. — Larvenformen.

Különböző szerzők után. — Nach verschiedenen Autoren.



1.—9. Bogárálcák *(Coleoptera)*. 1. Carabida, 2. Staphylinida, 3. Elaterida, 4. Chrysomelida, 5. Scarabaeida, 6. Buprestida, 7. Cerambycida, 8. Anobiida, 9. Curculionida.
10.—13. Hártyásszárnyú álcák *(Hymenoptera)*. 10. Tenthredinida, 11. Lydida, 12. Siricida, 13. Apida.
14.—18. Lepkehernyók *(Lepidoptera)*. 14. Nepticulida, 15. Geometrida, 16. Notodontida, 17. Sphingida. 18 Nymphalida.
19.—23. Légyálcák *(Diptera)*. 19. Mycetophilida, 20. Cecidomyida, 21. Tabanida, 22. Agromyzida, 23. Muscida.

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

igen gyakran kevesebb részből áll, és általában sokkal egyszerűbb felépítésű, mint az imágóé. Pl. a lepkehernyók lába 3 ízű. A comb és a lábszár rendesen rövid, nem olyan jól kialakult, mint a nemzőknél; a csipő és a tompor viszont erőteljesen fejlett, ezért a láb részeit főleg az izületek alapján lehet megállapítani. A tarsus többnyire csak egy ízű, vagy hiányzik, vagy a lábszárral összenőtt. A végső ízen rendesen egy karom van, néha kettő, ritkán három (*triungulinus* álcák). A tori lábak lehetnek csökevényesek, vagy egészen hiányozhatnak is (lábatlan: *apod* álcák).

A *potroh* szelvényei általában egyformák, néha az utolsó, ritkán az ezelőtti szelvény szokott más alkotású lenni. Az utolsó szelvényen van a végbélnyílás. Egyes lárvák több potrohszelvényén egy-egy pár járó láb található, melyek azonban egészen más alkotásúak, mint a tori lábak, ízeletlenek, ezekkel tehát nem homologok, hanem újszerzeményű (coenogenetikus), lárvális szervek. Ezek az állábak vagy portrohlábak (állábas: *polypod* álcák). A vízben élő álcák potrohszelvényein pedig különféle alakú tracheakopoltyúk vannak. Néha a 10. (utolsó) potrohszelvényen egy pár csápszerű, esetleg ízelt, oldalt álló, fonalas képződmény van, ez a farcsuta vagy valódi cercus. Ugyanilyenféle függelék lehet a 9. (v. 8.) szelvényen, ez az álcercus, mely néha nem más, mint a szelvény nem leízelődött, tüskeszerű chitinképződménye. A harmadlagos lárvák cercusa rendesen nem olyan sokízű és hosszú, mint sok tökéletlen átalakulással fejlődő álcáé és imágóé. A légzőnyílások (stigma) többsége a potrohszelvényeken foglal helyet, és pedig egy-egy szelvényen egy pár. A stigmák a szelvények oldalain apró chitinkeretes foltok alakjában látszanak. A 9. és 10. potrohszelvényen nincs légzőnyílás. Többnyire az előtoron is van egy pár stigma. Néha az egyes szelvényeken sok dudor és barázda van, ilyenkor a szelvények számát a légzőnyílások számából lehet jól megállapítani. Rovarokban élősködő álcáknak többnyire nincsenek stigmái, vagy ezek zárva maradnak. Sok légyálcának csak két pár légzőnyílása van, vagy csak egy pár, mely a test hátsó végén különlegesen kialakult párnán, oszlopon, fonalon stb. található.

Ha az álca fürgemozgású, teste esetleg lapított, és a potrohvégén függeléke van, akkor *campodeoid* (1.—3. ábra), ha a potrohvég egyszerű, de a szemölcsös végből tolásra szolgál, akkor *chrysomeloid* (4. ábra), ha a test végig egyenlő vastag, hengeres és egynemű, akkor *erucoid* (hernyószerű) (10. és 14.—19. ábra), ha az álca fehér, lomha mozgású, ± hasfelé görbült, akkor *melolonthoid* (pajorszerű) (5., 8., 9. és 13. ábra), ha a csökevényes fejű test egyik vagy mindkét végén elkeskenyedik, orsóalakú, akkor *dipteroid* (nyűszerű) (20.—23. ábra), álcatípusról beszélünk.

Hogy a kezünkbe kerülő állatról megmondhassuk azt, hogy az valóban harmadlagos rovarálca-e, ehhez szükségesnek tartom még felsorolni azokat a tulajdonságokat is, melyek más hasonló ízeltlábú állatra jellemzők. Ezek-

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

nek segítségével lárváinkat gyorsabban és könnyebben felismerhetjük és ezzel áttekintést szerzünk a különféle ízeltlábú állatok jellegeiről is.

A harmadlagos álcákon soha sincsenek meg a következő jellegek:

1. Szárnyak vagy szárnycsökevények.
2. Sok részből álló összetett szemek.
3. Csőr- vagy szipókaszerűen kialakult szúró-szívó szájszerkezet.
4. A normálisan kialakult fej belsejébe húzódott szájrészek.
5. 10-nél több ízből álló s a féltesthossznál nagyobb, ívelt csáp.
6. Egységes, összenőtt szelvényű, a potrohtól jól elkülönülő tor.
7. 3—5 ízű lábfej.
8. Erősen fejlett, ugró hátsó comb *(Orthoptera: Saltatoria).*
9. 7-nél kevesebb vagy 10-nél több potrohszelvény *(Protura, Collembola.* pajzstetvek, férgek).
10. Tetűszerű testalkat (nagy fej, befűződött előtor, lapos test, apró rágó, vésőszerű állkapocs, kapaszkodó láb) és egyben melegvérűeken való élősködés *(Mallophaga).*
11. A potrohon ugróvilla, vagy több szelvényen egy-egy pár apró, nem járásra szolgáló hasi függelék: stylus és hosszú csáp *(Collembola, Diplura, Thysanura).*
12. Egyenlő alkotású lábak a toron és potrohon, másszóval a 3 első lábpárral megegyező több láb *(százlábúak, rákok).*
13. 2 vagy 4 pár ízelt tori láb *(atkák, pókok).*
14. Normális fejen csak 2 pár szájvégtag (6 lábú atkák és *Diplopoda* lárvák).
15. Maxilla ízelt tapogatók nélkül (6 lábú *Diplopoda* álcák).
16. A fejen 2 pár csáp *(rákok).*
17. Bőrizomtömlős testfal és légzőcsövek (tracheák s stigmák) nélküli test (gyűrűs férgek).

Az olyan szárazföldi, külsőleg (11—14 részre) szelvényezett állatok tehát, melyek a felsorolt tulajdonságokkal nem rendelkeznek, harmadlagos (holometabola) rovarálcák. Az első 8 helyen felsorolt bélyegek több rovarcsoportnak egyrészt a nemzőire, másrészt az elsőleges lárváira is vonatkoznak. A teljes átalakulással fejlődő rovarok álcáinak főjellegei az elmondottak szerint a szelvényezettségben, a szelvények számában, a lábak alkotásában, a szájrészek, csápok, szemek szerkezetében és a tracheák (valamint többnyire a légzőnyílások) előfordulásában vannak.

*

Ezek után térjünk át a fontosabb lárvaalakok meghatározására.

Már az előzőkben általánosan megadott jellegek alapján a harmadlagos álcáknak négy főtípusát különböztethetjük meg:

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

A) Az álcának feje és rágórendszerü szájrészei vannak:

I. Az álcának csak 3 pár (esetleg csökevényes) tori lába van, a potrohon legfeljebb csak az utolsó szelvényen van tolószerve **Torlábas** *(oligopod)* **álcák.**

II. Az álcának a tori lábakon kívül még potrohlábai is vannak **Állábas** *(polypod)* **álcák.**

III. Az álca lábatlan, néha egyes tagolatlan hasi dudorokat visel **Lábatlan** *(apod)* **álcák.**

B) Az álcának nincs feje (vagy igen csökevényes s az előtorba húzódott), sem rágói, sem lába, legfeljebb apró hasdudorai

IV. **Fejetlen** *(acephal)* **álcák.**

Mivel az I.—III. csoportba több rovarrend lárvája tartozik, ezért — a jobb áttekintés végett — először csak az egyes rovarrendekre nézve közlöm a meghatározást.

I. Torlábas álcák.

1. a) A lábakon 2 karom van (1. ábra) . . . . . 2.
   2. a) A 9. potrohszelvényen oldalt páros függelék: álcercus, vagy az 5. potrohszelvény hátán 2 horgas nyúlvány van *Coleoptera.*
   2. b) Sem cercus, sem háti horog nincs *Neuroptera.*
1. b) A lábakon 0—1 (ritkán 3) karom van . . . . . 3.
   3. a) A labiumon páratlan, be-kitolható, kis pálcikaszerű nyúlvány: szövőcsap van; az álca hernyószerű, gyors kígyómozgású, rejtetten: aknázva vagy valami burokban, zsákban él *Lepidoptera.*
   3. b) A labiumon szövőcsap nincs . . . . . 4.
      4. a) Az álca szabadon, néha földben vagy fában él, lábai jól fejlettek . . . . . 5.
         5. a) A test zöldes, a fej majdnem gömbalakú, rajta mindkét oldalon 1—1 pontszem, a 10. potrohszelvényen többnyire ízelt valódi cercus, a harántos végbélnyílás kb. oly széles, mint a szelvény; az álca pókhálószerű szövedéket készít (11. ábra) *Hymenoptera.*
         5. b) A test nem zöldes, a fej nem gömbalakú, legfeljebb kissé boltozott, több v. 0 pontszeme van, a 10. potrohszelvényen nincs cercus, a végbélnyílás kicsi; az álca szövedéket nem készít (2.—5. és 8. ábra) *Coleoptera.*
      4. b) Az álca növényi rész vagy gubacs belsejében rejtetten, aknázva él, lábai a testhez viszonyítva ± csökevényesek (12. ábra) . . . . . 6.

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

6. a) A fej kb. gömbalakú, a test hosszúkás-hengeres, végig egyenlő vastag, nem pajorszerű (hasfelé görbült), a torszelvények egyformák, a potrohon gyakran csökevényes állábak vannak (ekkor mindig élő növényi részben él), vagy az utolsó (10.) potrohszelvény felfelé álló csúcsban végződik *Hymenoptera.*

6. b) Az álcának más jellegei vannak *Coleoptera.*

II. Állábas álcák.

1. a) Az álca fején egyik-egyik oldalon 6-nál több pontszem van, a végbélnyílás körül ki-behúzható, karélyos nyúlványok vannak; a földben élnek *Mecoptera.*

1. b) A fejen féloldalt 6-nál kevesebb pontszem van, a végbélnyílás körül nincsenek kitüremlíthető nyúlványok . . . . . 2.

2. a) A féloldalon 2—6 (ritkán 0) pontszem, a labiumon be-kitolható, pálcikaszerű nyúlvány: szövőcsap van, a potrohlábak száma 2—5 pár (ekkor a 2 első potrohszelvény lábnélküli), ritkán 6 vagy 9 pár, talpuk rendesen apró chitinhorgokkal van felszerelve (15.—18. ábra) *Lepidoptera.*

2. b) Mindkét oldalon csak egy-egy pontszem van, szövőcsap nincs, a potrohlábak száma 6—8 pár, rajtuk chitinhorgok nincsenek; az első potrohszelvény lábatlan, a második mindig lábakat visel (10. ábra) *Hymenoptera.*

III. Lábatlan álcák.

1. a) Az álcának egy pár valódi, ízületesen álló cercusa van a 10. potrohszelvényen, testén 8—9 pár légzőnyílás; alakjuk hernyószerű, érintésre spirálisan összekunkorodnak; fürgén mozgók, szabadon élők, emlősök (ritkán madarak) testén és ezek fekvőhelyein *Aphaniptera.*

1. b) Az álcának más jellegei vannak . . . . . 2.

2. a) A labiumon be-kitolható kis pálcikaszerű nyúlvány: szövőcsap van; az álca élő növényi szövetben rejtetten, aknázva él, fürge kígyószerű mozgású, hernyószerű (14. ábra) *Lepidoptera.*

2. b) A labiumon nincs szövőcsap . . . . . 3.

3. a) A labiumon nincs tapogató; az álcák jól mozognak, szabadon élnek földben, korhadó anyagban, vízben, stb.; gyakran csak egy (hátul) vagy két (elül és hátul) pár légzőnyílásuk van; testük ± hernyószerű (19. ábra) *Diptera.*

3. b) A labiumon van tapogató; az álcák rejtetten élnek, lomhán mozognak, helyüket nem igen változtatják; több pár vagy 0 légzőnyílásuk van; testük nem hernyószerű . . 4.

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

4. a) Az álcák növényi részekben élnek; végbélnyílásuk van, ürüléket adnak le (6., 7., 9. ábra) *Coleoptera.*
4. b) Az álcák rovarokban v. ezeken élősködnek, vagy növényi gubacsban, termésben élnek, vagy nemzőik készítette fészekben, építményben laknak, s az ezek nyujtotta eledellel táplálkoznak; végbelük zárt, ürüléket nem adnak le (13. ábra) *Hymenoptera.*

IV. Fejetlen álcák.

A fej hiányzik, vagy igen csökevényes, az előtorba húzódott. Fogószerűen működő rágók nincsenek (20.—23. ábra) *Diptera.*

*

A következőkben a fontosabb rovarrendek álcatípusait ismertetem. Nem részletezem a *Mecoptera* és *Aphaniptera* csoportok álcáit, s így a továbbiakban csak a *Coleoptera, Hymenoptera, Neuroptera, Lepidoptera* és *Diptera* rendekkel foglalkozom.

A) Coleoptera.

A bogarak lárváinak határozott, közös rendi jellege nincsen. Igen sokféle alakú, s különböző szervezettségű álcák tartoznak ide. Az álcának mindig jól fejlett feje és rágó szájrészei vannak. A szabadon élő álcákon a kitüremkedő, szemölcsös végbél tolásra szolgál. Álcáik torlábasak vagy lábatlanok (1.—9. ábra).

I. Torlábas álcák.

1. a) Az álca lábain 2 karom van (campodeoid álcák) . . . . . 2.
2. a) A potrohvégen cercusszerű függelék van (1. ábra) *Carabidae.*
2. b) A „ „ „ nincs *Cicindelidae.*
1. b) A lábakon 3 karom van (triungulinus álcák) *Meloidae, Rhipiphoridae.*
1. c) A „ 1 vagy 0 karom van . . . . . 3.
3. a) Az utolsó szelvényen ízületesen álló álcercus van (campodeoid álcák) (2. ábra)
Staphylinidae, Silphidae, Pselaphidae, Ptiliidae, Histeridae.
3. b) Ízületesen álló cercus nincs . . . . . 4.
4. a) Az álca lomha, pajorszerű, méh- és darázsfélék fészkében élősködik *Meloidae, Rhipiphoridae.*
4. b) A lárva nem állati élősködő . . . . . 5.
5. a) Az álca szabadon vagy földben, korhadt fában, stb. él, lábai mozgásra jól használhatók: megy, fut; pontszemek többnyire vannak; a kitüremkedő, szemölcsös végbél (Nachschieber, pygopodium) tolószervül szolgál (pygopodiumos álcák) . . . . 6.

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

6. a) A lárva hengeres-orsóalakú, hosszú szőrökkel, szőrcsomókkal fedett, az utolsó szelvényen hosszú szőrpamacs vagy 2 karomszerű nyúlvány van: különböző állati anyagokon élnek *Dermestidae.*

6. b) Az állat más tulajdonságú . . . . . 7.

7. a) Az álca utolsó potrohszelvénye két csúcsban, vagy egy erős chitinizált hegyben végződik, vagyis ez a szelvény különlegesen vértezett, vagy nyúlványokkal ellátott (elateroid típusú álcák) . . . . . 8.

8. a) Az apró ± szőrös álcák tömegesen gombákban élnek, ezekkel táplálkoznak, potrohuk kétcsúcsú *Mycetophagidae, Endomychidae, Erotylidae.*

8. b) Az álcák hengeresek, kemények, erősen chitinizáltak, drótszerűek, a szelvények egyöntetűek, szorosan egymáshoz simulók, barnásak; fejük erősen lapított; az utolsó potrohszelvény a végbélnyíláson túl jól kihúzódott és kúpszerű, vagy benyomott és két, többszörösen horgas nyúlványban végződik; földben, korhadt fában élnek; drótférgek (3. ábra) *Elateridae.*

8. c) A test nem drótszerű, nem erősen chitinizált, a fej nem nagyon lapított, az utolsó potrohszelvény más alkotású . . . . . 9.

9. a) Az álca rózsaszínű, a torszelvények hátán egy pár chitinfolt van, az utolsó szelvény chitinizált 2 horgas nyúlvánnyal *Cleridae.*

9. b) A test erősen lapított, az utolsó előtti szelvény igen nagy, az utolsó szelvény 2 horoggal *Pyrochroidae.*

9. c) Az álca másféle jellegeket visel több család *(Temnochilidae,* egyes *Nitidulidae, Cucujidae, Melandryidae, Tenebrionidae,* stb.) lárvái.

7. b) Az álca utolsó potrohszelvénye egyszerű, nyúványok és vértezettség nélküli, ± olyan mint a többi szelvény . 10.

10. a) A test hengeres; fínom, sűrű, bársonyos szőrözettel borított *Cantharidae* s. str.

10. b) A test szemölcsös és ragadós; vagy egyszerű, máskor elágazó tüskeszerű nyúlványokkal, néha viaszváladékkal vagy ürülékrészekkel borított; gyakran tarka, foltos (chrysomeloid típusú álcák) (4. ábra) . . . 11.

11. a) A lábak aránylag hosszúak, többnyire a testen túlérnek, a lábszár hosszabb, mint a comb, az állkapcsi tapogató 3 ízű, az állat igen mozgékony, fürge, többnyire ragadozó *Coccinellidae.*

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

11. b) A lábak aránylag rövidek, a testen többnyire nem érnek túl, a lábszár kb. combnagyságú, az állkapcsi tapogató 4 ízű, az állat lomha mozgású, növényevő, leveleken, hajtásokon rág (4. ábra) *Chrysomelidae.*

10. c) Az álca másféle jellegeket visel több család (*Oedemeridae, Alleculidae,* egyes *Mordellidae, Melandryidae, Tenebrionidae, Cucujidae,* stb.) álcái.

5. b) Az álca rejtetten, növényi részben aknázva vagy mélyen a földben él, lábai járásra, futásra nem igen alkalmasak; kitüremkedő, tolószervül szolgáló végbél ritkán van, pontszemek nincsenek, a test puha . . . . . 12.

12. a) Az álca némileg chrysomeloid (10. b) típusú, zöld növényi részben aknázva él *Chrysomelidae.*

12. b) Az álca fehér, ± pajorszerű, nem zöld növényi részben él 13.

13. a) Az álca hosszúkás, hengeres, az előtor háta erősen, csuklyaszerűen felemelkedő, az utolsó szelvény ± hosszú nyúlványban végződik; fában aknázva él *Lymexylonidae.*

13. b) Az álcának más bélyegei vannak . . . . . 14.

14. a) Az állatnak a testhez viszonyítva jól fejlett lábai vannak, a test tipikus pajorszerű, hasfelé görbült, az első torszelvény hengeres, a többitől nem különbözik, tolószervül szolgáló végbél nincs (pajorszerű: melolonthoid típusú álcák) (5., 8. ábra) . . . . . 15.

15. a) Az álcák aprók (max. 15 mm), a tori rész vastagabb mint a potroh, a szelvények hátán apró, tüskés vagy szemölcsös tolópárnák vannak; fában, hajtásban, tobozban élnek (8. ábra) *Bostrychidae, Anobiidae, Ptinidae.*

15. b) Az álcák nagyobbak 15 mm-nél, a potrohvég zsákszerű, vastagabb vagy olyan vastag mint a tor, a szelvények hátán nincs tüskés vagy bibircses tolópárna (5. ábra) . . . . . 16.

16. a) Az álca fában él, szelvényei simák, a végbélnyílás hosszirányú, a stigmák ovális-holdalakúak *Lucanidae.*

16. b) Az álca földben vagy korhadt fában él, szelvényei dudorosak, a végbélnyílás keresztirányú, a stigmák ± köralakúak (5. ábra) *Scarabaeidae.*

14. b) Az állatnak csökevényes, serteszerű lábai vannak, tolószervül szolgáló végbél nincs . . . . . 17.

17. a) Az álcák apró pajorszerűek, hüvelyes növények magvában élnek *Bruchidae.*

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

17. b) A test nem pajorszerű, az első torszelvény a többinél fejlettebb, szélesebb, többé-kevésbbé lapított, chitinizált; többnyire fában aknázva élnek (7. ábra) *Cerambycidae.*

14. c) Az álcának más bélyegei vannak, nem tipikus pajorszerű, az első torszelvény hengeres, a végbél tolószervül szolgál
egyes *Mordellidae, Oedemeridae, Melandryidae, Tenebrionidae.*

III. Lábatlan álcák.

Majdnem valamennyien rejtetten, valamely növényi részben aknázva élnek, fehéres-sárgás színűek, lomhán mozgók, lábatlanok, néha hasi vagy oldaldudorokkal (lábatlan, ± pajorszerű álcák: pondrók).

1. a) Az álca előtora jóval fejlettebb és chitinizáltabb a többinél, ez a test legszélesebb szelvénye; a fej és az előtor ± lapított, a test hasfelé nem görbült, nem tipikus pajorszerű, hanem hosszúkás pálca- vagy bunkósbotalakú (6., 7. ábra) . . . . . 2.

2. a) Az előtor igen nagy, korongalakú, a potroh mintegy farkszerűen csatlakozik a torhoz, szelvényei hosszabbak mint szélesek (Buprestinae), vagy a potrohvég 2 tüskeszerű nyúlványban végződik (Agrilinae), a stigmák holdalakúak (6. ábra) *Buprestidae.*

2. b) Az előtor trapézalakú, a potrohszelvények nem hosszabbak mint szélesek, a potrohvégen nincs tüske, a stigmák oválisak (7. kép) *Cerambycidae.*

1. b) Az álca előtora nem fejlett, nem ez a legszélesebb szelvény, nem chitinizált, a többivel egynemű, nem lapított; a test hengeres, hasfelé begörbült, pajorszerű, orsó- vagy hordóalakú (9. ábra) . . . . 3.

3. a) Az álca hüvelyes növények magvában él *Bruchidae.*

3. b) Az álca máshol él . . . . . 4.

4. a) Az álcának apró ízelt csápja van, száraz fában él, hosszú vékony menetei nem feketék *Lyctidae.*

4. b) Az álca csápja csökevényes, csak szemölcsszerű . . . 5.

5. a) Az álca levélben (levélen), rügyben, termésben, hajtásban, földben, gyökereken, fában él, rágásképükben (egyenlő széles) anyamenetek nincsenek *Curculionidae, Anthribidae.*

5. b) Az álca a fakéreg alatt, vagy a fában él, a rágásképben anyamenetek is vannak, esetleg bogárral; a fában a menetek feketék *Ipidae.*

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

B) Hymenoptera.

A hártyásszárnyúak álcáinak éppen úgy nincs közös ismertető jele, mint a bogarakénak. Álcatípusaik azonban, ha a lábakat nem vesszük tekintetbe, nem annyira sokfélék, mint a bogaraké. A fej fejlett, többékevésbbé gömbalakú, rajta rágó szájrészekkel. A szájszervek a nemzőktől táplált álcákon részben elcsökevényesedtek. Tolószervül szolgáló végbél nincs. Vannak torlábas, állábas és lábatlan álcáik (10.—13. ábra).

I. Torlábas álcák.

1. a) Az álca szabadon él, leveleket rág, lábai normálisak; a 10. potrohszelvényen többnyire valódi, 3—5 ízű cercus; pókhálószerű szövedéket készít, néha ebben mint zsákban lakik (farcsutás álhernyó) (11. ábra) *Lydidae (= Pamphiliidae).*

1. b) Az álca növényi rész vagy gubacs belsejében rejtetten, aknázva él, lábai a testhez viszonyítva ± csökevényesek . . . . . 2.

2. a) A lárva hernyószerű, gubacsban, levélben, rügyben, termésben vagy fiatal hajtásban él, gyakran csökevényes állábai vannak, az utolsó potrohszelvényen különös jel nincs egyes *Tenthredinidae.*

2. b) Az álca fehér, hengerestestű, lágy növényi szárban vagy fás hajtásban él, az utolsó potrohszelvénye kis csúcsba fut ki, és lágy cercusszerű függeléket is visel *Cephidae.*

2. c) Az álca fehér, hengerestestű, vastag holt farészben él, az utolsó potrohszelvénye kis chitinizált csúcsban végződik, cercus nincs (fadarázsálcák) (12. ábra) *Siricidae.*

II. Állábas álcák.

Az álca hernyószerű, zöldes alapszínű, zöld vagy más élő növényi résszel táplálkozik, fején csak egy-egy pontszem van, a potrohlábak száma 6—8 pár, rajtuk chitinhorgok nincsenek; a 2. potrohszelvényen mindig van láb, az első lábnélküli (álhernyók) (10. ábra) *Tenthredinidae.*

III. Lábatlan álcák.

Az álcák rejtetten élnek, alakjuk többnyire tipikus pajorszerű, a rovarokban élő fürkészdarázslárvák néha különös függeléket viselnek. Végbelük zárt (darázspondrók) (13 ábra).

1. a) Az álca nem az anya készítette fészekben, építményben és nem a tőle nyujtott táplálékból él . . . . . 2.

2. a) Az álca növényi gubacsban él *Cynipidae* és egyes *Chalcididae.*

2. b) „ „ „ termésben, magban él „ „

2. c) „ „ rovarpetékben, rovarokban, vagy ezeken élősködik . 3.

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

3. a) Az álca az anyaállattól megbénított vagy megölt, főleg bogárlárvákon él *Bethylidae, Scoliidae,* stb.

3. b) Az álca méhek és darazsak lárváin élősködik *Chrysididae, Mutillidae,* stb.

3. c) Az álca különböző élő rovarokon vagy petékben élősködik (fürkészdarázsálcák) *Ichneumonidae, Braconidae, Chalcididae, Evaniidae, Proctotrupidae,* stb.

1. b) Az álca az anyaállat készítette fészekben, építményben és a tőle hordott táplálékból él . . . . . 4.

4. a) A lárva az anyától odahordott rovarokból, pókokból él *Pompilidae, Sphegidae.*

4. b) Az álca az anyától állandóan nyujtott táplálékból él *Formicidae, Vespidae, Apidae.*

C) Neuroptera.

Csak torlábas álcáik vannak, melyek fürgén mozognak, ragadozók. A lábakon mindig két karom van (campodeoid álcák).

1. a) Az álcának normális rágói (mandibula) vannak, melyeket szívásra nem használ; hátrafelé is jól mozognak *Raphidiina.*

1. b) Az álca rágóit, melyekhez az állkapocs egy nyúlványa hozzásimulva csatornát alkot, a zsákmány megragadására, megszúrására és szívásra is használja *Planipennia.*

A további részletezést lásd nagy „*Brohmer*" (3. — VI. Bd. 3. T. XIV. p. 23.).

D) Lepidoptera.

A lepkék álcáinak: a hernyóknak legfontosabb közös jellege az alsó ajak páratlan, kis pálcikaszerű nyúlványa: a szövőcsap, melyen a szövőmirigy váladéka lép ki. A hernyók mindig tökéletes fejjel és rágó szájrészekkel vannak felszerelve. Testük többnyire hengeres. Mindig jól mozgó állatok. Többnyire 3 pár tori és 2—5 pár potrohlábuk van, de vannak csak torlábas és lábatlan hernyók is, melyeknek lábai elcsökevényesedtek. A lepkék álcái általában a legegységesebb álcatípust mutatják, ezért róluk áttekintést adni nehéz. *Hering* a nagy „*Brohmer*"-ban (3. — VI. Bd. 3. T. XVIII. p. 85.) ad a legtöbb családra meghatározó kulcsot, ezért én csak a tipikusabb hernyóalakokat említem. Majdnem valamennyien növényevők. (14.—18. ábra).

I. Torlábas hernyók.

Potrohlábaik hiányzanak.

1. a) A hernyó szabadon, leveleken él, ászkaalakú, potrohlábai helyén kis szívógödrök vannak *Cochlidiidae.*

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

1. b) A hernyó zsákban vany növényi részben él . . . . . 2.
2. a) A hernyó apró részekből összetett zsákban él *Psychidae.*
2. b) „ egységes falú zsákban él, kezdetben aknázó egyes *Coleophoridae, Incurvariidae.*

II. Állábas hernyók.

Potrohlábaik vannak, melyek rendesen apró chitinhorgokat viselnek.

1. a) A hernyónak 9 pár potrohlába van *Micropterygidae.*
1. b) „ 2—6 pár potrohlába van . . . . . 2.
2. a) A hernyó zöld növényi rész (levél) belsejében aknázva él, potrohlábain teljes horogkoszorú van *(Coronatae)*, vagy ez többé-kevésbbé elcsökevényesedett . . . . . 3.
3. a) A hernyónak 6 pár potrohlába van (14. ábra) *Nepticulidae.*
3. b) „ 4 „ „ „ *Gracilariidae, Elachistidae.*
3. c) „ 5 „ „ „ . . . . . 4.
4. a) A potrohlábak ± csökevényesek *Coleophoridae, Incurvariidae, Momphidae, Tischeriidae.*
4. b) Az összes lábak jól fejlettek *Elachistidae, Lyonetiidae, Momphidae.*
2. b) A hernyó nem zöld növényi részben él, 2—5 pár potrohlába van, melyek mindíg horgokat viselnek (15.—18. ábra) . . . . . 5.
5. a) A hernyó potrohlábain a chitinhorogkoszorú teljes, vagy a horgok elül és hátul állanak, de sohasem féloldalasan *(Coronatae ≒ Microlepidoptera);* majdnem mindíg 5 pár potrohláb van . . . . 6.
6. a) A potrohlábakon kevés, de legalább 5 erős serte van, a nagy fejet a testtől éles befűződés választja el *Hesperiidae.*
6. b) A potrohlábakon sok apró chitinhorog vagy 4 erős serte, vagy kétkörös horogkoszorú van, a fej után nincs befűződés . . . 7.
7. a) A hernyó zsákban vagy másféle tokban él, melyet magával hord *Tineidae, Incurvariidae, Coleophoridae, Adelidae.*
7. b) A hernyó nem zsákban vagy tokban él . . . . . 8.
8. a) A potrohlábak apró, sokhorgú, elliptikus koszorúin kétoldalt kis rés van, a hernyók fában, hajtásban aknázva élnek *Sesiidae (= Aegeriidae).*
8. b) A potrohlábakon a horogkoszorú teljes, vagy csak kevés erős sertéből áll . . . . . 9.
9. a) A hernyó 3 cm-nél nagyobb, a fatestben vagy gyökérben él *Cossidae, Hepiolidae.*
9. b) A hernyó legfeljebb 3 cm hosszú . . . . . 10.
10. a) A hernyó élő növényi részekkel táplálkozik, összeszőtt levelek között, vagy aknázva él, főleg *Tortricidae, Hyponomeutidae.*

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

10. b) A hernyó többnyire holt szerves anyagokon él főleg *Tineidae, Pyralididae.*

5. b) A hernyó potrohlábain a chitinhorogsor csak féloldalt helyezkedik el, a hernyók szabadon élnek *(Semicoronatae ≙ Macrolepidoptera)* 11.

11. a) Csak 2 pár potrohláb van a 6. és utolsó szelvényen (15. ábra) *Geometridae.*

11. b) 2—3 pár hasi potrohláb és 1 pár tolóláb van a test végén *Arctiidae, Noctuidae.*

11. c) 4 pár hasi potrohláb van, a tolóláb hiányzik, vagy átalakult (16. ábra) *Drepanidae, Notodontidae.*

11. d) Összesen 5 pár potrohláb van . . . . . 12.

12. a) Az első torszelvényen kitolható, húsos kétágú nyakvilla van *Papilionidae* s. str.

12. b) A testen elágazó tüskeszerű képződmények vannak (18. ábra) *Nymphalidae.*

12. c) Az utolsó szelvény 2 csúcsba fut ki . . . . . 13.

13. a) A fejen szarvszerű nyúlványok *Apaturinae.*

13. b) A fejen nincs nyúlvány *Satyridae.*

12. d) A 8. potrohszelvény hátán hátrafelé hajló, erős tüske- vagy féregszerű nyúlvány van; a test csupasz (17. ábra) *Sphingidae.*

12. e) A 6. és 7. potrohszelvény hátán egy-egy tölcséres, kitolható piros bibircs van, a test erősen bibircses és szőrös *Lymantriidae.*

12. f) Minden szelvényen egy-egy harántirányú, néhány vörös vagy kék, erősen szőrös, nagy fejes szemölcsből álló sor van; a test nagy és csupasz *Saturniidae.*

12. g) A test egyenletesen, hosszú, törékeny és visszafelé borgas szőrökkel fedett, a szőrzet a bőrön gyulladást okoz; a hernyók nagy fészekben pihennek *Thaumatopoeidae.*

12. h) A test egyenletesen, sűrűn és finoman szőrös, közben kinyúló hosszabb szőrök is vannak; a 8. potrohszelvényen egy nagyobb szemölcs vagy szőrpamat, az 1. potrohszelvényen nincs különös jel; a szelvények között gyakran másszínű bársonyos szőrözet van *Lasiocampidae.*

12. i) A hernyó hordó- vagy orsóalakú (elül-hátul elkeskenyedő), a hát boltozott, a fej a torba húzható; a potrohlábak közepén kis nyúlvány van; a test finoman szőrös, fekete színezés nélküli *Lycaenidae.*

12. j) A hernyó teste hengeres, és rajta másféle jellegek vannak *Anthroceridae (= Zygaenidae), Arctiidae, Cymatophoridae, Noctuidae, Notodontidae, Pieridae,* stb.

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

III. Lábatlan hernyók.

Mindíg rejtetten, aknázva élnek, lábaik elcsökevényesedtek. Hengeres vagy kissé lapos, kígyószerű, fürge mozgású álcák.

Eriocraniidae, Heliozelidae, Phyllocnistidae és egyes *Gelechiidae.*

E) Diptera.

A légyálcák jellemző tulajdonsága a lábak hiánya és a szájrészek elcsökevényesedése. A labiumon (alsó ajak) tapogató nincs. Ha a fej csökevényes vagy hiányzik, és tipikus rágók nincsenek, akkor mindíg légyálcával van dolgunk. Gyakori a légzőnyílások számának csökkenése egy vagy két párra. A fejetlen álcák elülső vagy mindkét vége orsószerűen elkeskenyedő, ezek az ú. n. nyűvek. A fejes álcák gyakran hengeresek, hernyószerűek. A két főtípus tehát a lábatlan fejes lárva (szunyognyű, fejesnyű, kukac) és a lábatlan fejetlen álca (nyű). A légyálcákról áttekintést adni nehéz, mert sok család lárvái egymástól nem különböznek. Csak a fontosabb családokat említem meg. A vízben élő szunyog- és légyálcákat nem tárgyalom (19.—23. ábra).

III. Lábatlan fejes álcák.

A fej rendes vagy kissé csökevényes, de fogószerűen működő rágó mindíg van. *Nematocera:* szunyogfélék álcái (19. ábra). Szárazföldiek:

1. a) Az álcának 10 pár légzőnyílása van, az utolsók nagyok, a test hengeres, hernyószerű, a potrohvégen 4 háti nyúlvány; földben gyökereken vagy korhadó anyagon élnek *Bibionidae.*

1. b) Az álcának 8—9 pár légzőnyílása van, a fej sötét, a test hengeres, csupasz, néha a szelvényeken belül is gyűrűzött; a potrohvég nyúlványnélküli; gombában és korhadó anyagban élnek (19. ábra) *Mycetophilidae.*

1. c) A testen 1 (hátul) vagy 2 pár (elül és hátul) légzőnyílás van . 2.

2. a) Az álcának 2 pár légzőnyílása van, a fej jól fejlett, az előtorba nem behúzható . . . . . 3.

3. a) A test hosszú, vékony, kígyószerű, hegyesen végződő, a szelvények között harántdudorok *Rhyphidae.*

3. b) A test nem kígyószerű, nem hegyesen végződő, harántdudorok nincsenek, a szelvények többnyire befűződöttek *Psychodidae.*

2. b) Az álcának többnyire csak 1 pár légzőnyílása van a test végén, melyen nyúlványok is vannak; a fej csökevényes, az előtorba húzható, a test hengeres, erősbőrű; földben korhadó vagy élő növényi részeken élnek *Tipulidae.*

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

IV. Fejetlen lábatlan álcák.

Fejük csökevényes, az előtorba húzható, vagy teljesen hiányzik. Fogószerűen működő rágójuk nincs, a szájrészek csökevényesek, vagy átalakultak szúrószervvé vagy karomszerű 2 horoggá, s a száj szívószervként működik. A *Cecidomyidae* család kivételével a *Brachycera* és *Cyclorhapha* alrendek álcái (nyűvek) (20.—23. ábra).

1. a) A testen 2 párnál több légzőnyílás van . . . . . 2.
2. a) A test orsóalakú, 2—4 mm hosszú, csökevényes fejből és 13 törzsszelvényből áll; a szájrészek csökevényesek; a testen 9 pár légzőnyílás; a 2. törzsszelvény hasi oldalán majdnem mindig páratlan, lapátalakú chitinképződmény van; gyakran sárgás-vöröses színűek. Főképpen növényi gubacsképzők, néha élő növényeken levő gombákkal táplálkoznak, ritkábban élő vagy korhadó növényi anyagokat, vagy levéltetveket, atkákat esznek (20. ábra) *Cecidomyidae.*
2. b) Az álca más jellegeket visel, korhadó anyagokban él *Xylophagidae, Stratiomyidae.*

1. b) A testen 1 (hátul) vagy 2 pár (elül és hátul) légzőnyílás van . 3.
3. a) A hátsó stigmapár az utolsó előtti szelvényen van . . . 4.
4. a) Az álca rovarok testében élősködik *Bombyliidae.*
4. b) Az álca nem belső parazita *Asilidae, Therevidae.*
3. b) A hátsó stigmapár az utolsó szelvényen van . . . . . 5.
5. a) Az álca élő növényi rész belsejében aknázva él . . . 6.
6. a) A test eleje elvékonyodó, hátsó vége lecsapott; az első tori és az utolsó potrohszelvényen 1—1 pár nyeles-fejes, kiálló képződmény van, melyen a stigmák ülnek (22. ábra) *Agromyzidae.*
6. b) A testalak mint előbb, az élesen lecsapott hátsó vég széle cikkcakkos, közepén két sötét folt: a stigmák *Anthomyidae.*
6. c) A test más bélyegeket visel főleg *Chloropidae, Trypetidae.*
5. b) Az álca rovarok testében élősködik *Conopidae, Tachinidae, Pipunculidae,* egyes *Phoridae.*
5. c) A lárva emlősök gyomrának vagy testüregének nyálkahártyájában vagy bőrében élősködik *Gastrophilidae, Oestridae.*
5. d) Az álca szabadon él, nem élősködő . . . . . 7.
7. a) A csökevényes kis fej háti oldalán a fejtok megvan, különálló garatváz nincs; *Brachycera* álcák . . . . . 8.
8. a) Az álca nagy, 2—3 cm, erősbőrű, fehér; a szelvényeken kiálló harántdudorok vannak; az utolsó szelvényen tányéralakú mélyedésben ül az egyetlen légzőnyíláspár; a földben él, ragadozó (21. ábra) *Tabanidae.*
8. b) Az álca kisebb, és más bélyegeket visel, többnyire 2 pár légzőnyílása van *Empididae, Dolichopodidae, Rhagionidae.*

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

7. b) A fej teljesen csökevényes (hiányzik), fejtok nincs, a garat vázrésze a torban különálló; *Cyclorhapha* álcák . . . 9.

9. a) Az álca hernyószerű, jól mozgó, a hasi oldalán lábdudorok vannak; az utolsó szelvény hátán két kidudorodó nyúlványon 1 pár stigma; élő növényi részeken hernyószerűen mászkál, s főleg növénytetvekkel táplálkozik *Syrphidae.*

9. b) Az álca más jellegeket visel, és más életmódú (23. ábra). egyéb *Cyclorhapha, (Drosophilidae, Borboridae, Ephydridae, Muscidae, Phoridae,* stb.) álcák.

A felhasznált irodalom. — Literatur.

1. *Schröder, Chr.:* Handbuch der Entomologie. — I. Bd. 1925. III. Bd. 1928. Jena.
2. *Brohmer, P.:* Fauna von Deutschland. 3. Aufl. Leipzig, 1925.
3. *Brohmer, P.—Ehrmann, P.—Ulmer, G.:* Die Tierwelt Mitteleuropas. — V. Bd. Insekten, 2. Teil. 1930. und VI. Bd. Insekten, 3. Teil, 1936. Leipzig.
4. *Nüsslin, O.—Rhumbler, L.:* Forstinsektenkunde. — 4. Aufl. Berlin, 1927.
5. *Escherich. K.:* Die Forstinsekten Mitteleuropas. — I. Bd. 1914., II. Bd. 1923., III. Bd. 1931., V. Bd. 1940, 1941. Berlin.
6. *Subklew, W.:* Zur Kenntnis der Larven der Melolonthinae. — Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten, 47. Bd. 1937. 1. H.
7. *Kuhnt, P.:* Illustrierte Bestimmungstabellen der Käfer Deutschlands. — Stuttgart, 1913.
8. *Dobeneck, A.:* Die Raupen. — Stuttgart, 1899.
9. *Fekete, L.:* Erdészeti Rovartan. — I.—III. rész, Selmecz, 1878.
10. *Dudich, E.:* Rendszeres Állattan III. r. Izeltlábú Állatok. — Pécs, 1927.
11. *Weber, H.:* Lehrbuch der Entomologie. — Jena, 1933.
12. *Weber, H.:* Grundriss der Insektenkunde. — Jena, 1938.
13. *Eidmann, H.:* Lehrbuch der Entomologie. — Berlin, 1941.
14. *Reh, L.:* Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen. 2. Teil, 4. Aufl. — In *Sorauer:* Handbuch der Pflanzenkrankheiten, V. Bd., Berlin, 1932.
15. *Dingler, M.:* Schutz gegen Tiere. — In *Hess—Beck:* Forstschutz. I. Bd., 5. Aufl., Neudamm, 1927.

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

Übersicht der landbewohnenden Insektenlarventypen.

Von: *Dr. Lajos Haracsi.*

Das Schrifttum über die Larvenformen der Insekten ist verhältnismäßig recht arm. Obgleich die zusammenfassenden Entomologien und Bestimmungsbücher die reifen Tiere: Imagines (Vollkerfe) eingehend behandeln, so erinnern sie sich demgegenüber der Larven nur recht knapp. In einzelnen Monographien finden wir im Verhältnis noch die ausführlichste Darstellung der Larvenformen einzelner Insektenarten, Gattungen oder Familien, übersichtlich vergleichende oder systematische Untersuchungen sind aber recht selten und obendrein mangelhaft. Im *Schröder*'schen Handbuch (1. — Band III, S. 381) gibt der namhafte Wiener Entomologe *Handlirsch* einen weitgehenden Bestimmungsschlüssel sämtlicher Insektenordnungen, wobei auch die Larven Berücksichtigung fanden. Der Forscher bezeichnet es als erstmaligen Versuch, einen Überblick aller Insektenformen zu geben. Sein Bestimmungsbuch bezieht sich aber nur auf die Ordnungen, Unterordnungen, Familien werden selten angeführt. Einen ähnlichen, gedrängteren Überblick gibt auch *Börner* im kleinen „Bohmer" (2. — S. 122). In beiden Werken kommen einzelne Ordnungen mehrmals vor (z. B. zwischen den Imagines und Larven), sodaß die klare Übersicht wesentlich erschwert wird.

Ausführliche Daten hinsichtlich der Larven kleinerer Insektengruppen besitzen wir schon in größerer Zahl. So geben beispielsweise *Hering* (3. — Band VI. 3. Teil. XVIII. S. 85) und *Stitz* (3. — Band VI. 3. Teil, S. 22) den Bestimmungsschlüssel der typischen Formen von Schmetterlingsraupen, bzw. Neuropterenlarven. Bemerkenswert ist, daß eine ähnliche, die Larven der übrigen Insektenordnungen übersichtlich behandelnde Arbeit noch immer ausständig ist. Bestimmungstabellen über die Larven einzelner Insektenfamilien gibt es hingegen schon mehrere; so in *Nüsslin*'s (4), *Escherich*'s (5) Buch, in *Subklew*'s (6) Arbeit usw. *Kuhnt*'s Käferbestimmungsbuch (7) behandelt desgleichen die Larvenformen der einzelnen Familien, ohne aber eine Übersicht zu geben.

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

Demgegenüber beschäftigen sich mit der Bestimmung und dem Vergleich der reifen Insekten, Vollkerfe unzählige Werke. Die Larven erfuhren demnach vom Standpunkt der wissenschaftlichen Forschung leider nur eine stiefmütterliche Behandlung, sie sind gleichsam arg vernachlässigte Glieder der Insektenwelt. Diese Zurückstellung ist aber gänzlich unangebracht, weil die Insektenlarven im allgemeinen:

zahlreicher sind als ihre Imagines;
längere Zeit leben;
zumeist erheblicheren Schaden oder Nutzen verursachen, bzw. bringen;
schließlich Lebewesen sind wie diese.

In Bezug auf die Wirtschaft kommt der Kenntnis der Insektenlarven eine weit größere Bedeutung zu als den Vollkerfen, indem der Schaden zumeist von den Larven verursacht wird, daher der Wirt immer mehr Gelegenheit hat, sie zu beobachten. Der überwiegende Teil der Imagines ist überhaupt nicht schädlich, und lebt oft nur kurze Zeit. Denken wir nur an die Schmetterlinge, Blattwespen, an mehrere Fliegen- und Käferfamilien!

Nach obigem dürfte — meines Erachtens nach — die Annahme, die Kenntnis und übersichtliche Aufzählung der Insektenlarventypen wäre überaus wünschenswert, als gerechtfertigt anzusprechen sein.

In vorliegender Arbeit beschäftige ich mich nur mit den landbewohnenden holometabolen (tertiären) Insektenlarven, d. h. mit den postembryonellen Formen jener Insekten, die sich mit vollkommener Verwandlung entwickeln. In ihrem Entwicklungsgange unterscheiden wir im allgemeinen vier Stadien undzwar: Ei, Larve, Puppe und Imago. Zu diesen Insektenordnungen zählen: *Coleoptera* (Käfer), *Strepsiptera* (Fächerflügler), *Hymenoptera* (Hautflügler), *Neuroptera* (Netzflügler), *Mecoptera* (Schnabelfliegen), *Trichoptera* (Köcherfliegen), *Lepidoptera* (Schmetterlinge), *Diptera* (Zweiflügler), *Aphaniptera* (Flöhe). In die Ordnung der *Neuroptera* reihe ich die Insektengruppen *Megaloptera, Rhaphidiina* und *Planipennia* ein, die heute eher als selbständige Ordnungen gelten. Die primären und sekundären Larven der mit puppenlosem Zustande, d. h. unvollkommener Verwandlung (Heterometabola) sich entwickelnden Insekten sind dem Imago sehr ähnlich (oder sie leben im Wasser), und auf Grund der Merkmale ihrer Imagines leicht zu erkennen und zu bestimmen, zumal da wir diesbezüglich auch über gute Bestimmungsschlüssel verfügen.

Die tertiären Larven der holometabolen Insekten weichen aber von ihren Imagines wesentlich ab, sind in ihren Merkmalen verschiedenartig, sodaß sie auf Grund ihrer Imagines nicht bestimmt werden können. Und da meines Wissens ein Werk, das sämtliche tertiären Larventypen eingehender behandelt, bisher nicht erschienen ist, so unternehme ich nachstehend den Versuch, diesem Mangel teilweise abzuhelfen.

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

Die im Wasser lebenden Larven lasse ich hiebei außeracht, weil sie vom Standpunkt der Biocönose in Wald und Flur, und hinsichtlich des Pflanzenschutzes nicht in Frage kommen. Im Wasser lebende Holometabolenlarven haben die Gruppen *Trichoptera* und *Megaloptera*, dann mehrere Fliegen- und Mückenfamilien *(Diptera)*, einige Käferfamilien *(Coleoptera)*, schließlich ein-zwei Species von *Planipennia*. Bezeichnend für diese Larve ist, daß sie in der Regel der Atmung dienende Körperanhänge (Tracheenkiemen, Atemröhren usw.) besitzen. Unberücksichtigt bleiben ferner einige, Ungarn fremde, oder doch nur selten beobachtete Insektengruppen *(Protura, Embioidea, Zoroptera,* usw.), endlich einige rare Larvenformen (z. B. *Strepsiptera*, protopode oder cyclopoide, sowie Planidium-Larven einzelner Schlupfwespen, usw.)

Ausführliche Behandlung erfuhren jene Larventypen, die auf Lebendpflanzen leben, daher Pflanzenfresser sind, weil sie teilweise zu den Schädlingen des Waldes gehören und so die Aufmerksamkeit des Forstwirtes in gesteigertem Maße auf sich lenken. Doch werden auch hier nur die Familien untersucht, um die Arbeit kürzer fassen zu können. Dann haben ja auch die Larven vieler Familien kein besonderes, unterscheidendes Merkmal, sodaß eine Untersuchung bis in kleinste Einzelheiten ohnedies nicht möglich wäre. Die Larven ungezählter Käfer- und Schmetterlingsfamilien sind beispielsweise voneinander kaum abweichend, demgegenüber weist ein und dieselbe Familie oft Larven verschiedener Typen auf. Das Hauptgewicht legte ich auf die Larventypen der Pflanzenfresser, damit die praktische Pflanzenschutzarbeit erleichtert werde und auch eine Übersicht der schädlichen Larven gegeben sei. Die Larven der forstlich wichtigeren Gattungen, oft auch der einzelnen Arten habe ich in einer Arbeit für den neuen Forst-Taschenkalender beschrieben. Ich setze voraus, daß die Grundelemente der Morphologie der Insekten bekannt sind, sodaß ich sie hier nur kurz behandle.

Für die holometabolen Insektenlarven sind folgende Kennzeichen charakteristisch: Körper mehr-minder länglich-zylindrisch, ein oder beide Ende vereinzelt schmäler werdend, zweiseitig symmetrisch, und segmentiert. Die Hauptkörperteile sind Kopf und Rumpf, letzterer besteht aus 10—13 Segmenten. Die dem Kopf folgenden ersten drei Segmente, die auch gegliederte Beine besitzen können, nennen wir Brustsegmente (-ringe), die anderen (7—10) Hinterleibssegmente.

Der *Kopf* ist ein einheitliches Gebilde, und wird zumeist von einer starken Chitinkapsel geschützt. Am Kopf befinden sich ein Paar Fühler, einfache Punktaugen, die Mundöffnung und die Mundgliedmassen. Man unterscheidet drei Paare der Mundgliedmassen oder Mundteile undzwar: die Mandibel, den Kiefer (maxilla) und die Unterlippe (labium). Die Mandibel ist in der Regel einheitlich, die beiden letzteren Mundgliedmassen

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

bestehen aber aus mehreren Teilen, auf diesen befinden sich gegliederte Taster. Ist der Kopf nicht verkümmert, so sind die Mundteile stets typisch kauenden Sytems, und sie wirken zangenartig. Diese Einrichtung entspricht im allgemeinen dem kauenden Mundtyp der Imagines. Ab und zu ist der Kopf verkümmert und erstreckt sich in die Vorderbrust. Die Mundteile sind in diesem Falle gleichfalls verkümmert, nicht kauenden Systems (kopflose: *acephale* Larven). Am normalen Kopfe kommen die Mundteile immer außen zu liegen, sind frei ausgebildet, also nicht in den Kopf versenkt. Der Fühler (Antenna) ist meistens kurz, 2—5 (höchstens 10) gliedrig, die Länge der Körperhälfte kaum erreichend, ab und zu verkümmert. Die Augen sind niemals aus vielen winzigen Teilchen, sechsseitigen Pyramiden zusammengesetzte Komplexaugen, sondern nur einfache Punktaugen, die an beiden Kopfseiten auch in größerer Zahl vorkommen können; manchmal fehlen sie aber zur Gänze.

Die drei *Brustsegmente* können gleichartig oder voneinander abweichend gestaltet sein. Oft ist nur die Vorderbrust von den anderen abweichend. Wenigstens das dritte Brustsegment ist aber dem Hinterleibssegment stets ähnlich, sodaß sich die Brust der Holometabolenlarven vom Hinterleib niemals absondert. Die einzelnen Brustsegmente sind nie verwachsen. Stets vermissen wir an den Brustsegmenten Flügel, deren Anlagen oder Verkümmerungen, Füße dagegen sind Kennzeichen der brustbeinigen *(oligopoden)* Larven. Bei diesen befindet sich an jedem Brustsegment je ein Paar, also zusammen 6 Brustbeine, die aus mehreren Gliedern bestehen. Das Bein setzt sich aus fünf Teilen zusammen: Hüfte (coxa), Schenkelring (trochanter), Schenkel (femur), Schiene (tibia) und Fuß (Tarsus). Die einzelnen Teile sind eingliedrig, allein der Tarsus hat höchstens 2 Glieder. Das Bein besteht aber oft aus weniger Teilen, und ist im allgemeinen um vieles einfacher gestaltet wie der der Vollkerfe. So ist beispielsweise das Brustbein von Schmetterlingsraupen dreigliedrig. Schenkel und Schiene sind in der Regel kurz, weniger gut ausgebildet wie jener der Imagines, Hüfte und Schenkelring weisen hingegen kräftige Entwicklung auf, sodaß man die Beinteile in der Hauptsache auf Grund der Gelenke festzustellen vermag. Der Tarsus ist zumeist nur eingliedrig, oder mit der Schiene verwachsen. Am Endglied befindet sich regelmäßig eine, manchmal zwei, sehr selten drei Krallen (Triungulinus-Larven). Die Brustbeine können verkümmert sein, oder sie können auch gänzlich fehlen (beinlose: *apode* Larven).

Die *Hinterleibssegmente* sind im allgemeinen gleichartig, ab und zu der letzte oder — selten — der vorletzte Ring anderer Gestalt. Am letzten Segment befindet sich die Afteröffnung. An mehreren Hinterleibssegmenten einzelner Larven ist je ein Paar Schreitbeine zu bemerken, die aber ganz anders gestaltet sind, als die Brustbeine. Sie sind ungegliedert, mit diesen

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

also nicht homolog, sondern neuerworbene (coenogenetische), larvale Organe. Man nennt sie Afterfüße oder Bauchfüße (afterfüßige: *polypode* Larven). Hydrophile Larven haben an den Hinterleibssegmenten wieder verschieden geformte Tracheenkiemen. Manchmal befinden sich am zehnten (letzten) Hinterleibsring ein Paar fühlerartige, zuweilen gegliederte, seitwärts stehende, fadenförmige Anhänge; es ist die Afterraife oder echte Cercus. Ähnlichen Anhang kann auch der neunte (oder achte) Ring aufweisen; es ist dies der Pseudocercus, der manchmal nichts anderes als eine ungegliederte, stachelförmige Chitinbildung des Segments ist. Der Cercus der Holometabolenlarven ist in der Regel nicht so vielgliedrig und lang als jener vieler im Wege unvollkommener Verwandlung sich entwickelnder Larven und Imagines. Die meisten Luftlöcher (Stigmen) befinden sich an den Hinterleibsringen, und zwar je ein Paar. Die Stigmen zeigen sich an den Segmentseiten in Form winziger chitinumrandeter Flecke. Der neunte und zehnte Hinterleibsring verfügt über keine Luftlöcher. Zumeist befinden sich auch auf der Vorderbrust ein Paar Stigmen. Manchmal sind auf den einzelnen Segmenten viele Schwülste und Furchen zu bemerken; in solchen Fällen läßt sich die Segmentenzahl auf Grund der Luftlöcher leicht bestimmen. Die Larven der in Insekten lebenden Parasiten besitzen zumeist keine Stigmen oder aber sie bleiben geschlossen. Viele Fliegenlarven haben nur zwei, oder gar nur ein Paar Luftlöcher, welche letztere Stigmen sich zumeist am Körperende auf besonders ausgebildeten Polstern, Säulen, Faden usw. befinden.

Wenn sich die Larve flink fortbewegt, ihr Körper ±-gedrückt ist, und am Hinterleibsende einen Anhang besitzt, so sprechen wir vom *campodeoiden* Larventyp (Abb. 1.—3.); ist das Hinterleibsende einfach, der warzige After jedoch zum Nachschieben bestimmt, so handelt es sich um einen *chrysomeloiden* Typ (Abb. 4.). Ist der Larvenkörper gleich stark, zylindrisch, gleichartig, so nennen wir die Larve *erucoid* (raupenartig) (Abb. 10. u. 14.—19.) und *melolonthoid* (engerlingartig), wenn sie weiß ist, sich träge fortbewegt, und ± dem Bauche zu gekrümmt ist (Abb. 5., 8., 9., 13.). Um einen *dipteroiden* (madenartigen) Larventyp handelt es sich, wenn der Körper mit verkümmertem Kopf an einem oder an beiden Enden von sich verengender, spindelförmiger Beschaffenheit ist (Abb. 20.—23.).

Um sich Gewißheit zu verschaffen, ob es sich wirklich um holometabole Insektenlarven handelt, erachte ich es für wichtig, nachstehend die Merkmale anderer ähnlicher Gliederfüßler aufzuzählen. Die Larven lassen sich so schneller und leichter bestimmen, ferner wird auch eine Übersicht der Kennzeichen verschiedener Gliederfüßler gegeben.

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

Bei Holometabolenlarven fehlen stets folgende Merkmale:

1. Flügel oder Flügelstummel.
2. Aus vielen Teilen zusammengesetzte Komplexaugen.
3. Rüssel- oder schnabelartig ausgebildete, stechend-saugende Mundwerkzeuge.
4. In das normal ausgebildete Kopfinnere versenkte Mundteile.
5. Ein aus mehr als 10 Gliedern bestehender und die halbe Körperlänge übersteigender, bogenartig ausgebildeter Fühler.
6. Eine vom Hinterleib sich klar absondernde, einheitliche, verwachsensegmentierte Brust.
7. 3—5gliedriger Tarsus.
8. Stark ausgebildeter, springender Schenkel *(Orthoptera: Saltatoria).*
9. Weniger als 7 oder mehr als 10 Hinterleibsringe *(Collembola, Protura, Schildläuse, Würmer).*
10. Läuseartige Körperform (großer Kopf, eingeschnürte Vorderbrust, winzige Mandibel, meißelförmiger Kiefer, Klammerfüße) und gleichzeitige Schmarotzerei auf Warmblütlern *(Mallophaga).*
11. Springgabel am Hinterleib, oder auf mehreren Segmenten je ein Paar winzige, zum Gehen ungeeignete Bauchanhänge: *stylus* und lange Fühler *(Collembola, Diplura, Thysanura).*
12. Gleichförmige Beine an der Brust und am Hinterleib, d. h. mit den ersten 3 Fußpaaren übereinstimmende Beine *(Tausendfüßler, Krebstiere).*
13. 2 oder 4 Paar gegliederte Brustbeine *(Milben, Spinnen).*
14. Auf normalem Kopf nur 2 Paar Mundgliedmassen (Sechsfüßige *Milben* und *Diplopoda*-Larven).
15. Gegliederter Taster entbehrende Maxillen (Sechsfüßige *Diplopoda*-Larven).
16. Am Kopf 2 Paar Fühler *(Krebstiere).*
17. Körperwand aus Hautmuskelschlauch und Körper ohne Luftröhren (Tracheen und Stigmen) *(Ringelwürmer).*

Äußerlich (in 11—14 Teile) segmentierte, landbewohnende Tiere, die obiger Eigenschaften entbehren, zählen demzufolge zu den holometabolen (tertiären) Insektenlarven. Die unter 1—8 aufgezählten Merkmale beziehen sich auch einesteils auf die Imagines, anderenteils auf die heterometabolen Larven mehrerer Insektengruppen. Die Hauptmerkmale der Larven der Insekten mit vollkommener Verwandlung bestehen auf Grund angeführter Eigenschaften in der Segmentierung, der Ringzahl, der Gestaltung der Beine, dem Bau der Mundteile, Fühler und Augen, sowie dem Vorhandensein von Tracheen (und zumeist der Luftlöcher).

*

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

Übergehen wir nun auf die Bestimmung der wichtigeren Larvenformen. Gemäß der oben im allgemeinen angeführten Merkmale unterscheiden wir vier Haupttypen von holometabolen Larven:

A) Die Larve besitzt Kopf und kauende Mundteile:

I. Die Larve hat nur 3 Paare (eventuell verkümmerte) Brustbeine, am Hinterleib befindet sich höchstens am letzten Ring ein Nachschieber **Brustbeinige** *(oligopode)* **Larven.**

II. Die Larve weist außer Brustbeinen auch Afterfüße auf **Afterfüßige** *(polypode)* **Larven.**

III. Die Larve ist beinlos, trägt manchmal einzelne ungegliederte Bauchstummel **Beinlose** *(apode)* **Larven.**

B) Larve kopflos (oder der Kopf ist sehr verkümmert und in die Vorderbrust sich zurückziehend), hat weder Mandibeln, noch Beine, höchstens winzige Bauchstummel:

IV. **Kopflose** *(acephale)* **Larven.**

Da in die I.—III. Gruppe die Larven mehrerer Insektenordnungen gehören, so gebe ich — der leichteren Übersicht zuliebe — zum ersten nur die Bestimmung einzelner Insektenordnungen.

I. Brustbeinige Larven.

1. a) An den Beinen 2 Krallen (Abb. 1.) . . . . . 2.

2. a) Am 9. Hinterleibsring seitwärts paarweises Angehänge: pseudocercus, oder am Rücken des 5. Hinterleibssegmentes 2 Hakenfortsätze *Coleoptera.*

2. b) Weder cercus, noch Rückenhaken *Neuroptera*

1. b) An den Beinen 0—1 (selten 3) Krallen . . . . . 3.

3. a) Am Labium ein- und ausschiebbarer, kleiner, stäbchenartiger, unpaarer Fortsatz: Spinnzapfen; die Larve ist raupenförmig, von schneller, schlangenähnlicher Bewegung; lebt verborgen: minierend oder in irgendeinem Sack *Lepidoptera.*

3. b) Labium ohne Spinnzapfen . . . . . 4.

4. a) Die Larve lebt frei, zuweilen in der Erde oder im Holz, Beine gut entwickelt . . . . . 5.

5. a) Körper grünlich, Kopf kugelförmig, an beiden Seiten je ein Punktauge, am 10. Hinterleibsring zumeist gegliederter echter Cercus, die querverlaufende Afteröffnung ist beiläufig so breit wie das Segment; die Larve fertigt spinnwebenartiges Gespinst an (Abb. 11.) *Hymenoptera.*

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

5. b) Kein grüner Körper, kein kugelförmiger, höchstens gewölbter Kopf, mehrere oder 0 Punktaugen, das 10. Segment ohne cercus, After klein, die Larve fertigt kein Gespinst an (Abb. 2.—5. u. 8.) *Coleoptera.*

4. b) Die Larve lebt im Innern von Pflanzenteilen oder Galle verborgen, minierend, Beine zum Körper verglichen ±-verkümmert (Abb. 12.) 6.

6. a) Kopf etwa kugelförmig, Körper länglich-zylindrisch, gleichmäßig stark, nicht engerlingartig (dem Bauch zu gekrümmt), die Brustringe gleich, am Hinterleib oft verkümmerte Afterfüße (die Larve lebt in diesem Fall immer in Pflanzenteilen), oder es endigt der letzte (10.) Hinterleibsring in einem aufwärtsstehenden Spitz *Hymenoptera.*

6. b) Die Larve besitzt andere Merkmale. *Coleoptera.*

II. Afterfüßige Larven.

1. a) An je einer Kopfseite der Larve mehr als 6 Punktaugen, um die Afteröffnung aus- und einziehbare, lappige Fortsätze; in der Erde lebend *Mecoptera.*

1. b) Halbseitig des Kopfes weniger als 6 Punktaugen, um die Afteröffnung keine ausstülpbaren Fortsätze . . . . . 2.

2. a) Halbseitig 2—6 (selten 0) Punktaugen, am Labium ein-ausschiebbarer, stäbchenförmiger Fortsatz: Spinnzapfen, 2—5 Paar Bauchfüße (in diesem Fall sind die 2 ersten Hinterleibsringe beinlos), selten 6 oder 9 Paar, die Sohle in der Regel mit winzigen Chitinhäkchen versehen (Abb. 15.—18.) *Lepidoptera.*

2. b) An beiden Seiten nur je 1 Punktauge, kein Spinnzapfen, 6—8 Paar Bauchfüße, darauf befinden sich aber keine Chitinhäkchen; das erste Hinterleibssegment beinlos, das zweite stets mit Beinen ausgestattet *Hymenoptera.*

III. Beinlose Larven.

1. a) Die Larve weist am 10. Hinterleibsring ein Paar echter, gelenkig stehender Cercus auf, am Körper 8—9 Paar Luftlöcher; von raupenartiger Form, rollt sich auf Berührung spiralartig zusammen; von flinker Bewegung, freilebend, am Körper von Säugetieren (selten Vögeln) und deren Ruheplatz *Aphaniptera.*

1. b) Die Larve besitzt andere Kennzeichen . . . . . 2.

2. a) Am Labium ein- und ausschiebbarer, stäbchenförmiger Fortsatz: Spinnzapfen vorhanden; die Larve lebt im Gewebe von Lebendpflanzen verborgen, minierend, von flinker, schlangenartiger Bewegung, raupenartig (Abb. 14.) *Lepidoptera.*

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

2. b) Das Labium ohne Spinnzapfen . . . . . 3.
3. a) Labium tasterlos: die Larven bewegen sich flink, leben in der Erde, in sich zersetzenden Stoffen, im Wasser usw.; sie besitzen oft nur ein (rückwärts) oder zwei (vorne und hinten) Paar Luftlöcher; der Körper ± raupenartig (Abb. 19.) *Diptera.*
3. b) Labium mit Taster ausgestattet; die Larven leben verborgen, bewegen sich träge, verändern ihren Platz selten; mehrere Paar oder 0 Luftlöcher; Körper nicht raupenartig . . . . . 4.
4. a) Die Larven leben in Pflanzenteilen; Afteröffnung vorhanden. kotlassend (Abb. 6., 7., 9.) *Coleoptera.*
4. b) Die Larven schmarotzen im oder am Körper von Insekten, oder in Pflanzengalle, Früchten, oder leben im Nest, Bau ihrer Imagines, die sie auch ernähren; Afteröffnung geschlossen, keine Kotabgabe (Abb. 13.) *Hymenoptera.*

IV. Kopflose Larven.

Kopf fehlt, oder aber er ist stark verkümmert, in die Vorderbrust sich zurückziehend. Zangenartig funktionierende Mandibeln sind nicht vorhanden (Abb. 20.—23.) *Diptera.*

*

Nachfolgend beschreibe ich die Larventypen der wichtigeren Insektenordnungen. Die Larven der Gruppen *Mecoptera* und *Aphaniptera* blieben hiebei unberücksichtigt, lediglich die Ordnungen der *Coleoptera, Hymenoptera, Neuroptera, Lepidoptera* und *Diptera* wurden ins Auge gefaßt.

A) Coleoptera.

Die Larven der Käfer besitzen keine bestimmten, gemeinsamen Merkmale. Larven mannigfacher Form und verschiedenen Baues gehören hieher. Der Kopf ist stets gut ausgebildet und hat kauende Mundteile. Der ausgestülpte, warzenförmige After freilebender Larven dient zum Nachschieben. Die Larven sind brustbeinig oder beinlos (Abb. 1.—9.).

I. Brustbeinige Larven.

1. a) Am Bein der Larven 2 Krallen (Campodeoide Larven) . . . 2.
2. a) Am Hinterleibsende cercusartiges Angehänge (Abb. 1.) *Carabidae.*
2. b) Am Hinterleibsende kein cercusartiges Angehänge *Cicindelidae.*
1. b) An den Beinen 3 Krallen (Triungulinus-Larven) *Meloidae, Rhipiphoridae.*
1. c) An den Beinen 1 oder 0 Krallen . . . . . 3.

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

3. a) Am letzten Segment gelenkig stehender Pseudocercus (Campodeoide Larven) Abb. 2.)
Staphylinidae, Silphidae, Pselaphidae, Ptiliidae, Histeridae.
3. b) Kein gelenkig stehender Cercus . . . . . 4.
4. a) Larve träge, engerlingartig, schmarotzt in Nestern von Bienen- und Vespenarten *Meloidae, Rhipiphoridae.*
4. b) Die Larve kein Tierparasit . . . . . 5.
5. a) Larve lebt im Freien oder in der Erde, in verfaultem Holz usw.; Beine der Fortbewegung gut dienlich: geht, läuft; Punktaugen zumeist vorhanden; der ausgestülpte, warzige After (Pygopodium, Nachschieber) dient zum Nachschieben (Pygopodien-Larven) 6.
6. a) Die Larve zylindrisch-spindelförmig, mit langen Haaren, Haarbüscheln bedeckt, am letzten Segment lange Haarpinsel, oder 2 krallenartige Fortsätze; sie leben auf tierischen Stoffen *Dermestidae.*
6. b) Das Tier hat andere Eigenschaften . . . . . 7.
7. a) Der letzte Hinterleibsring der Larve endet in zwei Spitzen, oder in einem stark chitinisierten Ende, d. h. dieses Segment ist besonders gewappnet, oder mit Fortsätzen ausgestattet (Larven elateroiden Typs) (Abb. 3.) . . . . . 8.
8. a) Die winzigen ±-behaarten Larven leben massenhaft in Pilzen, ernähren sich aus diesen; ihr Hinterleib ist zweispitzig *Mycetophagidae, Endomychidae, Erotylidae.*
8. b) Die Larven sind zylindrisch, hart, stark chitinisiert, drahtartig, Segmente gleichmäßig, eng aneinander gereiht, bräunlich; Kopf stark gedrückt; letztes Hinterleibssegment über die Afteröffnung gut ausgezogen und pyramidenförmig, oder eingedrückt und in zwei mehrfach-gehäkelten Fortsätzen endigend; in der Erde, im verfaulten Holz lebend; Drahtwürmer (Abb. 3.) *Elateridae.*
8. c) Körper nicht drahtartig, nicht zu sehr chitinisiert, Kopf nur gering gedrückt, das letzte Hinterleibssegment anderer Gestalt . . . . . 9.
9. a) Larve rosafarbig, am Rücken der Brustringe ein Paar Chitinflecke, das letzte Segment chitinisiert, mit 2 hakenförmigen Fortsätzen *Cleridae.*
9. b) Körper stark gedrückt, das vorletzte Segment überaus groß, das letzte mit zwei Widerhaken *Pyrochroidae.*
9. c) Die Larve weist andere Merkmale auf.
Die Larven mehrerer Familien (*Temnochilidae*, einzelne *Nitidulidae, Cucujidae, Melandryidae, Teneobrionidae* usw.).

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

7. b) Der letzte Hinterleibsring der Larve einfach, ohne Fortsätze und Wappnung, ± solcher wie die übrigen Segmente (Abb. 4.) . . . . . 10.

10. a) Körper zylindrisch; mit feinen, samtigen Haaren bedeckt *Cantharidae* s. str.

10. b) Körper warzig und klebrig; oder mit einfachen, ein anderesmal mit sich verzweigenden stachelartigen Gebilden, ab und zu mit Wachsexkrementen oder Kotresten bedeckt, oft bunt, fleckig (Larven chrysomeloiden-Typs) (Abb. 4.) . . . . . 11.

11. a) Beine verhältnismäßig lang, zumeist über den Körper ragend, Schiene länger als der Schenkel, Kiefertaster dreigliedrig; das Tier sehr beweglich, flink, zumeist räuberisch *Coccinellidae.*

11. b) Beine verhältnismäßig kurz, nur selten über den Körper ragend, Schiene etwa schenkelgroß, Kiefertaster viergliedrig, das Tier ist träge, pflanzenfressend, auf Blättern, Trieben nagend (Abb. 4.) *Chrysomelidae.*

10. c) Die Larve besitzt andere Merkmale.
Larven mehrerer Familien *(Oedemeridae, Alleculidae,* einzelne *Mordellidae, Melandryidae, Tenebrionidae, Cucujidae* usw.).

5. b) Die Larve lebt verborgen, in Pflanzenteilen minierend oder tief in der Erde; Beine zum Gehen, Laufen nicht besonders geeignet; sich ausstülpender, dem Nachschieben dienender After selten; keine Punktaugen, Körper weich (Abb. 5., 8.) . . 12.

12. a) Die Larve zum Teil dem Chrysomeloid-Typ (10. b) angehörend, im grünen Pflanzenteil minierend lebend *Chrysomelidae.*

12. b) Die Larve weiß, ±-engerlingartig, nicht im grünen Pflanzenteil lebend . . . . . 13.

13. a) Die Larve länglich-zylindrisch, der Rücken der Vorderbrust stark kapuzenartig sich erhebend, das letzte Segment in ±-langem Fortsatz endigend; im Holz bohrend lebend *Lymexylonidae.*

13. b) Die Larve besitzt andere Merkmale . . . . 14.

14. a) Das Tier hat im Vergleich zum Körper gut entwickelte Beine, der Körper typisch-engerlingartig. dem Bauche zu gekrümmt; der erste Brustring zylindrisch, sich von den anderen nicht unterscheidend, ein dem Nachschieben dienender After fehlt (engerlingartiger: melolonthoider Larventyp) (Ab.. 5., 8.) . . . 15.

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

15. a) Die Larven winzig (max. 15 mm), der Brustteil dicker als der Hinterleib, am Rücken der Segmente winzig-stachelige oder warzige Querwülste; im Holz, Trieb, in Zapfen lebend (Abb. 8.)
Bostrychidae, Anobiidae, Ptinidae.

15. b) Die Larven über 15 mm groß, das Hinterleibsende sackartig, dicker oder der Brust gleich stark, am Rücken der Segmente keine stachelartigen oder warzigen Querwülste (Abb. 5.) . . . . . 16.

16. a) Larve lebt im Holz, Segmente glatt, die Afteröffnung längsgerichtet, die Stigmen oval — mondförmig — *Lucanidae.*

16. b) Larve lebt in der Erde oder im verfaulten Holz, Segmente glattwulstig, Afteröffnung kreuzgerichtet, Stigmen ±-kreisförmig (Abb. 5.)
Scarabaeidae.

14. b) Die Tiere haben verkümmerte, borstenartige Beine, dem Nachschieben dienender After fehlt . . . 17.

17. a) Die Larven winzigen Engerlingen gleich, im Samen von Leguminosen lebend *Bruchidae.*

17. b) Körper nicht typisch-engerlingartig, das Vorderbrustsegment entwickelter, breiter, als die anderen, mehr oder weniger gedrückt und chitinisiert; zumeist im Holz gebohrt lebend (Abb. 7.)
Cerambycidae.

14. c) Die Larve hat andere Merkmale, ist nicht typisch-engerlingartig, das erste Brustsegment zylindrisch, After als Nachschieber dienend
Einzelne *Mordellidae, Oedemeridae, Melandryidae, Tenebrionidae.*

III. Beinlose Larven.

Fast alle leben verborgen, in irgendeinem Pflanzenteil minierend, sind weißlich-gelber Farbe; bewegen sich träge, beinlos, manchmal mit Bauch- oder Seitenwarzen; ±-engerlingartige Larven (Abb. 6., 7., 9.).

1. a) Vorderbrust der Larve um gutes entwickelter und chitinisierter als der anderen; es ist das breiteste Segment des Körpers, Kopf und Vorderbrust ±-gedrückt; Körper dem Bauche zu nicht gekrümmt, nicht typisch-engerlingartig, sondern länglich-stabartig oder keulenförmig (Abb. 6., 7.) . . . . . 2.

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

2. a) Vorderbrust überaus groß, scheibenförmig, Hinterleib schließt sich gleichsam schweifartig der Brust an, seine Segmente länger als breit *(Buprestinae);* oder das Hinterleibsende in 2 stachelförmigen Fortsätzen endigend *(Agrilinae);* Stigmen mondförmig (Abb. 6.)
Buprestidae.

2. b) Vorderbrust trapezförmig, Hinterleibsringe nicht länger als breit, das Hinterleibsende stachellos, Stigmen oval (Abb. 7.)
Cerambycidae.

1. b) Vorderbrust der Larve nicht stark entwickelt, nicht dieses Segment ist das breiteste, unchitinisiert, mit den anderen gleichartig, ungedrückt; Körper zylindrisch, dem Bauche zu gekrümmt, typisch-engerlingartig, spindel- oder faßförmig (Abb. 9.) . . . . . 3.

3. a) Larve lebt anderswo . . . . . 4.

4. a) Larve besitzt winzigen gegliederten Fühler, lebt im trockenen Holze; lange dünne Gänge nicht schwarz *Lyctidae.*

4. b) Fühler der Larve verkümmert, nur warzenartig . . . . 5.

5. a) Larve lebt im (und am) Blatt, in Knospen, Früchten, Trieben, der Erde, auf Wurzeln, im Holz; im Fraßbild keine (gleichmäßig breiten) Muttergänge *Cerculionidae, Anthribidae.*

5. b) Larve lebt unter der Holzrinde oder im Holze selbst, im Fraßbild auch Muttergänge, eventuell mit dem Käfer; die Gänge im Holz schwarz *Ipidae.*

B) Hymenoptera.

Die Larven der Hautflügler haben wie jene der Käfer kein gemeinsames Erkennungsmal. Die Larventypen sind aber — die Beine unbeachtet — nicht so mannigfaltig wie jene der Käfer. Kopf entwickelt, mehr oder weniger kugelförmig, darauf kauende Mundteile. Letztere sind auf von Müttern genährten Larven zum Teil verkümmert. Dem Nachschieben dienender After fehlt. Man unterscheidet brustbeinige, afterfüßige und beinlose Larven (Abb. 10.—13.).

I. Brustbeinige Larven.

1. a) Larve freilebend, nagt Blätter, Beine normal; am 10. Hinterleibsring zumeist echter, 3—5-gliedriger Cercus; fertigt spinnwebenartiges Gespinst an, benützt dieses ab und zu als sackartige Wohnstätte (analraifige Afterraupe) (Abb. 11.) *Lydidae (= Pamphiliidae).*

1. b) Die Larve lebt im Innern des Pflanzenteiles oder der Galle verborgen, minierend, Bein zum Körper verglichen ±-verkümmert . . . . 2.

2. a) Larve raupenartig, lebt in der Galle, in Blättern, Knospen, Früchten

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

oder jungen Trieben, oft verkümmerte Afterfüße, das letzte Hinterleibssegment ohne besonderes Merkmal einzelne *Tenthredinidae.*

2. b) Larve weiß, Körper zylindrisch, im weichen Pflanzenstiel oder hölzerigen Trieben lebend, letzter Hinterleibsring in kleinen Spitz auslaufend und trägt auch weiches cercus-ähnliches Angehänge *Cephidae.*

2. c) Larve weiß, Körper zylindrisch, in dickem, totem Holzteil lebend, letzter Hinterleibsring in kleinem chitinisierten Spitz endigend, kein Cercus (Holzvespenlarven) (Abb. 12.) *Siricidae.*

II. Afterfüßige Larven.

Larve raupenartig, grünlichen Grundtons, nährt sich mit (grünen) lebenden Pflanzenteilen; am Kopf nur je ein Punktauge, 6—8 Paar Afterfüße, diese ohne Chitinhäkchen; am 2. Hinterleibsring stets ein Beinpaar, das erste beinlos (Afterraupen) (Abb. 10.) *Tenthredinidae.*

III. Beinlose Larven.

Die Larven leben verborgen, Gestalt zumeist typisch-engerlingartig; die in Insekten lebenden Schlupfwespenlarven haben manchmal eigenartige Anhänge. After geschlossen (Wespenlarven) (Abb. 13.).

1. a) Larve lebt nicht im von dem Muttertier verfertigten Nest, Bau und von der ihr gereichten Nahrung . . . . . 2.

2. a) Larve lebt in Pflanzengalle *Cynipidae* und einzelne *Chalcididae.*

2. b) Larve lebt in Frucht, Samen einzelne *Chalcididae.*

2. c) Larve parasitiert in Insekteneiern, Insekten oder auf diesen . 3.

3. a) Larve lebt auf vom Muttertier gelähmten oder getöteten, hauptsächlich Käferlarven *Bethylidae, Scoliidae* usw.

3. b) Larve schmarotzt auf Bienen- und Wespenlarven *Chrysididae, Mutillidae* usw.

3. c) Larve schmarotzt auf verschiedenen Insekten oder in Eiern (Schlupfwespenlarven) *Ichneumonidae, Braconidae, Chalcididae, Evaniidae, Proctotrupidae* usw.

1. b) Larve lebt im vom Muttertier verfertigten Nest, Bau und von der durch ihn gereichten Nahrung . . . . . 4.

4. a) Larve nährt sich aus vom Muttertier vorher hingeschafften Insekten, Spinnen *Pompilidae, Sphegidae.*

4. b) Larve lebt von der vom Muttertier ständig herbeigeschafften Nahrung *Formicidae, Vespidae, Apidae.*

C) Neuroptera.

Sie haben nur brustbeinige Larven, die sich flink bewegen, und Räuber sind. An den Beinen stets zwei Krallen (campodeoide Larven).

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

1. a) Die Larve besitzt normale Mandibeln, die sie zum Saugen nicht benützt; sie bewegt sich auch rückwärts *Raphidiina.*
1. b) Larve gebraucht die Mandibeln, wobei der eine Fortsatz des Kiefers —sich anschmiegend — einen Kanal bildet, zur Ergreifung, aber auch zum Stechen und Saugen der Beute *Planipennia.*

Weitere Details im großen „*Brohmer*" (3. — Bd. VI. 3. Teil. XIV. S. 23).

D) Lepidoptera.

Als wichtigstes gemeinsames Merkmal der Schmetterlingslarven: der Raupen gilt der unpaare, kleine stäbchenförmige Fortsatz der Unterlippe, der Spinnzapfen, durch welche die Sekretion der Spinndrüse sich ausscheidet. Die Raupen haben stets vollkommenen Kopf und kauende Munteile. Körper zumeist zylindrisch. Stets gut bewegliche Tiere. Sie haben zumeist 3 Paar Brustbeine und 2—5 Paar Afterfüße, dann gibt es auch nur brustbeinige und beinlose Raupen, deren Beine verkümmerten. Die Schmetterlingslarven zeigen im allgemeinen den einheitlichsten Larventyp, darob man über sie nur schwer eine Übersicht zu geben vermag. Im großen „*Brohmer*" gibt *Hering* über die meisten Familien einen Bestimmungsschlüssel (3. — Bd. VI. 3. Teil. XVIII. S. 85), sodaß ich mich nur auf die Aufzählung der typischsten Raupenformen beschränke. Fast alle gehören zu den Pflanzenfressern (Abb. 14.—18).

I. Brustbeinige Raupen.

Afterfüße fehlen.

1. a) Raupe auf Blättern freilebend, asselförmig, an Stelle der Afterfüße kleine Sauggruben *Cochlidiidae.*
1. b) Raupe lebt in Säckchen oder in Pflanzenteilen . . . . . 2.
2. a) Raupe lebt in aus winzigen Teilchen zusammengesetzten Säckchen *Psychidae.*
2. b) Raupe in Säckchen einheitlicher Wandung lebend, miniert zu Beginn einzelne *Coleophoridae, Incurvariidae.*

II. Afterfüßige Raupen.

Haben Afterfüße, diese sind in der Regel mit winzigen Chitinhäkchen versehen (Abb. 14.—18.)

1. a) Die Raupe besitzt 9 Paar Bauchfüße *Micropterygidae.*
1. b) Die Raupe weist 2—6 Paar Bauchfüße auf . . . . . 2.
2. a) Raupe im Innern grüner Pflanzenteile minierend lebend, an den Bauchfüßen ein ganzer Häkchenkranz *(Coronatae)* oder dieser ist ±-verkümmert . . . . . 3.

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

3. a) Raupe besitzt 6 Paar Bauchfüße (Abb. 14.) *Nepticulidae.*
3. b) Raupe hat 4 Paar Bauchfüße *Gracilariidae, Elachistidae.*
3. c) Raupe besitzt 5 Paar Bauchfüße . . . . . 4.
4. a) Die Bauchfüße ±-verkümmert *Coleophoridae, Incurvariidae, Momphidae, Tischeriidae.*
4. b) Sämtliche Füße gut entwickelt *Elachistidae, Lyonetiidae, Momphidae.*

2. b) Raupe lebt nicht in grünen Pflanzenteilen, besitzt 2—5 Paar Bauchfüße, die immer Häkchen tragen (Abb. 15.—18.) . . . . 5.
5. a) Chitinhäkchenkranz an den Bauchfüßen vollkommen, oder es stehen die Häkchen vorne und hinten (Kranzfuß), aber niemals halbseitig *(Coronatae ≒ Microlepidoptera);* fast immer 5 Paar Bauchfüße . . . . . 6.
6. a) An den Bauchfüßen wenige, aber mindestens 5 starke Borsten; zwischen dem großen Kopf und Rumpf eine scharfe Einschnürung *Hesperiidae.*
6. b) An den Bauchfüßen viele winzige Chitinhäkchen, oder 4 starke Borsten, oder zweireihiger Häkchenkranz, nach dem Kopf keine Einschnürung . . . . . 7.
7. a) Raupe lebt im Sack oder in anderer Hülle, die sie mit sich trägt *Tineidae, Incurvariidae, Coleophoridae, Adelidae.*
7. b) Raupe nicht im Sack oder in der Hülle lebend . . . 8.
8. a) An beiden Seiten der winzig-vielhäkligen, elliptischen Kränzen der Bauchfüße kleine Öffnung, die Raupen leben im Holz, in Trieben bohrend *Sesiidae (= Aegeriidae).*
8. b) Der Häkchenkranz an den Bauchfüßen ist vollkommen oder er besteht nur aus wenigen starken Borsten . . 9.
9. a) Raupe über 3 cm lang, lebt im Holz oder Wurzeln *Cossidae, Hepiolidae.*
9. b) Raupe höchstens 3 cm lang . . . . . 10.
10. a) Raupe nährt sich von Teilen der Lebendpflanze, lebt zwischen zusammengesetzten Blättern oder minierend hauptsächlich *Tortricidae, Hyponomeutidae.*
10. b) Raupe zumeist auf toten organischen Stoffen lebend hauptsächlich *Tineidae, Pyralididae.*

5. b) Die Häkchenreihe an den Bauchfüßen der Raupe sind nur halbseitig angeordnet (Klammerfuß); freilebend *(Semicoronatae ≒ Macrolepidoptera)* . . . . . 11.
11. a) Nur 2 Paar Afterfüße am 6. und letzten Segment (Abb. 15.) *Geometridae.*
11. b) 2—3 Paar bauchige Afterfüße und 1 Paar Beine am Körperende als Nachschieber *Arctiidae, Noctuidae.*

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

11. c) 4 Paar Afterfüße, Nachschieber fehlt oder ist umgewandelt (Abb. 16.) *Drepanidae, Notodontidae.*

11. d) Zusammen 5 Paar Afterfüße (Abb. 17.—18.) . . . 12.

12. a) Ausschiebbare, zweizackige Halsgabel an der Vorderbrust *Papilionidae* s. str.

12. b) Am Körper sich verzweigende dornartige Gebilde (Abb. 18.) *Nymphalidae.*

12. c) Letztes Segment zweispitzig . . . . . 13.

13. a) Am Kopf hornförmige Fortsätze *Apaturinae.*

13. b) Am Kopf keine Fortsätze *Satyridae.*

12. d) Am Rücken des 8. Hinterleibsringes sich rückwärts biegender, starker dornartiger oder wurmähnlicher Fortsatz; Körper nackt (Abb. 17.) *Syphingidae.*

12. e) Am Rücken des 6. und 7. Hinterleibsringes je eine trichterförmige, ausstülpbare rote Warze; Körper stark warzig und behaart *Lymantriidae.*

12. f) Auf allen Segmenten je eine quergerichtete Reihe roter oder blauer, stark behaarter, großköpfiger Warzen; Körper groß und nackt *Saturniidae.*

12. g) Körper gleichmäßig mit langen, gebrechlichen und rückwärts häkligen Haaren bedeckt, die Behaarung auf der Haut Entzündungen hervorrufend, die Raupen ruhen in großen *Thaumatopoeidae.*

12. h) Körper gleichmäßig, dicht und fein behaart, inzwischen auch hervorragende längere Haare; am 8. Hinterleibsring eine größere Warze oder Haarpinsel; am 1. Hinterleibssegment kein besonderes Merkmal; zwischen den Segmenten oft andersfarbige samtige Behaarung *Lasiocampidae.*

12. i) Raupe faß- oder spindelförmig (vorn und hinten schmäler werdend), Rücken gewölbt, Kopf kann in die Brust geschoben werden; in der Mitte der Bauchfüße kleiner Fortsatz; Körper feinbehaart, ohne schwarzer Färbung *Lycaenidae.*

12. j) Raupe zylindrig, darauf andere Merkmale *Anthroceridae (= Zygaenidae), Arctiidae, Cymatophoridae, Noctuidae, Notodontidae, Pieridae* usw.

III. Beinlose Larven.

Sie leben stets verborgen, Beine ganz verkümmert. Zylindrisch oder wenig gedrückte Larven von schlangenartiger, flinker Bewegung *Eriocraniidae, Heliozelidae, Phyllocnistidae* und einzelne *Gelechiidae.*

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

E) Diptera.

Charakteristische Merkmale der Fliegenlarven sind das Fehlen der Beine und die verkümmerten Mundteile. Labium (Unterlippe) tasterlos. Ist der Kopf verkümmert oder fehlt, und typische kauende Mandibeln sind nicht vorhanden, so haben wir stets Fliegenlarven vor uns. Oft sinkt die Zahl der Luftlöcher auf ein-zwei Paare herab. Vorderende oder beide Enden der kopflosen Larven spindelförmig schmäler werdend; es sind die sogenannten echten Maden. Die Kopflarven oft zylindrisch, raupenartig. Die zwei Haupttypen sind also die beinlosen Kopflarven (Mückenmaden, Kopfmaden) und die bein- und kopflosen Larven (echte Maden). Übersichtlich lassen sich die Fliegenlarven nur schwer zusammenfassen, weil die Larven der vielen Familien voneinander nicht abweichen. Nur die wichtigeren Familien sollen berücksichtigt werden. Die im Wasser lebenden Mücken- und Fliegenlarven blieben unbeschrieben (Abb. 19.—23.).

III. Beinlose Kopflarven.

Kopf regelmäßig oder ein wenig verkümmert, zangenartig tätige Mandibeln stets vorhanden. *Nematocera:* Mückenlarven (Abb. 19.) Landbewohnend:

1. a) Larve besitzt 10 Paar Stigmen, die letzten groß; Körper zylindrisch, raupenartig, am Hinterleibsende 4 Rückenfortsätze; in der Erde auf Wurzeln oder sich zersetzenden organischen Stoffen lebend *Bibionidae.*

1. b) Larve weist 8—9 Paar Stigmen auf, Kopf dunkel, Körper zylindrisch, nackt, manchmal auch die Segmente selbst beringt; Hinterleibsende ohne Fortsatz; in Pilzen und auf faulen Stoffen lebend (Abb. 19.) *Mycetophilidae.*

1. c) Am Körper ein (hinten) oder zwei Paar (vorne und hinten) Stigmen 2.

2. a) Larve besitzt 2 Paar Luftlöcher, Kopf gut entwickelt, läßt sich nicht in die Vorderbrust zurückziehen . . . . . 3.

3. a) Körper lang, dünn, schlangenförmig, im Spitz endigend, zwischen den Segmenten Querwülste *Rhyphidae.*

3. b) Körper nicht schlangenförmig, nicht im Spitz endigend, keine Querwülste, Segmente zumeist eingeschnürt *Psychodidae.*

2. b) Larve hat zumeist nur 1 Paar Stigmen, und zwar am Körperende, wo auch Fortsätze placiert sind, Kopf ±-verkümmert, kann in die Vorderbrust eingeschoben werden; Körper zylindrisch, stark behautet; in der Erde von faulenden oder Lebendpflanzenteilen sich ernährend *Tipulidae.*

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

IV. Kopf- und beinlose Larven.

Kopf verkümmert, kann in die Vorderbrust eingeschoben werden, oder fehlt gänzlich. Zangenartig tätige Mandibel fehlt, Mundteile verkümmert, oder zu Stechorganen, bzw. 2 krallenförmigen Haken umgestaltet, und der Mund als Saugapparat funktionierend. Hieher gehören die Larven der Unterordnungen *Brachycera* und *Cyclorhapha*, überdies jene der Familie *Cecidomyidae*. Echte Maden (Abb. 20.—23.)

1. a) Am Körper mehr als 2 Paar Stigmen 2

2. a) Körper spindelförmig, 2—4 mm lang, aus verkümmertem Kopf und 13 Rumpfsegmenten bestehend; Mundteile verkümmert; am Körper 9 Paar Stigmen; an der Unterseite des 2. Rumpfsegmentes fast immer unpaare schaufelartige Chitingebilde (Brustgerät); oft gelblichroter Farbe. Hauptsächlich Pflanzengallenerreger, zuweilen von auf Pflanzen lebenden Pilzen sich ernährend; selten bilden lebende oder faulende Pflanzenteile oder Blattläuse, Milben die Nahrung (Abb. 20.) *Cecidomyidae.*

2. b) Larve besitzt andere Merkmale, lebt in faulenden Stoffen *Xylophagidae, Stratiomyidae.*

1. b) Am Körper 1 (rückwärts) oder 2 (vorne und hinten) Paar Stigmen . . . . . 3.

3. a) Rückwärtiges Stigmenpaar befindet sich am vorletzten Segment 4.

4. a) Larve schmarotzt im Insektenkörper *Bombyliidae.*

4. b) Larve kein Innenparasit *Asilidae, Therevidae.*

3. b) Rückwärtiges Stigmenpaar am letzten Segment . . . . 5.

5. a) Larve schmarotzt im Innern *lebender* Pflanzenteile minierend 6

6. a) Vorderteil des Körpers sich verschmälernd, Hinterteil abgestutzt, am ersten Brust- und letzten Hinterleibssegment je ein Paar stielig-kopfiges, hervorstehendes Gebilde, auf denen Stigmen placiert sind (Abb. 22.) *Agromyzidae.*

6. b) Körperform wie zuvor, Rand des scharf abgestutzten Körperendes zickzackig, in seiner Mitte zwei dunkle Flecke: die Stigmen *Anthomyidae.*

6. c) Körper weist andere Merkmale auf hauptsächlich *Chloropidae, Trypetidae.*

5. b) Larve schmarotzt im Innern der Insektenkörper *Conopidae, Tachinidae, Pipunculidae, Phoridae.*

5. c) Larve schmarotzt in der Schleimhaut des Magens oder der Leibeshöhle von Säugetieren, oder aber in deren Haut *Gastrophilidae, Oestridae.*

5. d) Larve freilebend, Nichtschmarotzer . . . . . 7.

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

7. a) An der Rückenseite des kleinen, verkümmerten Kopfes Kopfkapsel vorhanden, davon das Schlundskelett nicht losgelöst; *Brachycera*-Larven . . . . . 8.

8. a) Larve groß, 2—3 cm, stark behautet, weiß; zwischen den Segmenten hervorstehende Querwülste; am letzten Ring in tellerförmiger Vertiefung das einzige Stigmenpaar angeordnet; in der Erde lebend, räuberisch (Abb. 21.) *Tabanidae.*

8. b) Die Larve ist kleiner und weist andere Merkmale auf, besitzt zumeist 2 Paar Stigmen. *Empididae, Dolichopodidae, Rhagionidae.*

7. b) Der Kopf ist zur Gänze verkümmert (fehlt), keine Kopfkapsel, das Schlundskelett steht in der Brust frei; *Cyclorhapha*-Larven 9.

9. a) Larve ist raupenförmig, gut beweglich, an der Unterseite Fußstummel; am Rücken des letzten Segments auf zwei warzigen Fortsätzen ein Paar Stigmen; klettert auf lebenden Pflanzenteilen raupenartig und nährt sich hauptsächlich mit Pflanzenläusen *Syrphidae.*

9. b) Die Larve hat andere Merkmale und Lebensweise (Abb. 23.) weitere *Cyclorhapha* (*Drosophilidae, Borboridae, Ephydridae. Muscidae, Phoridae* usw.)-Larven.

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

Északerdély maradvány őserdőségei és átalakításuk gazdasági erdővé.

Írta: *Frőhlich Gyula.*

Úgy gondolom, szakkörökben sem általánosan ismert az a tény, hogy az 1940. augusztus 30-iki bécsi döntés következtében az anyaországhoz visszakerült részeken még tekintélyes őserdőségek találhatók, és pedig főként Besztercenaszód vármegyében, Szolnok-Doboka vármegye északi felében és végül Máramaros vármegyében. — Kiterjedt erdőségek ezek, amelyekben mind a mai napig nem voltak tervszerű használatok. Csak pásztorok és magasan a hegyek között, az erdei irtásokon és tisztásokon élő román parasztok nyúltak bele minden engedély nélkül az erdők állományába, ahogyan és ahol éppen szükségük volt faanyagra, — anélkül azonban, hogy ezáltal az erdők őserdő-jellegét megváltoztathatták volna. Az erdőség keletkezése és elmúlása itt évszázadok óta kizárólag a természet örök törvényei szerint ment végbe; az erdőgazda azonban, aki éber szemmel figyeli a természetet, hasznos tanulságokat vonhat le belőle és alkalmazhatja azokat az ember által az erdőben rendszeresített gazdálkodás javára.

Számolnunk kell avval, hogy a most folyó háború befejezése után ezek az utolsó őserdőmaradványok is hozzáférhetővé válnak és bennük rendszeres használatok lesznek. Ezért nem lesz érdektelen, azzal a kérdéssel foglalkozni, hogyan és milyen módon kellene az őserdőségeket kihasználni és felújítani, illetőleg hogyan kellene ezeket ősi állapotukból rendszeresen kezelt erdőkké átalakítani? Mik az előfeltételei annak, hogy jövedelmező erdőkezelés mellett a kérdéses állományoknak a természethez alkalmazkodó felújulása is sikerüljön? A Közép-Európában ma érvényes erdőgazdasági elveknek megfelelően ugyanis el kell várnunk, hogy az erdőnek már a kihasználása is olymódon foganatosíttassék, amely mód mellett a termőhelynek megfelelő fafajokkal történő és a természethez alkalmazkodó felújítás biztosított legyen.

E sorok írójának alkalma volt kerek 35 éven át Boszniában, a keleti Kárpátokban és átmenetileg Északnyugat-Anatóliában (Kisázsia) is kiterjedt őserdőknek nemcsak kihasználását, hanem felújítását is tanulmá-

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

nyozni, illetőleg abban gyakorlatilag közreműködni. Éppen ezért annál szívesebben teszek eleget az Erdészeti Kísérletek szerkesztősége részéről nyert megtisztelő felszólításnak, mert hiszen valószínűleg vannak kartársaim, akiknek még nem volt módjuk Csonkamagyarország határain belül arra, hogy őserdőt lássanak. Viszont ma könnyen előfordulhat, hogy valakit az Alföldről közvetlenül Észak-Erdély hegyvidéki erdőségeibe helyeznek át; az alábbi megfigyelések tehát egyik-másik kartársam számára gyakorlati értékkel bírhatnak.

Bevezetésül megkísérlem, hogy Észak-Erdély őserdőségeinek összetételéről hozzávetőleges képet nyujtsak. Minthogy a legkönnyebben számokkal lehet a helyzetet megvilágítani és érvelni, utalok az alább bemutatott három próbaterület adataira, amelyeket a Kelemen-havas őserdőségeiben szereztem. A három probaterületnél mindenekelőtt meg kell állapítanunk, hogy vannak elegyetlen bükkösök, elegyetlen lúcosok és végül elegyes tű- és lomblevelű erdők. A hegység alsó, mélyebb fekvésű szakaszain, 600—1200 m tengerszintfeletti magasságban, többnyire elegyetlen bükk állományokat találunk, amelyekhez csak szórványosan társul a kőris, a juhar és a szil, a bükkösnek ezek a nemes vendég-fafajai. A kérdéses őserdőkben — ahogyan az említett próbaterületek is mutatják — megtalálható valamennyi korosztály és vastagsági osztály, tehát ott láthatjuk az ujjnyi és karvastagságú újulattól az őserdő méteres átmérőjű óriásáig a vastagsági osztályok minden változatát. Ugyanez a helyzet az elegyetlen bükkösben is, amelyet ezenkívül még az is jellemez, hogy itt vannak a szerfának legalkalmasabb, tehát egyúttal legértékesebb bükktörzsek. Csak sűrű záródású és erősen árnyékos bükkállomány képes olyan hengeres, ágtiszta, hatalmas gótikus pillérként magasba nyúló bükktörzseket kitenyészteni, amilyeneket Észak-Erdélyben itt-ott még találni lehet. (Lásd az 1. ábrát.)

Mint leggyakrabban látható jelenséget első helyen kell említenünk a bükkből, jegenyefenyőből és némi lúcból álló elegyes erdőt, amely Észak-Erdélyben a hegyvidék jellegét megadja. Ez az elegyes erdő felhúzódik sokszor a legalacsonyabb hegylábtól a magas hegység elegyetlen lúcosáig, viszont másutt az elegyetlen bükkös és lúcos közé ékelődik. Az elegyes erdő tulajdonképpeni hazája a középhegység és itt éri el a jegenyefenyő a bükkel való szálankinti, vagy kis csoportokban való elegyedésben leghatalmasabb fejlettségét. Egyes őserdei jegenyefenyők itt 20—25 m^3 vastagfatömeget is szolgáltatnak. A bükköt és a jegenyefenyőt ezért „testvérfafajok"-nak kell neveznünk, amelyek megfelelő elegyítés mellett a legtökéletesebb fejlődést mutatják.

Ha az őserdő talaja képes ilyen faóriásokat teremni, akkor nem szabad azon csodálkoznunk, hogy ezek a bükktől erősen befolyásolt talajok csaknem mindig az Oxalis—Majanthemum-típusú „ligeterdők" osztályához tar-

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

toznak. A tulajdonképpeni bokorszint hiányzik; az aljnövényzet vizsgálatánál csak itt-ott fedezünk fel egy-egy kis csoport szedret, páfrányt, csalánt, Senecio Fuchsii-t, stb., míg a fűvek közül csak az ú. n. jó füveket találjuk, amilyen az Anthoxantum, Holcus, Dactylis, stb. A kórófélék szintjében főleg a Dentaria pinnata és D. bulbifera, Mercurialis perennis, Asperula odorata, Oxalis acetosella, Corydalis cava, tehát csupa friss, jó erdőtalajt jelző növények jelentkeznek. Az állomány hézagaiban és az erdő szélén gyakran feltűnik a Telekia speciosa és az Atropa belladonna.

1. ábra. — Abb. 1.
Bükköserdő Erdély északkeleti részén. — Buchen-Urwald aus Nordost-Siebenbürgen.

Mintegy 1300 m körüli tengerszintfeletti magasságban a bükk lassan elmarad és magasabbra hágva, hamarosan bejutunk az elegyetlen lúcosba, tehát az erdőborította öv legmagasabb fekvésű részébe. Mialatt a lúcosban járunk, elsősorban az tűnik fel, hogy itt már nincsenek olyan hatalmas törzsek, mint néhányszáz méterrel alacsonyabban a bükk-jegenyefenyő erdőben. A 60—70 cm átmérőjű törzsek itt már rendkívül ritkák és csak széltől védett horpadásokban találhatók. (Lásd az 1. sz. próbaterületet.) A legidősebb állományrészletek is itt csak 40—60 cm átlagos mellmagassági átmérőt és kb. 200—250 éves kort bírnak elérni. Ha az 1300—1700 m

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

1. sz. próbatér. Kelemenhavas. Terület: 1 kat. hold.

Az állomány leírása	Mell-magassági átmérő cm	Haszonfa	Tüzifa	Összesen	Fatömeg m^3
		törzsek száma			
Elegyetlen lúcfenyő állomány kb. 1500 m a tenger színe fölött	10—15	5	—	5	0·50
	16—20	19	—	19	3·42
	21—25	38	9	47	16·45
	26—30	44	2	46	25·30
	31—35	39	6	45	36·00
	36—40	36	2	38	41·80
	41—45	23	—	23	32·20
	46—50	13	2	15	24·00
	51—60	7	—	7	16·10
	61—70	—	2	2	6·60
Összesen		224	23	247	202·37

38. sz. próbatér. Kelemenhavas. Terület: 1 kat. hold.

Az állomány leírása	Mell-magassági átmérő cm	A törzsek száma			Fatömeg m^3		
		lúc-fenyő	jeg. fenyő	bükk	lúc-fenyő	jeg. fenyő	bükk
Elegyes jegenyefenyő-, lúc- és bükkállomány kb. 900 m a tenger színe fölött	16—20	—	2	15	—	0·36	3·00
	21—25	7	4	19	2·10	1·20	7·60
	26—30	—	3	11	—	1·80	7·70
	31—35	3	7	2	2·40	5·60	2·00
	36—40	—	3	7	—	3·60	9·10
	41—45	3	4	4	4·50	6·00	6·80
	46—50	4	4	2	8·00	8·00	4·60
	51—60	2	3	4	6·00	9·00	12·60
	61—70	2	7	3	8·00	28·00	12·60
	71—80	—	7	1	—	28·70	6·00
	81—90	—	2	—	—	14·00	—
	91—100	—	1	—	—	9·00	—
Összesen		21	47	48	12·00	115·26	72·00
Összes fatömeg		136			208·26		

102. sz. próbatér. Kelemenhavas. Terület: 1 kat. hold.

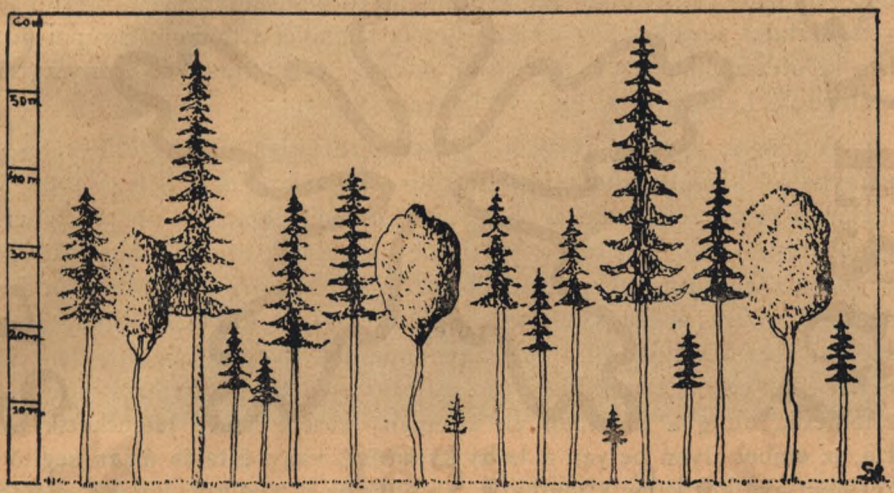
Az állomány leírása	Mell-magassági átmérő cm	Darabszám	Fatömeg m^3
Elegyetlen bükkállomány kb 1100 m a tenger színe fölött	16—20	7	1·40
	21—25	25	10·00
	26—30	23	16·10
	31—35	45	45·00
	36—40	23	29·90
	41 45	30	51·00
	46 50	21	48 30
	51—60	9	27·—
	61—70	2	8·—
	71—80	1	6·—
	81—90	1	7·50
Összesen		187	250.20

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

tengerszintfeletti magasságban lévő lúcos állományok idáig már eljutottak, a tavaszi szélviharok következtében rendszerint kidőlnek és helyet adnak az új lúcos generációnak.

Az ilyen magasfekvésű lúcosok aljnövényzetéről az alábbiakat lehet röviden elmondani: amíg a lúcos még valamennyire zárt állományt alkot (törzsszám k. holdankint 200—250), a talajt moha, néhány szál páfrány és fű takarja, amikor is minduntalan előfordul az Oxalis acetosella is. Viszont a széldöntések és széltörések nyomán keletkező hézagok mindig teljesen befűvesednek, mikor is a Luzula maximá-nak jut jelentős szerep.

Egy elegyes őserdő állomány szelvénye



Valamivel feljebb, az erdőnek ú. n. küzdő övében, ahol már nem beszélhetünk záródásról, az aljnövényzetet főként a feketeáfonya (Vaccinium myrtillus) és méginkább a vörösáfonya (Vaccinium vitis idaea) alkotja.

Miután az eddigiekben igyekeztünk az őserdőnek lehetőleg természethű képét megrajzolni, most egy lépéssel tovább megyünk és megvizsgáljuk, milyen módon megy végbe a természetes felújulás ezekben az őserdőkben. Az újulat az elegyetlen bükkösnél kisebb-nagyobb csoportokban, szabálytalanul elszórtan jelentkezik. A felújulás mindig ott kezdődik, ahol a szél az öreg, belül már rendesen korhadó bükk-óriást kidöntötte. A záródásban ilymódon keletkezett résen át fény és nedvesség jut a talajra, amely így a következő évek folyamán előkészül a szélső fákról előbb-utóbb

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

lehulló bükkmakk befogadására. A záródásban támadt, kezdetben meglehetősen nagy rés idővel mindig kisebb lesz, mert a bükk-óriás kidőlése folytán szabaddá vált közepes és rudas szomszédfák a fokozott fényélvezet következményeként úgy hosszúságban, mint terjedelemben növelik koronáikat és az időközben megjelent bükkújulat hamarosan védelmet talál a közvetlen napsütés ellen. *Úgy az elegyetlen bükkösben, mint az elegyes bükk-jegenyefenyő őserdőben a foltos és csoportos felújulás jelenti a szabályt.* Tehát a kisterületenkinti felújulás a leggyakoribb az őserdőben és a természet csak ott kényszerül nagy területen végezni a felújítást, ahol a nagyobb kiterjedésű idős állományt heves szélvihar, vagy tűz semmisítette meg.

Dr. Schenk erdőmester (azóta professzor) a következőket mondja az őserdő felújulásáról (Der Waldbau des Urwaldes. Allg. Forst- und Jagdzeitung, 1924): „Tömeges halálra tömeges feltámadás következik; egyes halálra egyes feltámadás." Ez olyan igazság, ami ellen aligha lehet valamit felhozni. Én csupán azt szeretném itt hangsúlyozni a saját őserdővizsgálataim alapján, hogy a tömeges feltámadás a délkeleteurópai őserdőben kivételszámba megy, mert csak pusztító és szerencsére aránylag ritkán előforduló katasztrófák után következik be.

A magas hegység elegyetlen lúcosainál csak olyan jellegzetes állományhézagokban találunk újulatot, amelyeknek átmérője legalább 15—20 méter. Ebből az következik, hogy a lúccsemete ebben a magasságban nagyon fényéhes és nem tűri a legkisebb árnyalást sem. Minthogy itt a talaj a résképződés után a legrövidebb idő alatt befüvesedik (főként a Luzula maxima által), a lúc számára rendesen csak a kidőlt, korhadó lúctörzs szolgál termőtalajul, — amint az mindenfelé megfigyelhető. Ha bármily okból hiányzik a termőtalajt szolgáltató ilyen korhadó törzs, sok évtized eltelhetik, amíg a lúcosban az állomány résein ismét jelentkezik újulat. Ha az ember ilyen helyen a talaj kaparása, vagy ültetés útján segítő kézzel nem avatkozik be, elmúlhatik 50—100 év is anélkül, hogy a széldöntés által keletkezett rés természetes úton felújulna.

Ez a természetből vett példa eléggé szemléltető módon figyelmeztet bennünket arra, hogy egy-egy fordulószak alatt a lúc természetes felújítására törekedni szélveszélyes magaslati termőhelyén meddő fáradság lenne. A vetővágás utat nyitna itt fenn a széldöntéseknek és pár esztendő alatt a magfák a földön hevernének, miközben a talaj teljesen befüvesednék és a lúcmag számára éppen ezért termőtalajként már nem jöhetne tekintetbe. Itt fenn, tehát természetes előfordulásának legmagasabb régióiban a legcélszerűbbnek és legtermészetesebbnek látszik, ha a lúcost *véderdőként* kezeljük mindennemű használat mellőzésével, vagy *keskeny tarvágásokat* végzünk és ezeket erős csemetékkel azonnal beültetjük. *Semmiféle más*

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

eljárás, amellyel ilyen magaslati helyeken a lúc felújítására törekednénk, nem vezetne a kívánt eredményre.

Amíg tehát az elegyetlen lúcosnak a rendszeres erdei gazdálkodásba való bevonása során eddigi tapasztalataink alapján a tarvágás érdekében kell síkra szállnunk, amit nyomon kövessen a mesterséges felújítás, az elegyes bükk-jegenyefenyő- és az elegyetlen bükkerdő esetében olyan vágásmódra van szükség, amely biztosítja az itt egyedül helyénvaló fafajok-

2. ábra. — Abb. 2.
Fenyőőserdő Erdély északkeleti részén. — Nadelholz-Urwaldbestand aus Nordost-Siebenbürgen.

nak, a bükknek és a jegenyefenyőnek természetes felújulását. Az utolsó 20—30 év folyamán, sajnos, ezen a téren nemcsak Erdélyben, hanem egész Délkelet-Európában rendkívül sokat vétkeztek, miközben ezer és ezer hektár elegyetlen és elegyes bükk-jegenyefenyőerdőt vágtak tarra és azután ezeket az óriási területeket a legtermészetellenesebb módon lúccal ültették be. Így alakították át Észak-Erdélyben is például a Kelemen-hegységben és a görgényi kincstári erdőkben az utolsó évtizedek alatt nagy területeken az egykori elegyes jegenyefenyő-bükkerdőket ültetés útján elegyetlen lúcosokká. A Keleti-Kárpátokban folytatott több, mint húszévi vizsgálódásaim és számtalan próbadöntésem kétségtelen bizonyítékkal szolgáltak

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

atekintetben, hogy a lúcot 1000 méter tengerszintfeletti magasságon alul 40%-ban a Trametes pini támadja meg és szerfának alkalmatlanná teszi. Egészen biztosan számíthatunk arra, hogy ezekben a nagykiterjedésű, természetellenes módon, mesterségesen létesített lúcosokban a fatörzsek a mélyebb helyeken vágáskorukban nagyrészt vörösrevesek, taplóbogosok lesznek és kiritkulnak. A kár nagyságát ma még egyáltalán nem bírjuk felbecsülni. Ennek megállapítása az utánunk következő nemzedékre hárul.

Utat és módot kell tehát találnunk mind az elegyetlen bükkös, mind pedig az elegyes bükk-jegenyefenyő állományoknak a természethez alkalmazkodó felújítása számára. Ilyen irányú, nagyvonalúan keresztülvitt kísérletek eddig csak az egykori bosznia-hercegovinai osztrák-magyar okkupációs területeken folytak, ahol e sorok írójának is, mint az egyik erdőgondnokság vezetőjének, bő alkalma volt tapasztalatokat gyüjtenie. A bosznia-hercegovinai legfelsőbb erdészeti hatóság a használatok és a természetes felújítás megkezdése alkalmával szálalásszerű használatot rendelt el a hézagképződés tilalmazásával azért, hogy az őserdők feltárása alkalmával a jövedelmezőség és a természetes felújítás követelményeit egy kalap alá vonhassa. Így tehát egy bizonyos „fokozatos felújítás"-szerű vágásmód került alkalmazásra, amelynél az állomány záródását a felújítás területén kb. a fél fatömeg kivétele által megbontották, hogy fény, meleg, nedvesség bebocsátása révén a magtermelés lehetővé váljék. 30—40 cm mellmagassági átmérővel bíró, erős gyökérzetű, közepes bükk- és jegenyefenyőtörzseket mint anya-, illetve magfákat túltartottak, míg a túlöreg és vastag törzseket, valamint a szél által veszélyeztetett lúcokat kivágták.

Ha a természetes felújítás egyáltalán nem, vagy csak gyengén sikerült, az erdőgazda jegenyefenyővetéssel, vagy lúcültetéssel végezte el a pótlásokat. A túltartott magfákat legkésőbben húsz év eltelte után kellett eltávolítani.

Azokból a tapasztalatokból, amelyeket a boszniai kincstári erdőkben a húsz év folyamán (1901—1920-ig) a leírt gazdálkodási móddal gyüjteni lehetett, legyen szabad itt a legfontosabbat röviden közölnöm.

Az elegyetlen, vagy csaknem elegyetlen tűlevelű állományokban a szálalás, vagy fokozatos felújításszerű kihasználás alkalmazása kiritkuláshoz és végül tarvágáshoz és a vágásterületek teljes befüvesedéséhez vezetett. A befüvesedett vágásterületeket utólag nagy költséggel kellett beültetni.

Az elegyes jegenyefenyő-bükk-, valamint az elegyetlen bükkállományokban a fokozatos felújító vágások a természetes felújítást illetően kielégítő eredménnyel jártak. A vetővágás megkezdésétől számított 15—20 év múlva a felújítás lényegileg sikerültnek volt mondható és meg lehetett kezdeni a felszabadító vágást. Ahol a főszállítási berendezés (erdei vasút) a felújítás egész ideje alatt üzemben maradt, ott a minden évben esedékes és elkerülhetetlen széldöntések faanyaga is állandóan értékesíthető volt.

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

A volt cs. és kir. erdészeti hatóságoknak a boszniai kincstári erdőkben szerzett tapasztalataira támaszkodva, ma abban a szerencsés helyzetben vagyunk, hogy az északerdélyi őserdőségekben folytatandó, lehetőleg a természethez símuló erdőgazdálkodáshoz javaslatokat tehessünk.

Az elegyetlen lúcosok kihasználását és felújítását kevés szóval elintézhetjük. Itt az eddigi tapasztalatok szerint csak tarvágás és lúccsemetékkel történő beültetés, tehát mesterséges felújítás jöhet tekintetbe. Az

3. ábra. — Abb. 3.
Északerdélyi lúcfenyvesekben gyakorolt tarvágás. – Kahlschlag im Fichtenwald, Nord-Siebenbürgen.

üzemterv megszerkesztésénél mégis arra kell törekedni, hogy a nagy területen való tarvágás elkerülhető legyen. Több vágássorozat beiktatása segélyével az legyen a célunk, hogy az egyes tarvágások területét lehetőleg 20—30 kat. hold alá szorítsuk. Az így keletkezett csupasz területek beültetésére szolgáló lúccsemetéket pedig olyan csemetekertekben neveljük, amelyek lehetőleg a vágások közelében és 700—1000 méter tengerszintfeletti magasságban fekszenek. A mai erdőgazdálkodás egészen magától értetődő követelménye, hogy minden hegyvidéki erdőgazda csak azt a lúcmagot használja fel, amelyet sajátmaga gyüjtött.

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

Valamivel nehezebben fog kialakulni az északerdélyi bükk-jegenyefenyő elegyes erdőknek a természethez alkalmazkodó felújítása. Hogy a jövedelmezőségi és erdőművelési kívánalmakat egymással összhangba tudjuk hozni, minden vágássorozatban annyi fát kell kivágnunk, amennyi a költséges szállítóberendezéseket megfelelő idő alatt amortizálja, — és azonkívül olyan eljárással kell ezt a famennyiséget az ősállományból kitermelni és szállítani, amely a természetes felújítást valóban biztosítja is. A hasonló viszonyok között Boszniában szerzett tapasztalatok alapján célszerű lesz itt is a fokozatos felújító vágáshoz hasonló eljárást meghonosítani, amelynél egyszerre a meglévő fatömegnek körülbelül a fele, azaz 1 k. holdon 80—100 köbméter kerül kitermelésre. A vágásra kijelölendő fák jelzésénél a következő szempontokat kell figyelembe vennünk: Elsősorban a legöregebb és erősen kimagasló jegenyefenyő-, illetve bükkóriásokat ajánlatos döntésre kijelölni, mert ezek a későbbi vágásnál és közelítésnél az újulatban és a megmaradó magfákban egyaránt nagy kárt tennének. Azután kerülnek sorra a jegenyefenyő-bükk elegyes erdőhöz 10—20%-ban hozzá elegyedett és a széldöntés veszélyének különösen kitett idős lúcok. A bükk-jegenyefenyőállományban elszórtan, egyenkint jelenlévő lúcok kijelölése a vetővágás alkalmával ne okozzon fájdalmat senkinek, mert először is a lúc felújítása ebben a magasságban a már fentebb tárgyalt okokból kifolyólag nem kívánatos, — azonkívül azonban a felszabadító vágás után netán felújulatlanul maradt kisebb foltokat mindenképpen pótolni kell lúccsemetékkel. Így tehát gondoskodás történik abban az irányban, hogy a lúc a következő állományban is legalább olyan mértékben szerepeljen, mint az ősi állományban. A jegenyefenyő-bükk elegyes állományok kihasználása és felújítása alkalmával minden figyelmünket arra fordítsuk, hogy ennek a két eredeti főfafajnak természetes felújítását biztosíthassuk, mert 600—1200 m tengerszintfeletti magasságban csak ez a két fafaj felel meg a termőhelynek.

Itt tehát a természetes felújítást nagy területen végzett vetővágásnak kell bevezetnie, amelynél az aránylag erős koronabontás a talajt fokozott fényhez juttatja és ezáltal a jövendő fiatal csemeték számára életlehetőséget teremt. De csaknem minden őserdőben találunk jegenyefenyő- és bükkújulatot, amely az idős állomány árnyékában évtizedeken át eltengődik és amelyet a vetővágásnál óvatosan fel kell szabadítani. Az ilyen újulatokat igen jól felhasználhatjuk a jövő felújításának kiinduló pontjául.

Minthogy az őserdő talaját meglehetősen vastag alomréteg borítja, természetesen évekig eltarthat, amíg ez annyira elkorhad, hogy a lehulló jegenyefenyőmagnak és bükkmakknak jó talajul szolgálhat. A megfelelő talaj képződését nagyon meggyorsíthatja a talajművelés, vagy a vetővágás faanyagának mielőbbi elhordása, amely munkálat a lombtakarót számtalan helyen felszakítja és a mag számára hozzáférhetővé teszi.

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

Az eddigi tapasztalatok szerint a természetes felújítás a nagykiterjedésű fokozatos felújító vágásokban csaknem minden esetben tökéletlen marad. Ezért az újulat nélkül maradt foltokat vagy a felszabadító vágás *előtt* jegenyefenyővetéssel telepítjük alá, vagy a felszabadító vágás *után* lúccsemeték ültetésével végezzük el a pótlást. Annak idején Boszniában a lehető legtökéletesebb jegenyefenyőfelújítás érdekében a vágásszegély félárnyékában meghúzódó jegenyefenyővetőágyásokat létesítettem és itt három- és négyéves csemetéket neveltem. A jegenyefenyőcsemete nevelése a faggyal és hőséggel szemben való érzékenysége miatt természetesen sokkal nehezebb, mint a lúcfenyőé, de a jegenyefenyő felújításánál szerzett 15 évi tapasztalataim alapján mégis állíthatom, hogy megéri a fáradságot. Azt mindenesetre láttuk, hogy a bükk-jegenyefenyőállományok megfelelő felújítása nagykiterjedésű fokozatos felújító vágások útján csak úgy sikeres, ha az ember a természet által nyujtott újulatot észszerűen kiegészíti.

Úgy az üzem rentabilitása, mint a természetes felújítás sikere érdekében rendkívül fontos *a felújítás időtartamának megállapítása.* Ez alatt azt az időszakot értjük, amely a felújítás érdekében eszközölt első vágástól a felszabadító vágásig terjed. Ennek az időtartamnak megállapításánál a jövedelmezőségi kívánalmak mellett a különböző befektetések amortizációját illetőleg elsősorban a két főfafaj, a jegenyefenyő és a bükk természetes felújításának kiviteli lehetőségeit kell tekintetbe venni. Minthogy a jegenyefenyő Észak-Erdélyben úgyszólván minden második évben hoz elegendő magtermést, a jegenyefenyőre való tekintettel aránylag rövid felújítási időszakot, mondjuk kb. 10 évet irányozhatnánk elő. Ez az időtartam azonban nem elég a bükk felújításának biztosítására, mert a bükk csak minden 6—7 évben egyszer hoz teljes makktermést. Mivel azonban a bükk felújításánál csupán a jó félsiker eléréséhez is a vetővágás után legalább két teljes makktermésre van szükség, így a bükk-jegenyefenyőállomány részére a felújítás időtartamának alsó határát 15 évben kell előirányozni. Ha a figyelembe vett tényezők megengedik a húszéves időtartam megállapítását is, akkor ez az újulat fejlődésére kedvező hatással lesz.

Egy másik szintén igen fontos kérdés a használati cselekmények ugyanazon területen való ismétlődésének kérdése. A gazdasági üzemterv összeállításánál ugyanis le kell szegezni, hogy hány vágásból fog állani az előkészítés és a felszabadítás. Fontosnak tartom, hogy úgy az előkészítés, mint a felszabadítás lehetőleg csak egy-egy vágásból álljon. Ez előnyös úgy az üzem jövedelmezősége tekintetében, mint az újulat érdekében. Minthogy olyan erdőterületekről van szó, amelyeket először tárnak fel költséges és csak ideiglenes szállítóberendezésekkel, a felújítás időtartamának korlátoltnak kell lennie és ugyanúgy a használati cselekmények számának is. Különböző okokból kifolyólag nem lehet sem előkészítő, sem több ritkító vágást végezni, hanem kénytelenek vagyunk a jegenyefenyő-bükk ele-

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

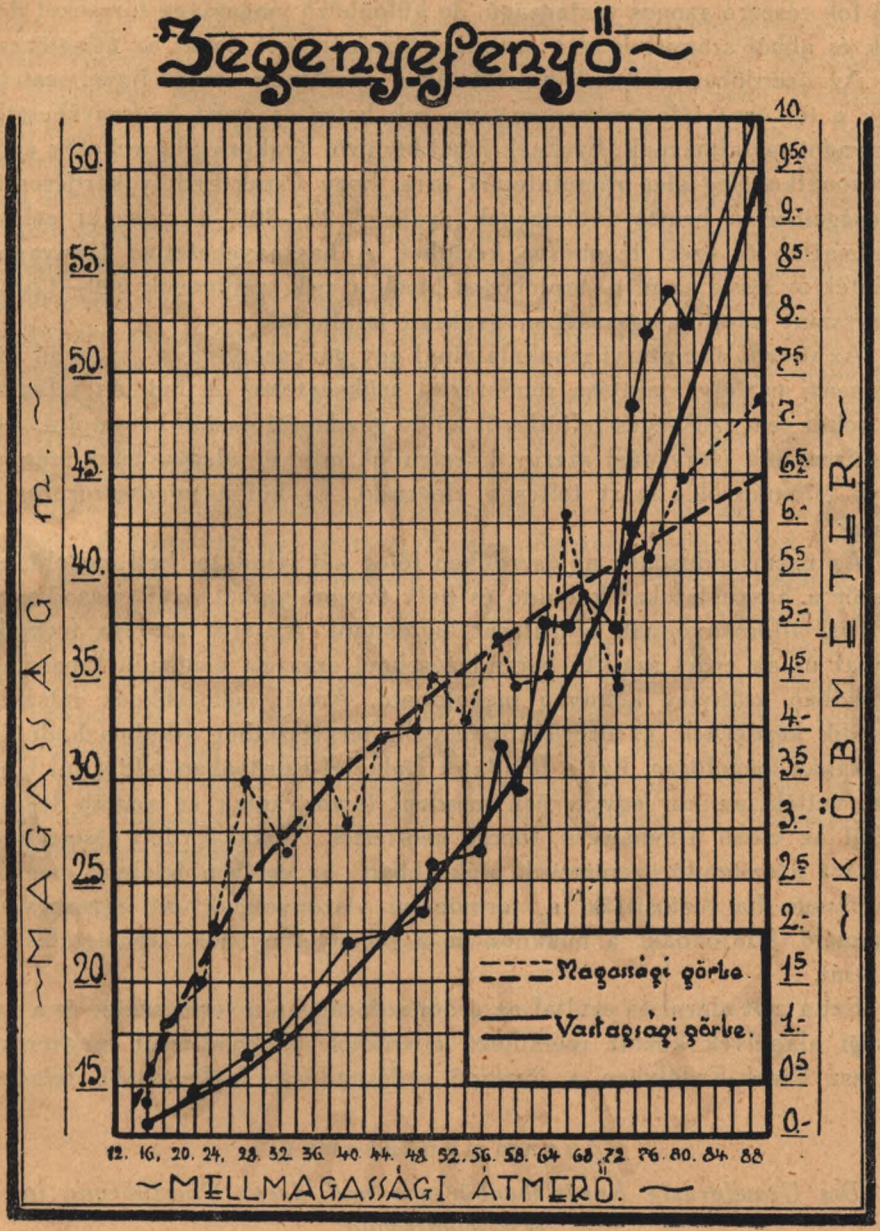
gyes állomány természetes felújítását és kihasználását *két* vágással, t. i. egy vető és egy felszabadító vágással keresztülvinni. Hogy ez lehetséges, azt a volt cs. és kir. erdészeti Igazgatás bebizonyította.

Erdélyi kartársaimnak arra az esetleges ellenvetésére, hogy az erdőkezelésnek ilyetén módjánál az üzem jövedelmezősége csökken, ismét Boszniára kell hivatkoznom, ahol 1911-ben tövön való eladásnál a kétvágásos erdőkezelés ellenére a fenyőfa m^3-éért 7 aranykorona eladási árat is elértünk, míg ugyanakkor a Marosvölgyben — a tarvágás ellenére — m^3-kint csak 5—6 aranykoronát lehetett kapni. Íme tehát, itt a bizonyíték, hogy az erdőbirtokos a hegyvidéki erdők kihasználásánál a tarvágás mellőzésével is megtalálhatja a számítását. Mindenesetre a bükk-jegenyefenyőállományok tarra vágása és ezeknek a területeknek gépies beerdősítése a termőhelynek nem megfelelő lúccal olyan eljárás, amely a húszadik század közepén Erdély erdőségei számára nem felel meg. Ha Németországban Göring mint birodalmi erdőmester már 1938-ban az egész Németbirodalomban eltiltotta a tarvágást, nálunk ugyanezt legalább a bükk-jegenyefenyőállományokban kellene törvényileg tilalmazni, és pedig főként azért, mert azt már semmivel nem lehet menteni, hogy az erdélyi középhegység két főfaját, amely itt az évszázadok folyamán akklimatizálódott, minden természeti törvény ellenére egyszerűen kiirtjuk és lúccal akarjuk helyettesíteni, amely ezeken a termőhelyeken idegen, de a *Trametes pini Fr.* pusztítása következtében korán tönkre megy. Az ilyenfajta erdőgazdálkodást az erdő nyers kizsákmányolásának kell minősíteni, amelynek az európai értelemben vett erdőgazdálkodáshoz semmi köze nincs. A mai magyar erdészgenerációnak szerintem elsőrendű kötelessége elfordulni a kizsákmányolás- (kiaknázás, exploitáció-) szerű erdőgazdálkodástól.

Végül még néhány útmutatást az erdőrendező számára. Ezeknek az őserdőállományoknak fatömegét megállapítani a legegyszerűbben és leggyorsabban a próbaterületes módszer alkalmazása útján lehet. E sorok írója már 35 év óta 0·5 kat. hold, illetve 0·25 ha nagyságú próbaterületekkel dolgozik. A próbaterületeken felvett fatömeg köbtartalmának kiszámításához a becslőnek helyi fatömegtáblára van szüksége, mert az európai, többszörösen meggyérített állományokban összeállított közhasználatú fatömegtáblák a mi őserdőségeinkben nem alkalmazhatók. Összehasonlítások útján ismételten megállapíthattam, hogy az őserdő fatörzse a „Grundner—Schwappach"-féle fatömegtáblák adataival szemben azonos mellmagassági átmérő és törzshossz mellett fatömegben 10—20%-kal visszamarad és ez a különbség aránylag annál nagyobb, minél vastagabb a törzs mellmagasságban. Az európai, ismételten gyérített erdőségekben a vágáskort elérő fenyőtörzs általában hengeresebb és ezért fatömege is nagyobb, mint a mi ápolatlan természetes erdőinkből való fenyőtörzsünk.

Az erdőbecslő maga is szerkeszthet magának ilyen helyi fatömeg-

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



táblát fatömeggörbe alakjában, ahogyan ezt a jegenyefenyőt illető mellékelt minta is feltünteti. A fatömegtábla összeállításánál vegyeskorú erdőben az egyes vastagsági fokokon belül nagyon különböző magasságokat csak úgy lehet számításba venni, hogy az átlagtörzs kikeresésénél minden vastag-

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

sági fok részére azonos vastagságú, de különböző magasságú törzseket döntünk és abból számítjuk ki a számtani középértéket, tehát az átlagtörzset.

Az őserdőben dolgozó becslőt arra szeretném még figyelmeztetni, hogy a túl öreg fák gyakran nagyon sok beteg és ezért hasznavehetetlen faanyagot tartalmaznak. Ezeknek hibái kívülről gyakran alig vehetők észre. Errevonatkozólag elég rámutatnunk arra, hogy Észak-Erdély kérdéses őserdőségeiben a bruttó fatömegnek gyakran 25—30%-a műszaki célokra alkalmatlan és ezért levonásba kerülhet. A hasznavehetetlen faanyagnak tekintélyes része az ú. n. taplóbogos lúcokra esik, amilyenek 600—1200 m tengerszint feletti magasságban gyakran találhatók.

Az őserdő üzemtervi munkálatainál egy gazdasági egységen belül több gazdasági osztály alakítása rendszerint szükségtelen. A netalán jelenlévő lúcosokat sem szükséges feltétlenül külön gazdasági osztályba sorolni, mert más üzemmód (tarvágás) szerint kezelendők, mint az elegyes bükk-jegenyefenyő állományok. Ezért teljesen elegendő, ha külön *vágássorozatot* alkotnak.

Az üzemrendezőnek az őserdőben főleg két feladatot kell megoldania: először a használatokat kell idő és hely szerint szabályozni, másodszor a túl öreg állományoknak felújítását biztosítani. Az első tisztára technikai feladat és az erdei szállító berendezéseknél szerzett elegendő tapasztalat birtokában aránylag könnyen megoldható. Annál nehezebbnek látszik a második kérdésnek, az őserdőállományok természethez alkalmazkodó felújításának megoldása. Ezt a feladatot Délkelet-Európában eddig túl könnyen vették, amikor egyszerűen mindent tarra vágtak és azután tekintet nélkül az előző állományra lúccal beültettek. Észak-Erdély őserdőségei számára készítendő üzemtervek csak abban az esetben felelnek meg feladatuknak, ha biztosítják a termőhelyi viszonyoknak ott egyesegyedül megfelelő fafajoknak: a bükknek és a jegenyefenyőnek természetes felújulását.

Ezt a célt elérni és ezáltal az erdőgazdaságban a természetes és a gazdasági alapelvek között jelentkező ellentétek kiegyenlítését megkeresni: ez lesz Észak-Erdélyben a jövendő erdőrendezés legfontosabb feladata.

Zusammenfassung.

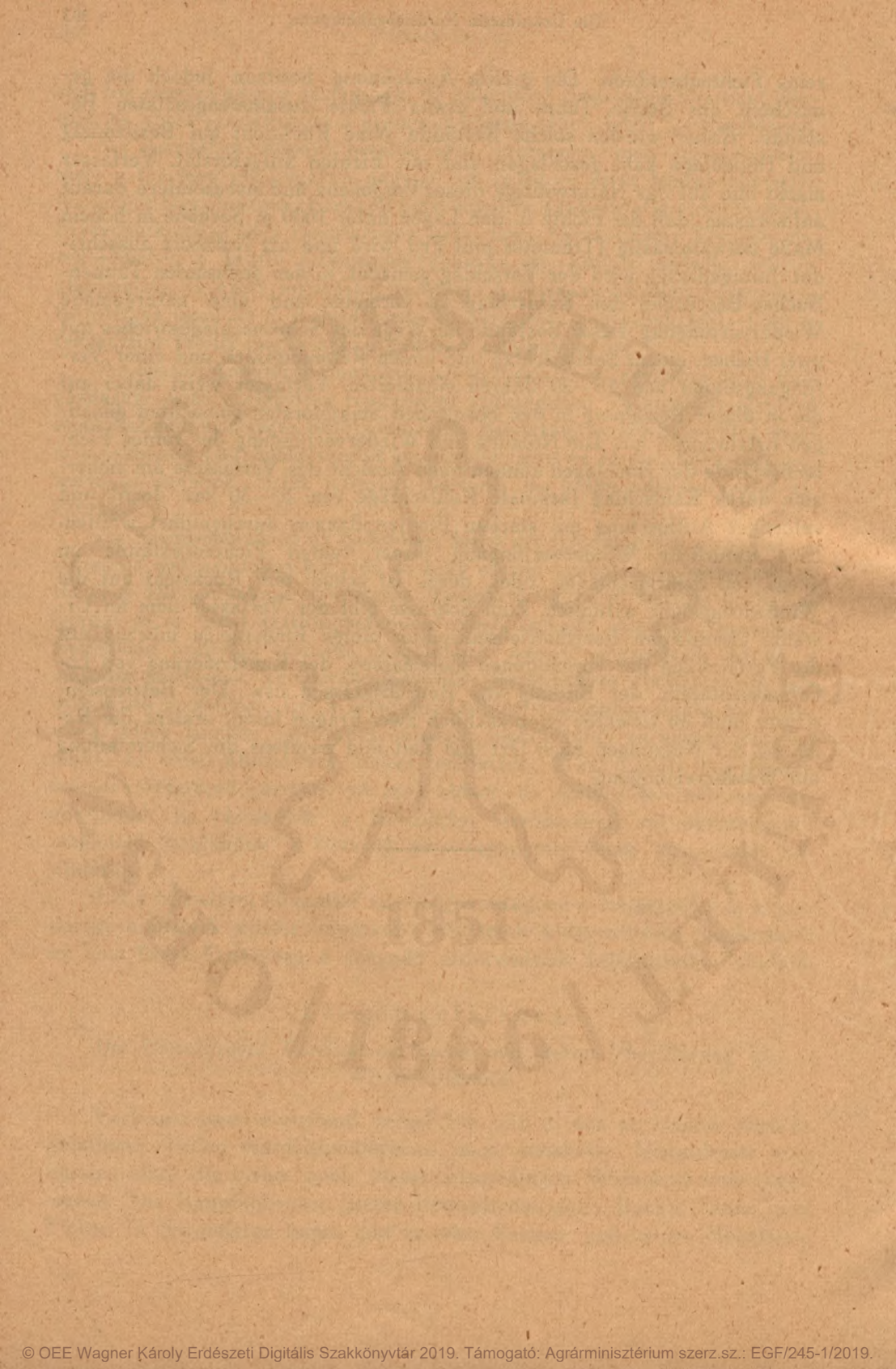
Die Urwaldreste Nordsiebenbürgens und deren Überführung in Wirtschaftswald.

Verfasser weist einleitend darauf hin, daß in den an Ungarn zurückgefallenen Teilen Nordsiebenbürgens noch namhafte Urwaldreste vorhanden sind, die bisher noch keiner planmäßigen Wirtschaft unterzogen waren. Die Hauptholzarten dieser Urwaldreste sind: Buche, Tanne und Fichte. In den tieferen Lagen gibt es reine Buchen- und in den Hochlagen

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

reine Fichtenbestände. Die größte Ausdehnung besitzen jedoch die gemischten, aus Buche, Tanne und etwas Fichte zusammengesetzten Bestände. Bisher wurden solche Bestände ohne Rücksicht auf Bestockung und Höhenlage kahl geschlagen und mit Fichten aufgeforstet. Verfasser macht nun auf das Naturwidrige dieses Vorgehens und insbesondere darauf aufmerksam, daß die Fichte in den Lagen unter 1000 m Seehöhe in hohem Maße schwammästig (Trametes pini Fr.) wird und als Nutzholz ausscheidet. Infolgedessen wird der Vorschlag gemacht, in den gemischten Tannen-Buchen-Beständen den Kahlschlag zu verbieten und eine naturgemäße Wiederverjüngung dieser Bestände im Wege des Schirmschlagbetriebes mit zwei Hieben, einem Samenschlag und einem Räumungshieb und einer Verjüngungsdauer von 15—20 Jahren einzuleiten. Verfasser weist dabei auf die in dieser Beziehung in den bosnischen Staatsforsten gemachten günstigen Erfahrungen hin. Die Nutzung und Wiederverjüngung der reinen Fichtenbestände der Hochlagen können nach Ansicht des Verfassers am sichersten durch Kahlschlag (schmale Kahlschläge von 20—30 kat. Joch) und sofortiger Aufforstung mit starken Fichtenpflanzen durchgeführt werden. Eine natürliche Wiederverjüngung dieser reinen Fichtenbestände im Wege von Schirmschlägen oder dergl. ist schon mit Rücksicht auf die Windwurfsgefahr untunlich. Zum Schlusse gibt der Verfasser dem im Urwalde arbeitenden Fortsbetriebseinrichter einige Fingerzeige inbezug auf die Feststellung der vorhandenen Holzmassen, der Konstruierung von Lokalmassentafeln, der Bildung von Betriebsklassen usw. Der Betriebseinrichter muß im Urwalde hauptsächlich zwei Fragen lösen: erstens die Regelung der Nutzungen nach Ort und Zeit und zweitens die Sicherstellung der Wiederverjüngung.

© 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 „Erdészeti Kisérletek" 1941. XLII. évfolyamának tartalomjegyzéke.

Inhaltsverzeichnis.

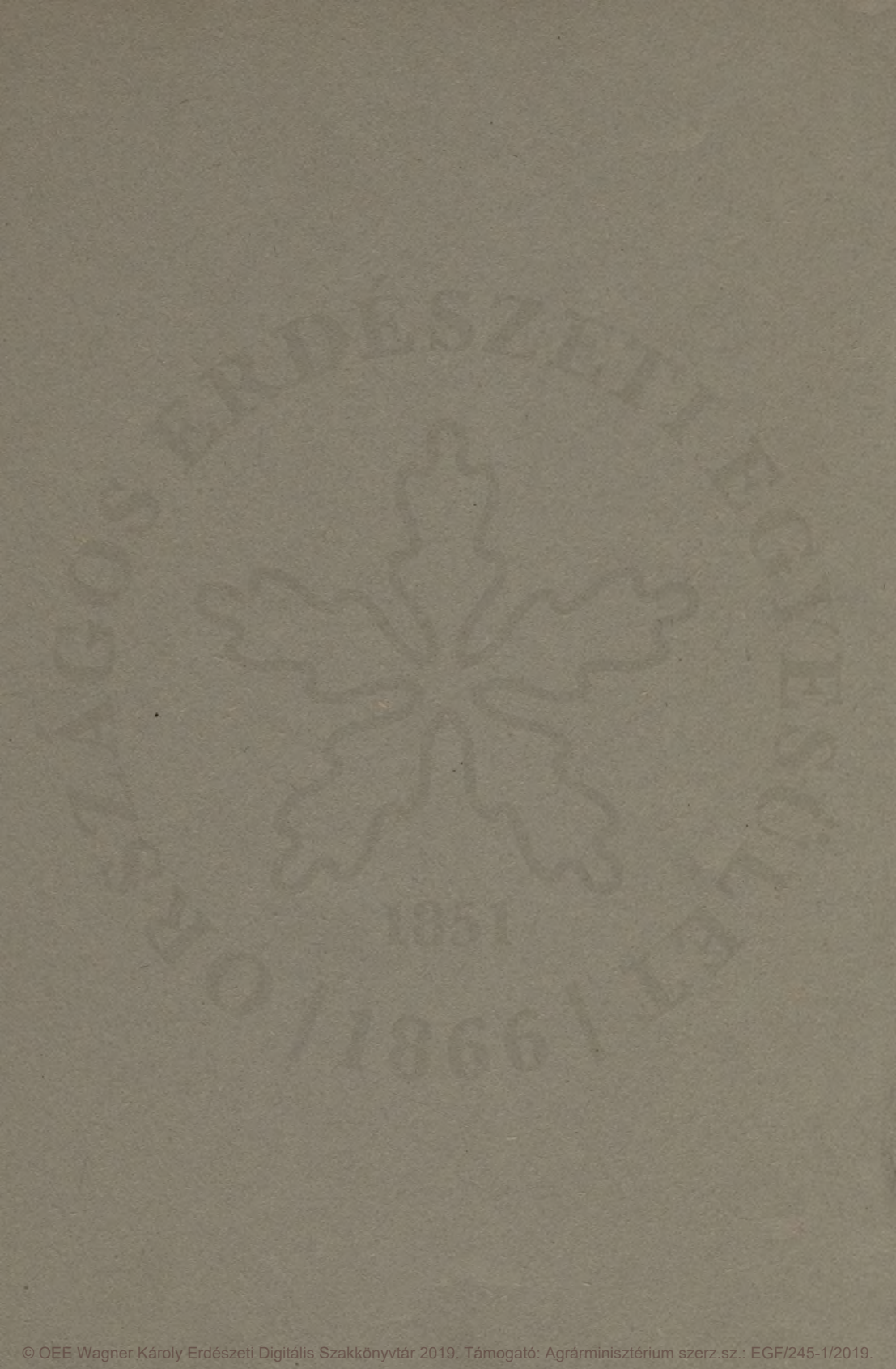
	Lap
Dr. Haracsi Lajos: A cseresek veszedelme: a kétalakú tapló. [Fomes obliquus (Pers.) Fries.]	1
Dr. Lajos Haracsi: Der zweigestaltige (schiefe) Holzschwamm: eine Gefahr der Zerreichen. [Fomes obliquus (Pers.) Fries.]	22
Dr. Győrfi János: Magyarországi szú-félék rovarellenségei	32
Dr. J. Győrfi: Die Insektenfeinde der Borkenkäfer Ungarns	61
Dr. Földváry László: Erdőgazdaságunk a keleti és északerdélyi területrészek felszabadulása után	66
Dr. László Földváry: Unsere Forstwirtschaft nach der Befreiung der östlichen und siebenbürgischen Gebiete	114
Dr. Győrfi János: A Sympiesis Först. nem paläarktikus fajainak revíziója	122
Dr. J. Győrfi: Revision der paläarktischen Arten der Gattung Sympiesis Först.	125
Dr Pallay Nándor: A miskolci erdei- és veresfenyő szilárdsági vizsgálata	135
Dr. Ing. Nándor Pallay: Festigkeitsprüfung des Lärchen- und Kiefernholzes aus der Umgebung von Miskolc (Ungarn)	161
Intézeti ügyek	166
Amtliche Nachrichten	166
Dr. Fehér Dániel: A hőmérséklet és a víz együttes és kölcsönös élettani hatásának biológiai jelentősége az erdő életterében	167
D. Fehér: Die biologische Bedeutung der komplexen physiologischen Wirkung des Wassers und der Wärme im Lebensraume des Waldes	208
Dr. Győrfi János: Lithocolletis platani Stgr. és parazitái	224
Dr. J. Győrfi: Lithocolletis platani Stgr. und ihre Parasiten	230
Dr. Győrfi János; Magyarország Ephialtes fajai	236

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

Dr. J. Győrfi: Die Ephialtesarten Ungarns 242
Dr. Haracsi Lajos: A szárazföldi rovarálcatípusok áttekintése . . 250
Dr. Lajos Haracsi: Übersicht der landbewohnenden Insektenlarventypen 269
Fröhlich Gyula: Északerdély maradvány őserdőségei és átalakításuk gazdasági erdővé 289

© 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.