

# ERDÉSZETI KUTATÁSOK

AZ ERDÉSZETI  
TUDOMÁNYOS INTÉZET  
KÖZLEMÉNYEI  
1973. VOL. 69. II. KÖTET

СООБЩЕНИЯ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО  
ИНСТИТУТА ЛЕСНОГО  
ХОЗЯЙСТВА ВЕНГРИИ  
1973. ВОЛ. 69. II. ТОМ

PROCEEDINGS  
OF THE HUNGARIAN FOREST  
RESEARCH INSTITUTE  
1973. VOL. 69. II. PART

MITTEILUNGEN  
DES UNGARISCHEN INSTITUTS  
FÜR FORSTWISSENSCHAFTEN  
1973. VOL. 69. II. BAND

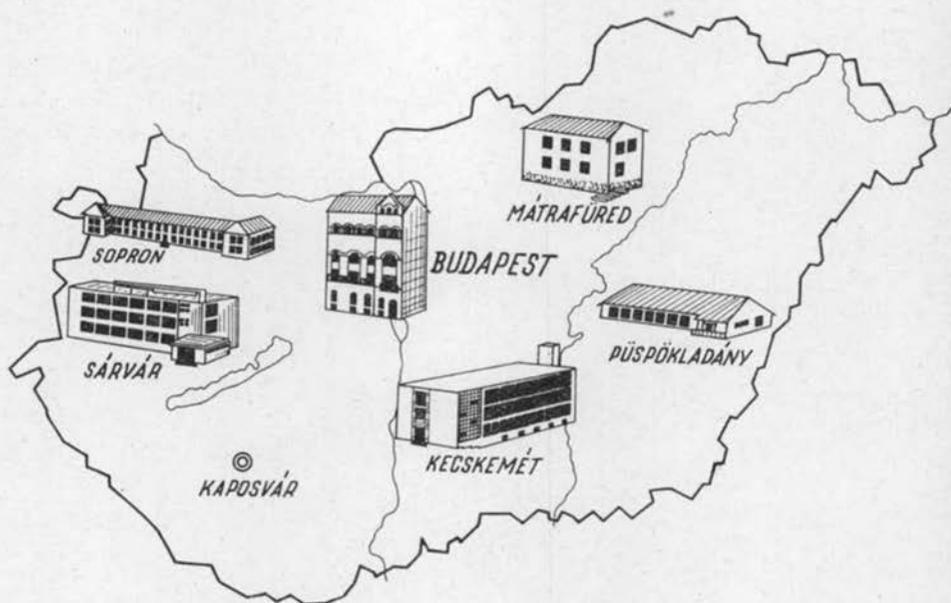
ERDÉSZETI KUTATÁSOK

ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET  
BUDAPEST

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЛЕСНОГО  
ХОЗЯЙСТВА ВЕНГРИИ, БУДАПЕШТ

FOREST RESEARCH INSTITUTE  
BUDAPEST

INSTITUT FÜR FORSTWISSENSCHAFTEN  
BUDAPEST



ОПЫТНЫЕ СТАНЦИИ

KÍSÉRLETI ÁLLOMÁSOK

RESEARCH STATIONS

SOPRON  
SÁRVÁR  
KAPOSVÁR

VERSUCHSSTATIONEN

MÁTRAFÜRED  
PÜSPÖKLADÁNY  
KECSKEMÉT

# ERDÉSZETI KUTATÁSOK

AZ ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET  
KÖZLEMÉNYEI

СООБЩЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО  
ИНСТИТУТА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА ВЕНГРИИ

PROCEEDINGS OF THE HUNGARIAN FOREST  
RESEARCH INSTITUTE

MITTEILUNGEN DES UNGARISCHEN  
INSTITUTS FÜR FORSTWISSENSCHAFTEN

1973. (VOL. 69.) № 2

IDEGEN NYELVŰ SZÁM  
ИЗДАНИЕ НА ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКАХ  
FOREIGN LANGUAGE EDITION  
FREMDSPRACHIGE AUSGABE



BUDAPEST — БУДАПЕШТ

1973

*Főszerkesztő*

*Editor-in-chief*

*Chefredakteur*

*Главный редактор*

**BÉLA KERESZTESI**

*Szerkesztőbizottság*

*Editorial board*

*Redaktionskollegium*

*Редакционная коллегия*

**ZOLTÁN JÁRÓ, LÁSZLÓ MÁRKUS, HUBERT PAGONY, REZSŐ SOLYMOS, TIBOR SZÁSZ,  
LÁSZLÓ SZEPESI, LÁSZLÓ SZŐNYI**

*Felelős szerkesztő*

*Responsible editor*

*Verantwortlicher Redakteur*

*Ответственный редактор*

**CSABA MÁTYÁS**

# GESCHICHTE DER FORSTLICHEN FORSCHUNG IN UNGARN

BÉLA KERESZTESI

## HISTORISCHER RÜCKBLICK

Die forstliche Forschung ist als Folge der Erkenntnis ins Dasein gerufen worden, dass die rationelle und nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder zum Staatsinteresse geworden war.

Zur Zeit der Landnahme war mehr als ein Drittel des heutigen — und ein noch grösserer Teil des damaligen Gebietes von Ungarn mit Wäldern bedeckt. Grössere Entwaldungen nahmen erst nach dem Tatarenstreifzug ihren Anfang, im Laufe der Neuorganisierung des Landes, der Entstehung von Festungen und der Besiedelung der relativ unbewohnten waldigen Gebirgsgegenden des Landes. Das System der vom König *Béla IV.* gegründeten Rodungs-Gemeinschaften (der sogenannten „Soltész“ Organisationen) in der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts erreichte seine volle Entfaltung erst unter der Regierung von *Ludwig dem Grossen* (14. Jh.). Die Wälder wurden mit Feuer gerodet; zur Fällung verwendete man das Beil und die Axt. Die Zweimannsäge kam erst im 18. Jahrhundert zur allgemeinen Verwendung. Zur Aufrechterhaltung der Berg- und Hüttenwerke wurden bedeutende Entholzungen vorgenommen. Das Verzimmern von Schächten und Stollen, die Spaltung der Felsen durch Feuer, sowie das Heizen der Hütten (ausschliesslich mit Holz und Holzkohle) benötigten eine grosse Menge von Holz. Nach der Niederlage bei Mohács, dem Untergang des selbständigen ungarischen Staates, inmitten der ständigen Schlachten zur Zeit der Türkenherrschaft, wurden aus strategischen Gründen viele tiefländische Wälder abgeholzt bzw. niedergebrannt. Das Geschick der übrigen Wälder wurde durch die primitive Viehhaltung besiegelt, die sich unter den verworrenen Verhältnissen der Türkenherrschaft entwickelt hatte. Die kahl gewordenen Sandgebiete kamen in Bewegung und bildeten sich in Treibsand um. Die Wälder des Berg- und Hügellandes, die nun unter die Regierung der Habsburger gerieten, wurden neben der gesteigerten Beweidung auch durch den Bergbau und durch die Hüttenindustrie weiter vermindert. Nach der Vertreibung der Türken forcierten die Habsburger einerseits die Erhaltung der vorhandenen Wälder, andererseits die grossangelegte Anpflanzung von neuen Waldflächen vor allem auf den von den Türken befreiten südlichen Gebieten. Als Ursache dafür dienten strategische sowie auch ökonomische Gesichtspunkte.

## ANFÄNGE DER FORSTLICHEN FORSCHUNG

Aus diesem kurzen Überblick ist schon zu entnehmen, dass in Ungarn die Versorgung der Gruben und Hütten mit Holz, ferner die Belange der Landesverteidigung jene Faktoren waren, die die Notwendigkeit der Entwicklung der Forstwirtschaft und Forstwissenschaft in den Vordergrund brachten. Im Interesse dessen bemühten sich die *Habsburger*, die Grundla-

gen der forstlichen Fachbildung, der Fachliteratur und der forstlichen Forschung niederzulegen, und zwar vor allem in den von ihnen gegründeten Institutionen, wo die deutsche Sprache schon eingeführt worden war. Die literarische Tätigkeit der Fachautoren entfaltete sich in zwei Richtungen: die Kameralisten verbreiteten theoretische, enzyklopädische Kenntnisse, während die Experten der Land- und Forstwirtschaft Rechenschaft über ihre praktische Erfahrungen ablegten.

Es war der Militärarzt *Johann Georg Kramer*, der als erster die Aufmerksamkeit auf das Problem der Bewaldung der ungarischen Tiefebene lenkte. In seinem Buch „*Medicina castrensis*“ (1739) wies er nachdrücklich darauf hin, wie wichtig es wäre, sowohl vom gesundheitlichen als auch vom militärischen Standpunkt aus, die Ungarische Tiefebene mit Bäumen zu bepflanzen.

Die Unterrichtsanstalt für Bergwesen in Selmecbánya wurde von der Königin *Maria Theresia* im Jahre 1770 zur Akademie erhoben. Sie verordnete zugleich, dass es in dieser Akademie, in einem der eminentesten Lehrinstitute des ganzen Reiches, auch den Forstwissenschaften eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden soll, da diese Studien für den Bergbau ebenfalls von Bedeutung sind.

Bezüglich der Aufforstung von Flugsandgebieten nimmt die heimische Fachliteratur im Jahre 1777 ihren Anfang, wo das Buch des Ofener Professors *Ludwig Mitterpacher* „*Von der Bindung und Benützung des Flugsandes*“ erschien. In seinem Lehrbuch „*Elementa rei rusticae*“ ist schon die erste methodische Zusammenfassung von Elementen der Forstwirtschaft aufzufinden.

Im Jahre 1791 erschien auch in ungarischer Sprache ein Buch von ähnlichem Charakter: „*A szorgalmatos mezei gazda*“ (Der fleissige Landwirt) von *János Nagyváthy*, dem Verwalter des Grundbesitzes der Familie *Festetich* in Keszthely. Dieses Buch behandelt schon ausführlich die Grundlagen der Forstwirtschaft sowie die einzelnen Verfahren des Waldbaues und der Waldbenützung. In diesem Buch erwähnt schon *Nagyváthy* die kanadische Pappel; aller Wahrscheinlichkeit nach ist die 'serotina' Pappel gemeint.

Die Schaffung der Grundlagen für die Aufforstungsarbeiten auf Alkaliböden ist der unvergängliche Verdienst des evangelischen Pastors *Sámuel Tessedik*. Im Jahre 1781 gründete er in Szarvas eine Schule unter dem Namen „*Gyakorlati gazdasági kert*“ (Praktischer Wirtschaftsgarten), wo er nebst den Verfahren zur Fruchtbarmachung der Alkaliböden auch die Prinzipien der Baumanzucht und — in diesem Rahmen — des Robinienanbaus unterrichtete. Er unterschied zwischen „wilden“, „schwarzen“ und „grauen“ Alkaliböden. Für den letzteren entwickelte er auch eine Anleitung zu den Aufforstungsarbeiten, demonstrierte sogar deren Möglichkeit in seinem Garten, in der Stadt Szarvas.

Zwischen den Jahren 1784 und 1799 hat der Ingenieuroffizier *Rudolf Witsch* die Flugsandgebiete vermessen und stellte eine Ausdehnung von 207 Tausend Hektar fest.

Der Arzt *János Gregori* regte die Aufforstung dieser Gebiete vom ärztlichen Gesichtspunkt aus an. Diese Bestrebung wurde auch von dem, im Sinne der Aufklärung regierenden König *Joseph II.* unterstützt.

*Pál Kitaibel* — Arzt und Botaniker, Professor an der Universität in Pest — kann als der erste grosse Forscher der ungarischen Wälder angesehen werden. Zwischen 1792 und 1802 unternahm er oft „Entdeckungsreisen“ in Ungarn, und verfasste meisterhafte Schilderungen über unsere Wälder. Er entdeckte die inländischen trockenheitsresistenten Baumarten, die Flaumeiche (*Quercus pubescens Willd.*) und die ungarische Eiche (*Quercus Farnetto Ten.*) und schlug vor, die Sandgebiete im Komitat Baranya mit Silberlinde (*Tilia argentea Desf.*) mit Kiefer aufzuforsten.

Unter den 8 Fachabteilungen der berühmten landwirtschaftlichen Lehranstalt „Georgikon“ (die 1747 von *György Festetics* in Keszthely gegründet wurden, fand auch eine „Förster- und Jägerschule“ Platz, die dann 1806 in eine obere und untere Stufe unterteilt wurde.

Im Jahre 1808 verordnete König *Franz I.*, dass neben der Bergakademie in Selmecbánya auch eine Forstliche Unterrichtsanstalt errichtet werden soll. Einer der ersten Professoren, *Rudolf Feistmantel*, veröffentlichte 1854 Ertragstabellen, die in der Praxis noch bis zum zweiten Weltkrieg im Gebrauch waren.

1808—1813 veröffentlichte *Ferenc Pethe*, Professor am „Georgikon“, sein Hauptwerk „*Pallérozott mezei gazdaság*“ (Fortgeschrittene Landwirtschaft), und im zweiten Band dieses Buches erörterte er Fragen des Waldbaues ganz fachgemäss, fast seinem Zeitalter vorausweisend.

In Siebenbürgen hat der eminente Mathematiker *Farkas Bolyai*, der sich um das Hauptinspektorat der Kammerwälder bewarb, im Jahre 1820 eine bedeutende Abhandlung abgefasst,



Abb. 1. Die Georgikon-Plakette mit Eichenlaub, Weizenähre und Weintraube

in der er die ganze Forstwirtschaft überblickt und die Grundprinzipien der Nachhaltigkeitswirtschaft festlegt.

Eines der grössten Hindernisse bei der Entfaltung der ungarischen Forstliteratur war das Fehlen der selbständigen ungarischen Fachsprache. Nach dem Freiheitskrieg 1848/49 begann man mit dem Zusammenstellen eines *ungarisch-deutschen und deutsch-ungarischen Fachwörterbuchs*. *Károly Wágner* und *Adolf Divald* begründeten im Jahre 1862 die erste ungarische Forstzeitschrift unter dem Namen „*Erdészeti Lapok*“.

Der Ausgleich von 1867 hat die Habsburg-Monarchie auf einer dualistischen Basis neuorganisiert. Die Österreich-Ungarische Monarchie bestand formell aus zwei unabhängigen Staaten. Ausser dem gemeinsamen Herrscher hatte sie nur gemeinsame Ministerien für die Landesverteidigung, die auswärtigen Angelegenheiten sowie für die Finanzen. Nach dem Ausgleich konnte also der Unterricht der Forstwissenschaften in ungarischer Sprache seinen Anfang nehmen. Der erste ungarische Professor war *Nándor Illés*, und die erste auf ungarisch vorgelesene Disziplin war die Holzzuchtlehre. Das grundlegende Werk von *Illés*, die in 1871 herausgegebene *Holzzuchtlehre* („*Erdőtenyésztéstan*“) ist besonders bemerkenswert, da es den, für unsere Forstwirtschaft sehr wichtigen Begriff „Standort“ schon in einer komplexen Anschauung behandelt. „Boden und Klima sind gemeinsame Kriterien des Standortes. Um die anzubauende Holzart richtig auswählen zu können, sind nebst Ansprüchen der einzelnen Baumarten auch Kenntnisse über die Faktoren nötig, die durch den Boden und das Klima die Vegetation beeinflussen“.

#### BEGINN DER ORGANISIERTEN FORSCHUNGSARBEIT

Bei der Erschaffung einer organisierten wissenschaftlichen Forschung auf dem Gebiet der Forstwirtschaft wurde der entscheidende Schritt von *Albert Bedő*, dem Leiter der damaligen Forstverwaltung unternommen. Im Jahre 1892 entsandte er den Akademieprofessor *Jenő Vadas* nach Österreich, Deutschland und in die Schweiz mit dem Auftrag, die Organisation des dortigen forstlichen Versuchswesens zu studieren. Für die Organisation der inländischen forstlichen Forschung wurden zwei Vorschläge abgefasst, einer von *Jenő Vadas* und ein anderer von *Lajos Fekete*. Letzterer schlug vor, eine selbständige, über eigenes Personal verfügende Forschungsanstalt zustandezubringen, mit einer Zentralstelle in Budapest, *Vadas* hingegen beantragte die Organisation von Versuchsstationen in Selmecbánya, die unmittelbar dem Ministerium für Landwirtschaft untergeordnet wären. Nach längeren Verhandlungen wurde der Vorschlag von *Vadas* angenommen. Der ungarische Minister für Landwirtschaft, *Ignác Darányi*, gründete im Jahre 1897 neben der Berg- und Forstakademie in Selmecbánya eine zentrale Versuchsstation, sowie auch Aussenstellen neben den vier Forstwart-Fachschulen in Királyhalom, Vadászerdő, Lipótújvár und Görgényzentimre. Zweck und Ziel dieser Stationen war es, praktische sowie auch theoretische Fragen der Forstwirtschaft durch Experimente und wissenschaftliche Forschungen zu klären. Zum Direktor der Stationen wurde *J. Vadas* ernannt. Die Zentrale Forstliche Versuchsstation stand unmittelbar unter der Obrigkeit des Ministeriums, und die Aussenstellen waren der Zentralen Station untergeordnet. Die Kosten der Versuchstätigkeit ausserhalb der Staatsforsten wurden aus dem Landesforstfonds gedeckt. Mit den Kosten der Tätigkeit in den Staatsforsten wurden die zuständigen Forstbehörden belastet.

Als Versuchsfelder standen zuallererst die Staatsforsten und Baumschulen zur Verfügung. Die Zentrale Versuchsstation war mit den Professoren und Assistenten der Akademie in unmittelbarem Kontakt und war imstande, die Mitwirkung von ihnen jederzeit zu erbitten.

Felmenlelősi  
magyar királyi  
MINISTER.

1868. évi  
F. 597.

1  
Erlésem, hogy Vadas Jenő  
m. kir. udvarbíró és erdőgazdálkodási ka-  
nár az előszemléti vezetés alatt 1868. évi  
január hó 1. vel. Selmecbányán erdőzeti  
kísérleti állomást létesíték, melynek mű-  
ködése a mellékelt szabályzatban fog  
alapulni.

Ezen kísérleti állomás rendeltet-  
ése lévén a magyar erdőzeti ügyek  
ügy gyakorlata, mint tudományos  
ügyben fejleszteni s így az erdő-  
gazdálkodás előjárt és előmozdítani, fel-  
hívom az igazgatóságot, hogy az

A m. kir. bányászati és erdőzeti  
akadémia igazgatóságának  
Selmecbánya

Abb 2. Der Ministerialerlass (1897) über die Errichtung der forstlichen Versuchsstationen

orvosi kísérleti állomást működésében  
 a szabályosan lefektetett elvek fi-  
 gyelmese vételeivel minden tekintetben  
 istápolja. Ennek elvése végett első sor-  
 ban felhívom, hogy az orvosi kísér-  
 leti állomás céljaira az akadémia új  
 orvosi épületében 1892. évi 23 439. számú  
 rendelettel fenntartott helyiségeket  
 Vadas Jenő orv. akadémia tanárnak,  
 mint a központi orvosi kísérleti ál-  
 lomás vezetőjének a kísérleti állomás cél-  
 jaira használatára állapottan nyellett  
 állítsa rendelkezésre. Intézkedjék to-  
 vábba azáltal, hogy az akadémia  
 könyvtára, laboratóriuma is gyűjtsé-  
 minyis, növény- és eseményszejtje, vala-  
 mint a kisbolygi tanterv a kísérleti  
 állomás személyzetének, illetve egyál-  
 talában orvosi kísérleti célokra  
 rendelkezésre álljon; inkább íratván,  
 hogy növénykerti munkálatait az

akadémia kedisére, érvelés és eszmélet.  
 kedti munkálatoknál pedig a Kisb.  
 Lym. alkalmazzott erkölcseti altsívet  
 szükség esetén szintén igénybe vehet-  
 tő a kísérleti állomás vezetője is  
 segítségül állhat.

A kitűzött esztendőben  
 állónak találok továbbá, hogy az  
 akadémia erkölcseti tanácsai és tanács-  
 segélyei a kísérleti állomás közegével  
 minél közelebb kerüljenek egymáshoz.  
 ben álljanak; felhívom tehát az  
 igazgatóságot, hogy jelen rendelkezé-  
 sémvel rendelje a kísérleti állomásokra  
 vonatkozó szabályzat egy-egy péld.  
 példányának csatolása mellett kö-  
 rülje is őket, értesítve, hogy elvá-  
 rom, sőt nagy súlyt fektetek rá,  
 hogy a kísérleti ügyek támogatá-  
 sában részesüljenek.

Végül megjegyzem, hogy a  
 /.

Érh. 1898. márcs. 21.  
400 frank

kisérleti állomás helyiségeinek bukor.  
kataról is felszerelésétől a kísérleti  
állomás saját hitelé terhére függ gen.  
Paskovni.

A Vadas Jenő m. kir.  
szótanúcsaszának szőlő rendelőnyét  
is 10: tix. / Darab szabályzatot kézbe.  
sítés végett csatolva teltöndöm.

Kelt Budapeston, 1897. évi December hó 21. é.

Darvas

Die Professoren und Assistenten hingegen konnten an den laufenden Untersuchungen, im Interesse des Unterrichtes, wann immer sie wollten teilnehmen. Über die Beziehung, die zwischen den Versuchsstationen und der Akademie bestand, schreibt *Károly Bund* (1898) folgendes: „Die Versuchsstationen werden also nur mittels der engen geistigen Beziehungen mit der Forstakademie zusammengeknüpft werden; diese Verbindung soll aber stark sein und die Professoren der Forstakademie sollen diese, mit den Anfangsschwierigkeiten kämpfende Institution, durch ihre Kenntnisse mit voller Kraft unterstützen.“ Die Tätigkeit der Versuchsstationen richtete sich zuerst auf die Lösung jener Probleme, die für die forstliche Praxis von Bedeutung waren. Forst- und naturwissenschaftliche Experimente und Forschungen wurden erst nur in einem Umfang durchgeführt, der im Interesse der praktischen Versuche nötig war.

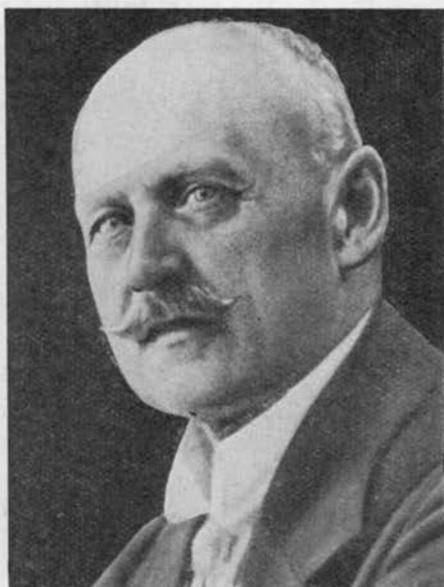
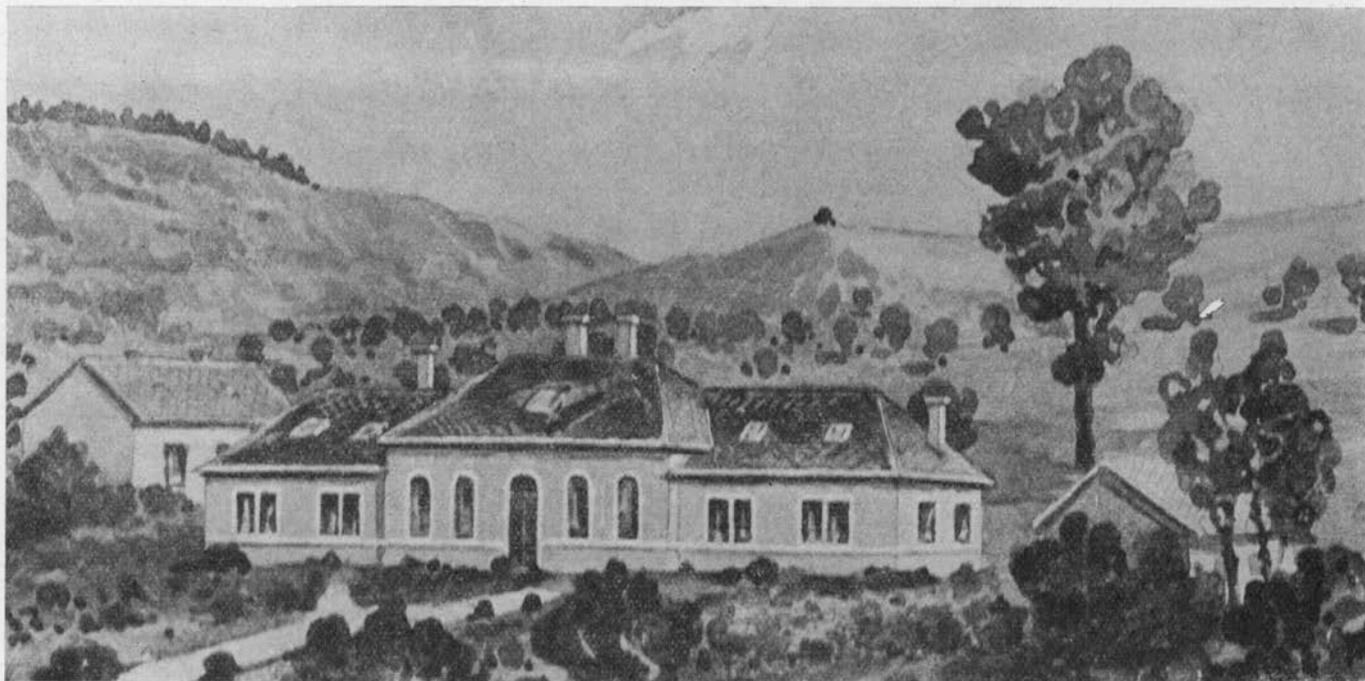


Abb. 3. Jenő Vadas

Die erste Nummer der selbständigen wissenschaftlichen Zeitschrift der neuorganisierten Versuchsstationen erschien am 1. Mai 1899 unter dem Titel „*Erdészeti Kisérletek*“ (Forstliche Versuche). Als Autoren traten meist die Professoren der Forstakademie auf. Professor *Zoltán Fekete* war vom Jahre 1905 an, durch mehr als ein halbes Jahrhundert, Redakteur dieser Zeitschrift. Im Jahre 1903 traten die Versuchsstationen, auf Grund einer Regierungsermächtigung, in den Internationalen Verband Forstlicher Versuchsanstalten ein.

Laut der damaligen Definition war das Ziel der Stationen das Folgende: Im Interesse der Erhöhung des Wertes der ungarischen Wälder, und auch im Interesse der Rentabilitätssteigerung der Forstwirtschaft, die praktische Bewirtschaftung auf wissenschaftlicher Basis auszugestalten und die auftauchenden Probleme durch Forschungen und Experimente zu lösen. Der Wirkungskreis der Stationen erstreckte sich auf das ganze Gebiet der Forstwirtschaft bzw. der Forstwissenschaften: z. B. auf die Beobachtung von meteorologischen, hydrographischen, phytogeographischen Verhältnissen, auf die Samenprüfung und Pflanzenanzucht, sowie auf Untersuchungen über die Aufforstungs- und Pflegemethoden und über die Ertragskunde bis zu Forschungen zur Lösung von Problemen der Forstnutzung und Holzverarbeitung. Auch mit dem Anlegen des Arboretums bei Gödöllő wurden die Versuchsstationen ministeriell beauftragt.

Eine hervorragende Persönlichkeit dieser Zeitperiode war *Lajos Fekete*, der grösste Polyhistor auf dem Gebiete der ungarischen Forstwissenschaften. Sein prominentes Buch, *Forstliche Bodenkunde* (*Erdészeti talajtan*) erschien im Jahre 1882. Von grösserer Bedeutung war aber seine, in ökologischer Anschauung verfasste *Forstliche Pflanzenkunde* (*Erdészeti növénytan*) die er in gemeinsamer Arbeit mit *Sándor Mágócsi-Dietz* geschrieben hat, und die auch noch heute in mancher Hinsicht als massgebend betrachtet werden kann. Aber sein Hauptwerk ist das Buch *Verbreitung der forstlich wichtigen Bäume und Sträucher im ungarischen Staate*, das er gemeinsam mit dem Forscher der Zentralen Versuchsstation, Forstingenieur *Tibor Blattny* verfasst hatte, und das im Jahre 1913 in ungarischer, und



*Abb. 4. Die Zentrale Forstliche Versuchsstation in Selmecbánya*

# ERDÉSZETI KISÉRLETEK.

A FÖLDMIVELÉSÜGYI M. KIR. MINISTER FEHATÓSÁGA ALATT ÁLLÓ

M. KIR.

KÖZPONTI ERDÉSZETI KISÉRLETI ÁLLOMÁS FOLYÓIRATA.

SZERKESZTI:

VADAS JENŐ.

I. ÉVFOLYAM.

ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET 1899.	
Lejtári sz. m. 505/1128	Hely zám. 429

TABLÁVAL

ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET	
1959	
Lejtári sz. m.	Hely zám.
SÉLMÉCHÁNYA	
JÓZSEF AGÓTI ÚJY. 18. ÉS 19A KÖNYVTÁRA	

# ERDÉSZETI KUTATÁSOK

AZ ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET  
KÖZLEMÉNYEI

СООБЩЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО  
ИНСТИТУТА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

PROCEEDINGS OF THE FOREST RESEARCH INSTITUTE

MITTEILUNGEN DES INSTITUTES  
FÜR FORSTWISSENSCHAFTEN

1971. VOL. 67.

I.



BUDAPEST — БУДАПЕШТ  
1972

Abb. 5. Nr. 1 (1899) und Nr. 67 (1971) der Zeitschrift „Erdészeti Kísérletek“

A M. KIR. FÖLDMŰVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

AUS DEM UNGARISCHEN ÜBERSSETZT

AZ ERDÉSZETI JELENTŐSÉGŰ  
FÁK ÉS CSERJÉK ELTERJEDÉSE  
A MAGYAR ÁLLAM TERÜLETÉN

DIE VERBREITUNG  
DER FORSTLICH WICHTIGEN  
BÄUME UND STRÄUCHER  
IM UNGARISCHEN STAATE

A M. KIR. FÖLDMŰVELÉSÜGYI MINISTER MEGHÍVÁSÁRA,  
FEKETE LAJOS MINISTERI TANÁCSOS, NYUGALMAZOTT FŐISKOLAI TÁRSÁR VEZETÉSÉ ALATT VÉGZETT  
ERDÉSZETI NÖVÉNYTÖRZSÉNY MEGFIGYELÉSEK ADATAINAK FELHASZNÁLÁSÁVAL

IN AUFTRAG DES KÖNIGL. UNG. ACKERBAU-MINISTERIUMS,  
MIT BEZUGNAUF DER UNTER DER LEITUNG DES MINISTERIALRATHS, DOCTEURS LUDWIG F. P.  
LUDWIG FEKETE VORGENOMMENEN  
FORSTLICHEN PFLANZENGEOGRAPHISCHEN ERHEBUNGEN VERFASST

IRTÁK

VON

FEKETE LAJOS és BLATTNY TIBOR

LUDWIG FEKETE UND TIBOR BLATTNY

ÖT TÉRKÉPPEL, TRENTOVALC MŰMELLÉKLETTEL ÉS SZÁMOS SZÉVLEGGÉNYI RÉSZSEL.

ZWEITER BAND

TABALLEK

HERAUSGEGEBEN VOM KÖN. UNG. MINISTERIUM FÜR ACKERBAU

ERDÉSZETI JELENTŐSÉGŰ

7. 376

Le. 109 468

zám: 622/e

ELSŐ KÖTET



SZÁMVEVÁNYA  
MAGYAR ÉRDEK MŰVELÉSÉNEK ÉS FIA KÖNYVTÁRÁVAL



ERDÉSZETI JELENTŐSÉGŰ

KÖN. V. 376

Leitári szám: 109 468

Helyszám: 622/e

SZÁMVEVÁNYA

MAGYAR ÉRDEK MŰVELÉSÉNEK ÉS FIA KÖNYVTÁRÁVAL

1902

109 468

622/e

Abb. 6. Das Werk von Fekete und Blattny

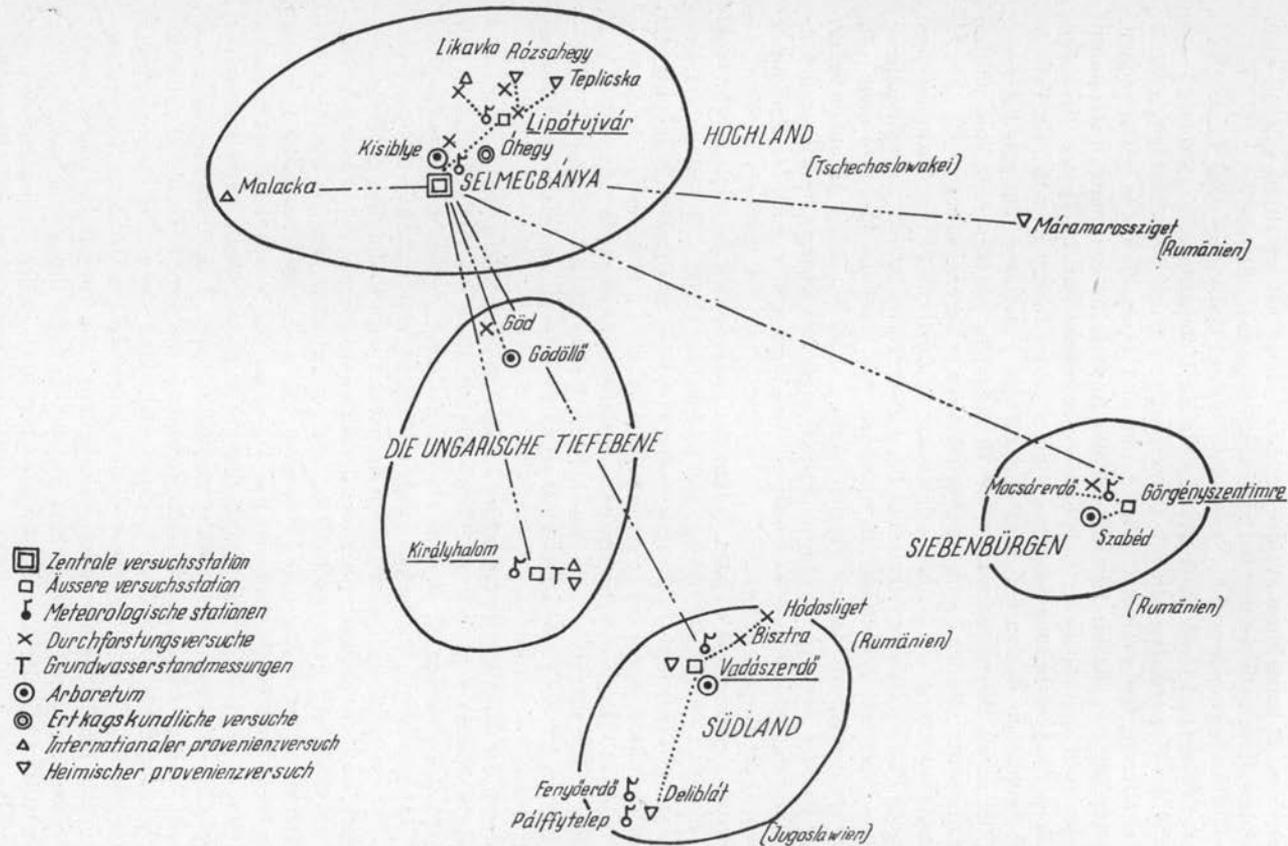


Abb. 7. Die Versuchsstationen und die wichtigsten Versuchsfelder vor dem ersten Weltkrieg

1914 auch in deutscher Sprache erschien. Zu diesem Werk hatte er seit 1896 im Rahmen einer von ihm geführten kollektiven Forschung Daten gesammelt, und zwar mit einer solchen Gründlichkeit, dass „es kaum einen Waldbesitz, kaum eine Forstverwaltung gab, die nicht mit ihren Angaben, Informationen und Beobachtungen beigetragen hätten.“

Nach der Jahrhundertwende wurden langfristige Versuchsfelder von *Jenő Vadas*, *János Czillinger*, *Lajos Fekete* und *Gyula Roth* errichtet, für die Untersuchung von Problemen der Waldpflege und des Holztrages. Mit der Auswertung von diesen Versuchen haben *Zoltán Fekete*, *Ferenc Kövessy*, *György Rónai*, *Ernő Kovács* und *Árpád Károlyi* in gewissem Sinne eine Pionierarbeit geleistet, die mit Hinsicht auf die Anwendung von mathematisch-statistischen Methoden auch in europäischer Relation sehr bedeutend war. Im Jahre 1916 vollendete *György Rónai* die Ausarbeitung eines Programmes für das Zusammenstellen von Ertrags- tafeln für die heimischen Baumarten, beruhend auf den Ergebnissen der ständigen Versuchsfelder. Ziel seines Bestrebens war es, die Ertragstafeln von *Festmantel* mit solchen Ertragstafeln zu ersetzen, die den heimischen Verhältnissen besser entsprachen.

Mit der Akklimatisierung von Exoten nahm auch die forstliche Pflanzenzüchtung ihren Anfang. Von den Pionieren dieser Arbeit sind *Dezso Péch*, *Ferenc Marosi*, *József Pausinger*, *Sándor Mágócsi-Dietz* und *Jenő Vadas* zu erwähnen. Als Ergebnis ihrer Versuche sind einige Baumarten in solchem Masse verbreitet worden, dass sie, neben der schon früher eingebürgerten Robinie schon nicht mehr als Exoten angesehen werden. Als solche sind die Schwarzkiefer und die Schwarznuss zu erwähnen. Beachtenswert ist auch die Einführung der Douglasie und der Weynouthskiefer.

Hinsichtlich der Forstnutzung standen Fragen der angewandten Technologien im Vordergrund. [*K. Kaán: Út-e vagy vasút?* (Wege, oder Eisenbahnen) 1902. — *A. Lonkay: Úszatócsatorna vagy vasút?* (Triftrinnen, oder Eisenbahn? 1903. — usw.)]. Die Bedeutung der Walderschliessung wurde immer mehr erkannt. [*V. Mikolás: „A mesterséges utak és az erdők jövedelmezősége“* (Die Kunststrassen und die Einträglichkeit der Wälder) 1904. — *I. Muics: „Erdőbeosztás és úthálózat“* (Die Einteilung des Waldes und die Wegenetze) 1882. — *K. Péch: „Erdei utak kisterjedelmű erdőbirtokokon“* (Waldwege innerhalb der kleineren Besitze (1894., usw.)].

Was das Niveau der damaligen Forstnutzung in den Kammerwäldern der Karpaten betrifft (in welchem Niveau sich auch die Forschungsergebnisse widerspiegeln), sei es mir erlaubt den Tschechoslowaken *K. Mátyás* (1966) zu zitieren: „Die Mechanisierung der Waldarbeiten war gerade erst angefangen worden. Die erste Vollmechanisierung des Holztransportes in Europa vollzog sich gerade in den Karpaten, mit der Einführung der Waldeisenbahnen, vermutlich auf der höchsten Ebene des damaligen technischen Entwicklungsstandes. Neben dem Eisenbahntransport war auch der Wassertransport, zusammen mit den originellen Bauten von Dämmen, Triftrinnen und Flössrechen von grosser Bedeutung. Sehr wichtig war auch der Wege- und Brückenbau und das Ausbauen des Netzes der Eingangspfade, welche nicht nur zu Jagdzwecken diente, sondern auch die detaillierte Erschliessung der Wälder ermöglichte, wo diese nur mit Mühe zugänglich waren. Jede Transportanlage war in engem Zusammenhang mit den Verladeplätzen, die mit Rampen, Kränen und mit allen, zu jener Zeit gebräuchlichen technischen Geräten ausgestattet waren. Die Zerteilung der Holzbeförderung, in Rücken und Transport wurde streng eingehalten, und mit den geeignetsten Geräten nach den besten Methoden durchgeführt. Die Technik der ganzen Forstbenutzung, Holzbewegung und Holzbearbeitung wurde zu einer Einheit zusammengefasst, und war wirtschaftlich von der Arbeitstechnologie bestimmt. In den Gebirgsgebenden der Karpaten wurde das Holz immer in voller Länge am Hiebsort vorbereitet und die Bearbeitung erfolgte im Tal, vor dem Abtransport.“

# AZ ÁKÁCFA MONOGRAFIAJA

KÜLÖNÖS TEKINTETTEL ERDŐGAZDASÁGI JELENTŐSÉGÉRE

IRTA:

VADAS JENŐ

MINISZTERI TANÁCSOS,

A SÉLMÉCHÁNYAI M. ERDŐBÁNYÁSZATI ÉS ERDÉSZETI FŐISKOLÁN AZ ERDŐMŰVELÉS-  
ERŐSÉDELEM- ÉS ERDÉSZETI ÁLLATTAN FENDES TANÁRA,  
A M. KIS- KÖZPONTI ERDÉSZETI KÍSÉRLETI ÁLLOMÁS VEZETŐJE.

AZ ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET

DEÁN FERENC-ALAPÍTVÁNYÁBÓL 100 ARÁNYNYVAL JUTALMAZOTT PÁLYAMUNKÁ.

KIADJA AZ ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET.

(BUDAPEST, V., ALKOTMÁNY-UTCA 6. SZ.)

36 SZÖVEGKRÓZTI KÉPPEL, 10 MŰLAPPAL  
ÉS 14 TÁBLÁVAL

ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET

Leltári szám:

41.102/1926

Hely szám:

267

MALLERD

középső könyv'ár

Leltári szám:

407

Helyszám:

BUDAPEST,

"PATRIA" IRODALMI VÁLLALAT ÉS NYOMDAI RT. NYOMÁS

1965

# Akáctermesztés Magyarországon

Szerkesztette:

DR. KERESZTESI BÉLA

egyetemi tanár, a mezőgazdasági tudományok doktora



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST 1965

Abb. 8. Das Robinienbuch von 1911 und 1965

Die erfolgreiche Arbeit der Forstlichen Versuchsstellen hatte auch das Interesse des Internationalen Verbandes Forstlicher Versuchsanstalten (IUFRO) erregt, und anlässlich des VI. Kongresses in Brüssel (1910) wurde beschlossen, dass der nächste Kongress (1914) in Ungarn sein sollte. Der Weltkrieg hat dies jedoch verhindert.

#### FORSTLICHE FORSCHUNG ZWISCHEN DEN ZWEI WELTKRIEGEN

Nach dem Zusammenbruch der Österreichisch-Ungarischen Monarchie war Ungarn ein unabhängiger Staat geworden. Laut dem Friedensvertrag von Trianon (1920) wurde der grössere Teil Ungarns, zumeist die von den Nationalitäten bevölkerten waldigen Gebirgs- und Hügelländer angeschlossen. Die im Flach- und Hügelland liegenden Wälder des heutigen Ungarn spielten früher nur eine unbedeutende Rolle in der Forstwirtschaft und im Holzverbrauch. Der Bedarf an Nadelrundholz und an Schnittwaren wurde fast ausschliesslich von den Wäldern der Karpaten gedeckt. Im Jahre 1925 hingegen hatten die Nadelhölzer nur einen Anteil von 4,1% der gesamten Waldfläche des Landes. Der Nadelholzimport kam an die erste Stelle der Importliste.

Diese Situation, die das ganze Wirtschaftsleben ungünstig beeinflusst hatte, rüttelte die fortschrittlichen Forstingenieure auf. Unter der Leitung von *Károly Kaán* erarbeiteten sie ein umfassendes forstpolitisches Programm. Die wichtigsten Programmpunkte waren die Folgenden: Erweiterung der Waldfläche; Aufforstung der Ungarischen Tiefebene; Umwandlung des Ausschlagbetriebes mit einem Hochwaldbetrieb; Bewirtschaftung gemäss einem gesetzkräftigen Betriebswerk in jedem Waldbesitz des Landes. Diese neue Forstwirtschaftspolitik wurde auch von der Gesetzgebung angenommen.

Während des Winters von 1918/19 zog die Zentrale Versuchsstation zusammen mit der Forstakademie nach Budapest und später nach Sopron, wo sie sich endgültig angesiedelt hat. Nach dem Tode von *Jenő Vadas* im Jahre 1922 beauftragte der Minister für Landwirtschaft Professor *Gyula Roth* mit der Neuorganisation des Versuchswesens. Infolge seiner Bemühungen kam die Forstliche Forschungsanstalt in Sopron zustande. Die wichtigsten neuorganisierten Aussenstellen waren: die Versuchsstelle für Alkaliböden bei Püspök-ladány mit einer Fläche von 350 ha und die Versuchsstelle für Sandböden in Kecskemét, die drei Versuchsfelder (Csalános, Fehértó, Ballószög), mit einer Gesamtfläche von 400 ha besass. Die Wiederherstellung des Arboretums bei Gödöllő das im Kriege viel Schaden erlitten hat, wurde wieder aufgenommen. Die Forschungsarbeiten richteten sich hauptsächlich auf die Erweiterung der Waldfläche, vor allem auf die Beforstung der Tiefebene, in Verbindung mit den konkreten Aufgaben der Forstwirtschaft. Zahlreiche neue Versuche wurden eingeleitet zwecks Aufforstung der Sandgebiete und der Alkaliböden, sowie für die Waldpflege und Naturverjüngung. Es wurde auch versucht, wissenschaftliche Grundlagen zu dem Entwicklungsprogramm von *Kaán* auszuarbeiten.

Eine hervorragende Persönlichkeit in der Zeitperiode zwischen den zwei Weltkriegen war *Dániel Fehér*, korrespondierendes Mitglied der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, ausgezeichnete Kenner der Boden- und Pflanzenphysiologie, der erste ungarische Forstökologe, der eine Schule gegründet hat. In seiner Anstalt arbeiteten viele in- und ausländische Forscher, deren Ergebnisse weltbekannt worden sind. In seinem Handbuch *Bodenbiologie* (Talajbiológia) gab er ein modernes biozöologisches Bild über die lebende Welt des Bodens. Im Jahre 1934 organisierte er eine Einladung der Universität von Algier folgend, eine wissenschaftliche Expedition in die Sahara, in französisch-ungarischer Kooperation. Diese Expedition wurde 1936 im Auftrag des französischen Gouverneursamtes von Algier und mit

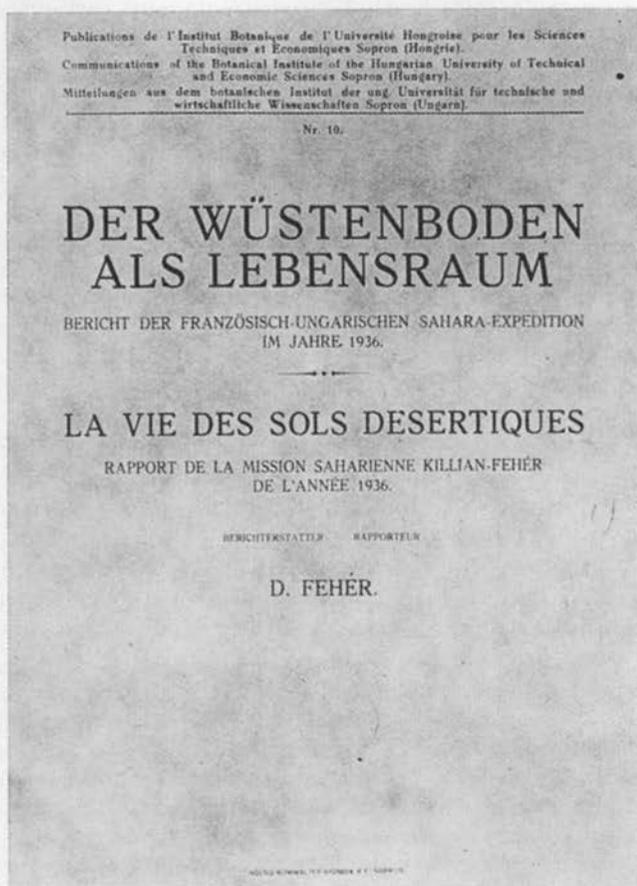


Abb. 9. Das Werk von Killian und Fehér

Unterstützung der französischen wissenschaftlichen Kreise in breiterem Rahmen wiederholt. Die letztere Expedition umfasste das ganze Saharagebiet, von Algier bis zum Tschad-See. Die Ergebnisse wurden vom Pariser Verlag Le-chevalier in zwei Bänden veröffentlicht.

Die grundlegenden wissenschaftlichen Ergebnisse von *Daniel Fehér* wurden durch die praktischen Untersuchungen von seinen Mitarbeitern und Schülern erfolgreich ergänzt. Unter seiner Leitung hatte *Ervin Ijász*, zu Beginn der dreissiger Jahre, systematische forstmeteorologische Beobachtungen sowie Untersuchungen über die Wasserverhältnisse des Bodens organisiert, deren Ergebnisse er später (1939) in seinem Buch, *Die Baumzucht und die Probleme des Grundwassers, mit besonderer Rücksicht auf die Verhältnisse der Ungarischen Tiefebene* publizierte. Sein Mitarbeiter und Freund *Pál Magyar* hatte in enger Zusammenarbeit mit *Rezső Soó* und *Sándor Arany* erfolgreiche biozöologische und ökologische Untersuchungen unternommen. Sein zusammenfassendes Werk erschien unter dem Titel *Aufforstung der Tiefebene (Alföldfásítás)*, als ein grundlegendes Handbuch. *Pál Magyar* war einer der wenigen Forscher, der die Verwirklichung seiner wissenschaftlichen

Ergebnisse erlebt hat. Die Waldfläche des Tieflandes verdoppelte sich noch im Laufe seines Lebens.

*Gyula Roth*, der über gute internationale Beziehungen verfügte, hat von den fortschrittlichen Verfahren des Waldbaues (Naturverjüngung und Waldpflege) jene eingeführt und verbreitet, die den heimischen Bedingungen am meisten entsprachen. Er leistete auch eine bahnbrechende Arbeit durch die Verbreitung der Grundprinzipien der Naturverjüngung, sowie durch Anlegung von Versuchen solcher Art. Er hatte die grosse wald- und volkswirtschaftliche Bedeutung der modernen Waldpflege erkannt und strebte mit all seinen Kräften nach ihrer Verwirklichung, sowohl auf theoretischem als auch auf praktischem Gebiet. Sein 1935 erschienenes, mehr als 1000seitiges Buch *Waldbaulehre* (Erdömüveléstan) ist das umfassendste Werk in der ungarischen forstlichen Fachliteratur. Obwohl er ein begeisterter Jäger war, hatte er auch auf die Gegensätze zwischen dem Waldbau und der Jagdwirtschaft aufrichtig hingewiesen, und bemühte sich, jene Lösungen zu finden, die eine moderne, sich der Forstwirtschaft anpassende Jagdwirtschaft ermöglichen könnte. Seine Waldbaulehre war in dieser Hinsicht von grundlegender Bedeutung.

*Zoltán Fekete* hatte umfangreiche Untersuchungen über die Ertragskunde durchgeführt. Im Jahre 1933 erschienen seine Ertragstabellen für die Robinie, und 1937 für die Eichen. Er stellte auch 1931 Schätztabellen für Rohholz zusammen.

Die Entwicklung der Forschungen über Holznutzung und Holztechnologie ist das Verdienst von *Nándor Pallay* und *Béla Török*. In mehreren Abhandlungen befassten sie sich mit den Kosten des Holzeinschlages, mit den Arbeitsnormen und mit der Verbesserung der Arbeitslöhne. Die Bestimmung der mechanischen Eigenschaften, sowie des Trocknungsvorganges unserer heimischen Holzarten ist auch mit ihren Namen verbunden.

Schon zu Beginn des Jahrhunderts begannen an den Versuchsstationen auch Forschungen über die forstliche Wirtschaftslehre. Kostenbedarf und Zeitverbrauch der einzelnen forstwirtschaftlichen Arbeiten wurden systematisch untersucht, und die Ergebnisse veröffentlicht. Wegen der Umwandlung der Forschungsstruktur erlahmte diese Arbeit zwischen den zwei Weltkriegen. Der Mangel auf diesem Gebiet war aber offensichtlich. Das geht aus der Tatsache hervor, dass im Umorganisierungsvorschlag von *Dániel Fehér* auch die Errichtung einer Abteilung für Fragen der Forstwirtschaftspolitik, Betriebswirtschaft und Statistik aufgenommen war.

Im Jahre 1926 hatte sich die Anstalt wieder in die Arbeit des Internationalen Verbandes Forstlicher Versuchsanstalten eingeschaltet, und später, 1929, wiederholte *Gyula Roth* seinen Vorschlag, dass der nächste Kongress (1936) in Ungarn veranstaltet werden sollte. Die Vorbereitung zum Kongress war ein grosser Beitrag zur Entwicklung der forstlichen wissenschaftlichen Forschung. Mehrere Forstingenieure wurden an der Anstalt in den Dienst gestellt; auch Professoren der Forstlichen Fakultät der Technischen Universität standen mit der Anstalt in enger Kooperation. An dem Kongress nahmen 86 Delegierte von 21 Ländern teil. Es wurden insgesamt 116 Vorlesungen gehalten; davon stammten 31 von ungarischen Autoren. Die Ergebnisse der auf Sodaböden unternommenen Versuche wurden von *Elemér Tury* dargelegt, aber auch die Professoren *Lajos Haracsi* und *János Magyar* waren unter den damaligen Forschern zu treffen. Auf Grund der Vorschläge und Diskussionen hatte der Kongress Entscheidungen getroffen, die sich später, auch im Weltmassstab der forstlichen Forschung und der Forstwirtschaft als massgebend gezeigt haben.

In den Vorkriegsjahren erhielt die heimische Forschung immer weniger Unterstützung; die Forscher wurden von der damaligen Leitung der Staatsforsten oft in andere Positionen eingeteilt. Deshalb trat Ende 1940 *Gyula Roth* von der Leitung der Forschungsanstalt

zurück. Seine Stelle wurde von *Pál Magyar* übernommen. Während der Kriegsjahre betätigte sich die Anstalt in sehr engem Rahmen. Durch den Krieg verlor die Forschungsanstalt ihre gesamte Ausrüstung an Instrumenten, wie auch einen bedeutenden Teil ihrer Bibliothek.

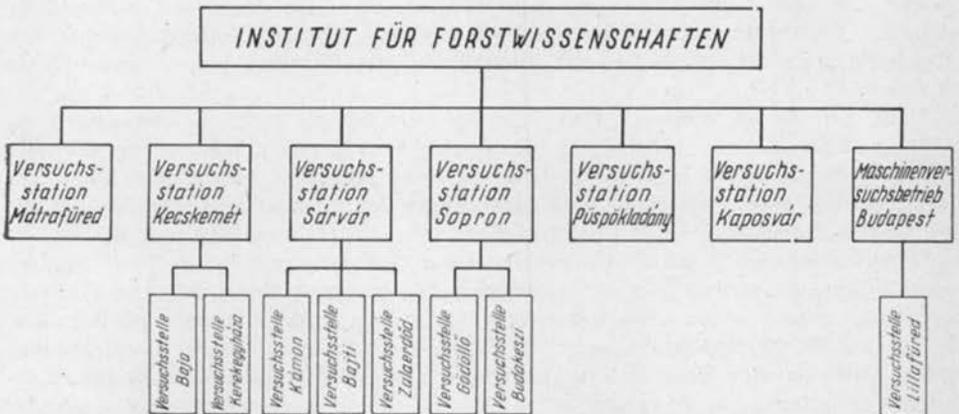
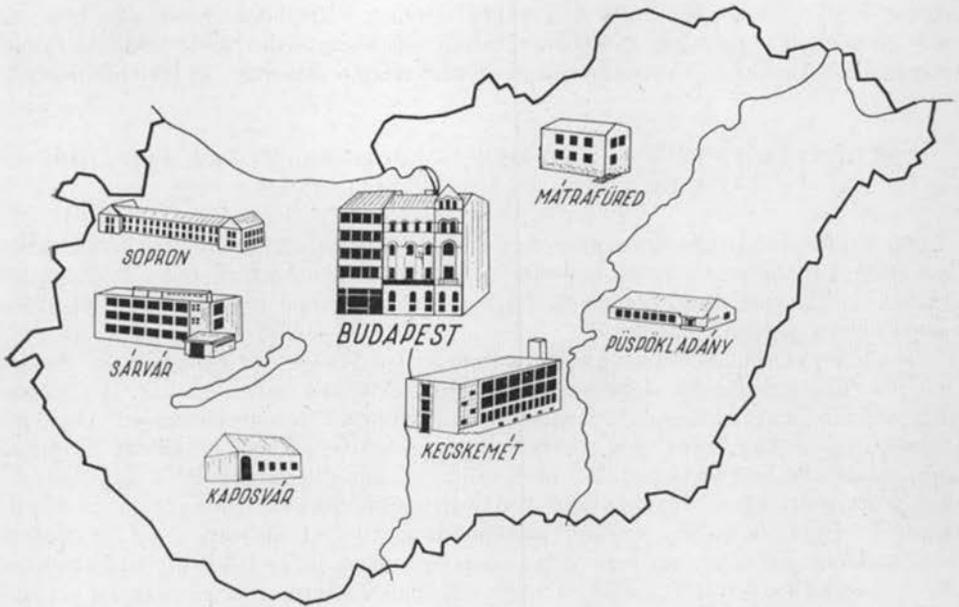
#### SCHNELLE ENTWICKLUNG DER FORSCHUNG IN DER PERIODE DES AUFBAUS DES SOZIALISMUS

Die volksdemokratische Revolution, die sich Ende 1944 entfaltete, tränkte sich stufenweise mit einem sozialistischen Gehalt und führte 1948 zum Zustandekommen der Diktatur des Proletariats. Darauf folgend begann der Aufbau des Sozialismus. Die Waldbewirtschaftung nahm einen grossen Aufschwung.

Die Bodenreform 1945 brachte einen grundlegenden Wechsel im Eigentum der Wälder mit sich. Im Interesse der Gemeinschaft wurden die Wälder nicht aufgeteilt. Der grösste Teil wurde verstaatlicht, und zu forstlichen Grossbetrieben zusammengezogen. Die Verstaatlichung der Industriebetriebe (1947) machte es möglich und auch notwendig, die ganze gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung planmässig zu gestalten. Eine sozialistische Planwirtschaft wurde eingeführt. Die oberste Forstdirektion hatte den ersten mittelfristigen Plan für die Entwicklung der Forst- und Holzwirtschaft auf Grund der Forstpolitik von *Kaán* ausgearbeitet, der im weiteren auch konsequent verwirklicht wurde. Neben der Vergrösserung der Waldfläche war es eine grundlegende Zielsetzung, den Ertrag der vorhandenen Wälder zu steigern. In der Holzindustrie wurde der Aufbau von Betrieben zum Ziel gesetzt, die auch unter Anwendung von traditionellen Technologien die wirtschaftlich optimale Verarbeitung des starken Laubholzes sichern können. Ausserdem wurde auch angestrebt, eine Plattenindustrie zur Verarbeitung des minderwertigen Dünnschichtholzes zu schaffen.

Nach dem Kriege geriet die Forstliche Forschungsanstalt unter die Verwaltung der „MALLERD“ (Zentrale Direktion der Staatlichen Forstbetriebe). Während der schweren Nachkriegszeit hat sie unter der Leitung von *Rezső Bokor* eine vielfältige und nützliche Arbeit in der Wiederherstellung und Entwicklung der verstaatlichten Wälder geleistet. Neben den damals wichtigsten Untersuchungen über den Holzeinschlag und die Holzversorgung wurden manche andere Untersuchungen in Gang gesetzt, die auch für die nachfolgenden Jahre die Richtung der Forschungsarbeiten bestimmt haben. Mit der Züchtung der Kiefer und der Schwarzföhre, sowie mit der Hybridisierung der Pappeln wurde begonnen. Es war die Forstliche Forschungsanstalt, die den Grundstein zur Facharbeiterausbildung gelegt hatte. Sie selbst hatte mehrere Lehrgänge abgewickelt. Die Forschungsanstalt beschäftigte 12 Personen; 8 Forscher und 4 Hilfskräfte. Von unseren heutigen Kollegen hat *Vilmos Mátyás*, *Tibor Szász*, *Ferenc Kopecky* und *Ágnes Fekete* schon zu dieser Zeit mitgearbeitet.

Nach der Beendigung des Wiederaufbaues, kam auch die Entwicklung der Forstwirtschaft auf die Tagesordnung. Das verlangte aber eine gewisse Verstärkung der Forschungstätigkeit. Der frühere Vorschlag von *Lajos Fekete* wurde nun verwirklicht: Im Juni 1949 wurde eine neue, moderne Anstalt unter dem Namen Institut für Forstwissenschaften (Erdészeti Tudományos Intézet — ERTI) mit dem Sitz in Budapest ins Dasein gerufen. Die bisherige Forstliche Forschungsanstalt wurde eine der Versuchsstationen des neuen Institutes. Der Personalstand des Institutes wurde auf 70 Mitarbeiter erhöht, davon waren 34 Wissenschaftler. Zugleich wurden durch die Errichtung der Forschungsinstitute für Holzindustrie und für Papierindustrie auch die Bedingungen der modernen holzindustriellen Forschung geschaffen.



Abbildungen 10/a und 10/b Versuchsstationen und Versuchsstellen des Instituts für Forstwissenschaften

Die ersten Jahre des Institutes für Forstwissenschaften waren durch eine ausserordentlich vielfältige Tätigkeit charakterisiert: grosse Anzahl von Themen, Mangel an Schwerpunktbildung, Fachberatungen, die die Arbeitszeit der Forscher allzusehr in Anspruch nahmen. Das waren die wichtigsten Charakterzüge der Anfangsperiode. Am Anfang der Fünfziger Jahre bemühte sich *János Magyar* die Forschungsarbeit in richtige Bahnen zu leiten. Sein Verdienst war das Zustandekommen inzwischen aufgelösten Versuchsstation für Nadelholzanbau und für Ödlandaufforstung in Eger, die der heutigen Versuchsstation in Mátrafűred

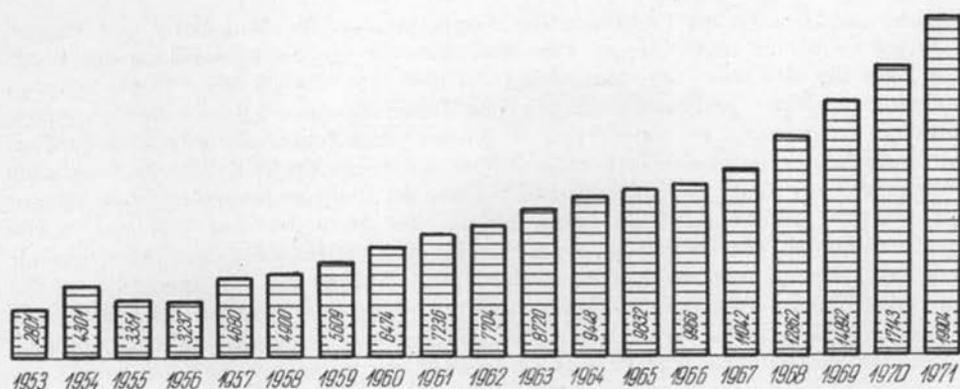


Abb. 11. Die Entwicklung des Budgettragens des Institutes für Forstwissenschaften im Staatshaushaltplan in den Jahren 1953—1971 (in 1000 Ft)

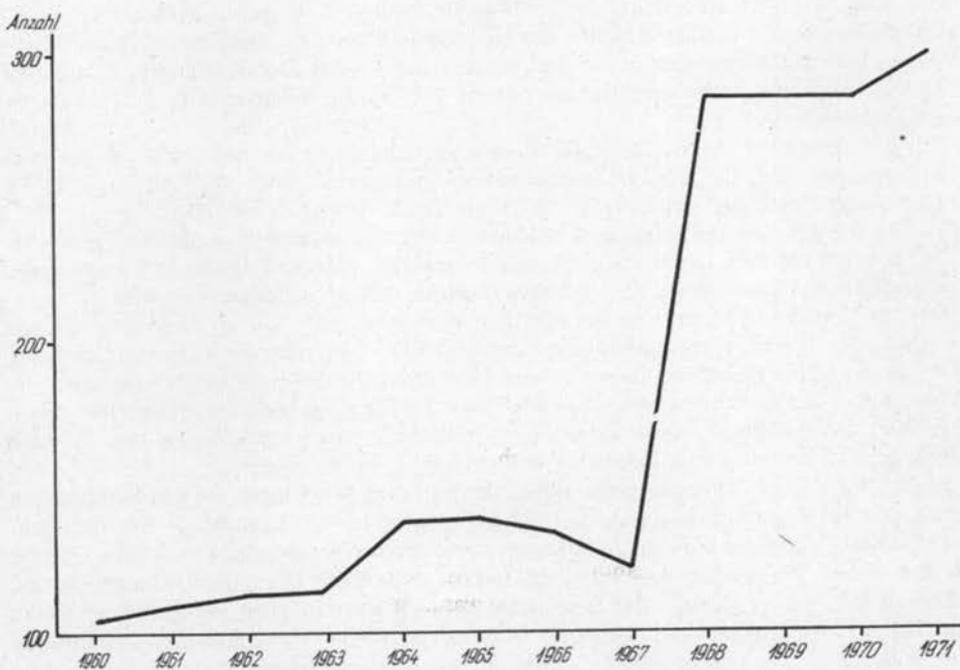


Abb. 12. Personalstand der hauptberuflichen Beschäftigten des Institutes von 1960 bis 1971

fürd voranging, sowie die Errichtung der Versuchsstation für Nadelholz- und Pappelzucht in Sárvár und Kámon. Der erste Konzept für die Entwicklung der Forstwirtschaft, der Beschluss des Ministeriats Nr.1040/1954, verlieh der Forschung einen umfassenden Rahmen und einen neuen Schwung. Dieser Beschluss hat auch die Forschungsaufgaben, entsprechend den Schwerpunkten, für eine lange Zeitperiode festgesetzt; daneben hat er die Beziehungen zwischen Forst- und Naturwissenschaft befestigt und die finanziellen Bedingungen der Betriebsversuche gesichert. Ende der fünfziger Jahre führte Gyula Partos eine strenge Planmässigkeit, ein hohes Niveau der Methodik und eine musterhafte Administration in dem Institut ein. Damit war die erste, der Befreiung des Landes folgende Periode der Forschung abgeschlossen. In dieser Periode waren die Aufgaben, die aus den Forderungen des Wiederaufbaues sowie aus den Anfangsschwierigkeiten der eingeführten Planwirtschaft entstanden, von den leitenden Organen des Forstwesens bestimmt worden.

Die Forschungsaufgaben der Periode 1961—1970 wurden schon von dem staatlichen langfristigen Forschungsplan bestimmt. Dieser Forschungsplan schaffte eine Wechselwirkung und Übereinstimmung zwischen den Forschungsarbeiten und den gesellschaftlich-wirtschaftlichen Zielsetzungen, und koordinierte die forstliche Forschung mit den Forschungen der Holz- und Papierindustrie, sowie mit der Landwirtschaft.

Mit Rücksicht auf die 1968 eingeleitete Wirtschaftsreform, veröffentlichte das ZK der Ungarischen Sozialistischen Arbeiterpartei 1969 neue wissenschaftspolitische Richtlinien. Auf Grund dessen hat das Ministerium für Landwirtschaft und Ernährung hinsichtlich der langfristigen Pläne und der Konzeption der Produktionsentwicklung ein neues System der Forschungslenkung ausgearbeitet. In diesem Rahmen hat das Ministerium das Profil von Instituten der Holzwirtschaft wie auch ihre neuen Grundaufgaben festgelegt. Zur Verwirklichung dieser Aufgaben haben die Institute komplexe Forschungspläne (für 5—10 Jahre) ausgearbeitet. Die im Rahmen der einzelnen Themen durchgeführten Forschungen richteten sich vorher nur auf je ein Teilproblem der Produktion. Die neuen, komplexen Zielprogramme und Aufgabenstellungen richten sich auf die Ausarbeitung von komplexen Produktionstechnologien.

Seit der Gründung des Institutes für Forstwissenschaften, im Laufe von mehr als zwei Jahrzehnten, hat die Leitung des Institutes genaue Konzeptionen über die Weiterentwicklung der forstlichen Forschung ausgearbeitet. Als wichtigste Ziele sind zu erwähnen:

1. Verbesserung der Holzherzeugung, sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht;
2. Modernisierung der forstwirtschaftlichen Produktion (Mechanisierung, Chemisierung), Erfolg graduelle Umgestaltung der Waldarbeit zu einer industriemässigen Tätigkeit.

Seit 1949 haben die Mitarbeiter des Institutes beinahe in 500 Themen zusammenfassende Berichte über ihre Forschungsergebnisse abgefasst. Eine Änderung der Forschungsrichtung geht aus der Tatsache hervor, dass während 1959 nur 28% der eingereichten Berichte von technischem oder ökonomischem Charakter war, betrug diese Zahl im Jahre 1969 schon 57%. Von den erzielten Ergebnissen möchte ich nun auf jene eingehen, die den grössten Erfolg gehabt, bzw. eine internationale Anerkennung erworben haben.

Ende der dreissiger Jahre waren die Böden der grösseren Waldungen auf den Bodenkarten von Lajos Kreybig noch mit grünen Flecken gekennzeichnet, beinahe so wie die nicht erschlossenen Urwälder auf den Landkarten von Afrika oder Brasilien. Auf dem Gebiete der forstlichen Bodenlehre und Standortkunde war man mit Jahrzehnten zurückgeblieben. Károly Botvay war es, der mit der Beseitigung dieser Rückständigkeit anfang. Seine in dem Forstlichen Taschenkalender (*Erdészeti Zsebnaptár 1943*) veröffentlichte Abhandlung *Unsere Böden als dynamische Systeme* galt bis zu den sechziger Jahren als die systematischste forstliche Bodenlehre.

Die erste Differenzierung der Standorte wurde von *Imre Babos* unternommen. Von den Naturlandschaften ausgehend, hat er das Landesgebiet in 50 forstliche Wuchsgebiete aufgeteilt. Darauf folgend haben unsere Forscher, unter der Leitung von *Zoltán Járó*, und in Zusammenarbeit mit *Sándor Bacsó*, *Pál Stefanovics*, *Rezső Soó* und *Bálint Zólyomi*, die verschiedenen Boden- und Standortstypen der einzelnen Wuchsgebiete, sowie ihre Produktionsfähigkeit bestimmt. Durch ihre Arbeit wurden die Fundamente zu einer modernen forstlichen Bodenlehre und Standortkunde in Ungarn gelegt. Zu gleicher Zeit wurden auch die Standortsansprüche unserer wichtigsten Baumarten geprüft. Kenntnisse über die Ertragsfähigkeit der Standorte, sowohl über die Standortsansprüche der Baumarten, gaben die Möglichkeit, die entsprechenden Aufforstungs- und Verjüngungsmethoden auszuwählen und dadurch den Erfolg der Aufforstungsarbeiten wesentlich zu verbessern.

Mit Fragen des Pappelanbaues befasst sich das Institut für Forstwissenschaften seit 1949 in grösserem Umfang. Diese Arbeit wurde von *György Koltay*, dem späteren Kossuthpreisträger, begonnen. Zum Zweck der Feststellung des Anbauwertes der neuen Pappelsorten, die zum Teil von uns selektiert bzw. gekreuzt, und teilweise vom Ausland eingeführt wurden, haben wir 1958—59 acht Versuchsstellen (Populeta) zum Sortenvergleich errichtet. Wir haben ungefähr 100 Sorten auf einer Fläche von insgesamt 120 ha angebaut. Den Beobachtungen nach, die seitdem im Laufe sind, zeigen, im Vergleich zu den alten Pappelsorten, die italienische Pappel 'I-214' das aus Holland importierte Kultivar, 'regenerata erecta' die aus den Vereinigten Staaten stammende Mischung 'OP-223' sowie mehrere, von *Ferenc Kopecky* hergestellte heimische Kreuzungen, ein aussergewöhnliches Wachstum. Der Landesrat für Landwirtschaftliche Sortenprüfung befasste sich im Juni 1972 zum ersten Mal mit der Prüfung von forstlichen Baumarten. Er hat den Vertrieb von zwei eingeführten Pappelsorten ('I-214' und 'OP-229') bewilligt und zur Ausgestaltung des Grundsortimentes auch zwei klassische Sorten ('robusta' und 'marilandica') angenommen. Durch ihre Anwendung in der Praxis kann bei den Pappelhybriden der laufende Zuwachs um 30% gesteigert werden.

Nach den von unserem Institut vollführten Aufnahmen, kann auf der heutigen Waldfläche des Landes der Anteil der Nadelhölzer von 8,7% bis zur Jahrhundertwende auf 19,3% erhöht werden. Wir empfehlen, dass jene Laubwälder, die einen jährlichen Holzertrag von 2—3 fm/ha liefern, zu Nadelwäldern, mit einem Holzertrag von 8—10 fm umgestaltet werden. Als Ergebnis von diesem Nadelholzprogramm, werden wir am Ende des Jahrhunderts imstande sein, statt der heutigen Nadelholzgewinnung von 250 000 fm/Jahr, eine jährliche Produktion von 1 Million fm haben. Im Mittelpunkt der Nadelholzzüchtung steht heute die Kiefer. *István Bánó* und *József Retkes* haben mehr als 300 Stämme mit hervorragenden Eigenschaften ausgewählt, und mit deren Pfröplingen Plantagen für Saatguterzeugung (insgesamt auf 27 ha) errichtet. Unsere Versuchsplantage erzeugt schon jährlich 30 kg Samen pro ha, gegenüber den weltbekannten schwedischen Kiefern Samen-Plantagen, die nur einen jährlichen Samenertrag von 5 kg/ha erzielt haben. Als Ursache dafür ist — neben dem günstigen Klima — die gute, genetisch begründete Samenerzeugungsfähigkeit unserer Klone zu erwähnen. Der ganze Saatgutbedarf für die Kiefer kann in Ungarn auf einer Fläche von 110 ha erzeugt werden. Die Errichtung der notwendigen Plantagen ist schon zum Teil abgeschlossen.

In den kommenden Fünfjahrplänen werden die Aufforstungen der ökonomisch nicht zu bewirtschaftenden Ackerfelder und Weiden fortgesetzt werden, und zwar auf mehreren hunderttausend Hektaren. Bei Mátrafüred hat *János Vilcsek* ein zeitgemässes Verfahren zur Terrassierung und Aufforstung der Hügel- und Berglehnen entwickelt. Dieses Verfahren ermöglicht die volle Mechanisierung und Chemisierung der Bodenbearbeitung und Pflanzung.

Innerhalb der Untersuchungen über Holzerzeugung richten wir unsere Aufmerksamkeit zuallererst auf die Waldpflege. Die von den Forschern unseres Institutes auf diesem Gebiet erzielten Ergebnisse sind in der Anweisung zur Waldpflege aufgenommen worden. Ihre Anwendung in der Praxis hat es ermöglicht, die Durchforstungsholzmasse pro ha in den Jahren 1963—64 auf 24 fm zu erhöhen, im Vergleich zu 14 fm der Jahre 1957—58. Wenn wir in Betracht ziehen, dass die jährlichen Durchforstungen auf einer Fläche von 55 000 Hektar durchgeführt wurden, ist diese Zunahme sehr bedeutend. Die Basis für die weitere Entwicklung der Pflegemethoden wird durch Anlegen von langfristigen Versuchsflächen für Waldpflege und Ertragskunde geschaffen.

*Rezső Solymos* und seine Mitarbeiter haben schon mehr als 800 Versuchsflächen angelegt, und bisher mehr als 10 Mio. Messungsdaten aufgenommen. Von 1961 bis 1971 wurden von ihnen 18 neue heimische Ertragstafeln zusammengestellt, sowie Richtlinien und Methoden zur Rationalisierung der Waldpflege ausgearbeitet. Noch im Laufe dieses Jahres wird die neue Anweisung über die Arbeiten der Waldpflege erscheinen. Dadurch wird die im Jahre 1956 herausgegebene Anweisung weiterentwickelt werden. Die Verwirklichung der Vorschriften kann eine Qualitätsverbesserung von 20% in den Baumbeständen hervorrufen.

Vor der Befreiung des Landes waren keine bedeutenden Forstschutzmassnahmen durchgeführt worden. In den damaligen extensiv behandelten Laubwäldern waren diese nicht allzusehr nötig. Nur das Überwecheln zu einer intensiveren Forstwirtschaft und die Errichtung von grossangelegten neuen Monokulturen der Hybridpappeln und Nadelhölzer hat es notwendig gemacht, den Forstschutz zu entwickeln.

Grosse Hindernisse bei der Verwirklichung des Pappelanbau-Programmes waren die durch Schädlinge verursachten Verluste. Die mehrjährigen Untersuchungen von *László Szilágyi* und *József Gergác* haben die Verminderung der Beschädigungen ermöglicht. Zur Bekämpfung der in Pflanzgärten, Aufforstungen und Naturverjüngungen viel Schaden erregenden Kieferschütte (*Lophodermium pinastri* Chev.) hat *Hubert Pagony* sehr erfolgreiche Untersuchungen mittels Fungiziden von neuer Art vorgenommen. *György Lengyel* und *József Kolonits* haben zu der mit der Tiefenbearbeitung des Bodens verbundenen Egerlingbekämpfung, sowie zu der chemischen Bekämpfung der Zeuger auf der Bodenoberfläche und auch zu der Aerosol-Besprühung der schwärmenden Maikäfer neue Technologien ausgearbeitet. Die von *Lajos Hauer* entwickelte gut bewährte Methode der Wildschadenverhütung ist von allen unseren gefährdeten Forstbetrieben und auch von der polnischen Forstwirtschaft übernommen worden.

Die Mechanisierung der Forstarbeit nahm nach der Befreiung des Landes, nach sowjetischem Beispiel und mit der Anwendung von sowjetischen Maschinen ihren Beginn. Zur Zeit sind die Arbeiten in den Pflanzgärten zu ca. 30—60% mechanisiert. Der Mechanisierungsgrad bei Aufforstungen beträgt für die Bodenvorbereitung 60%, für das Pflanzen 20% und für die Pflegearbeit 30%. Beim Holzeinschlag ist der Mechanisierungsgrad der Fällungs- und Einschneidarbeit 90%, bei der Entrindungsarbeit 25%. Beim Rücken am Hiebsort ist der Mechanisierungsgrad 40%; bei Rücken auf Erdstrassen 45%; beim Transport auf Kunststrassen 95%. Der Mechanisierungsgrad der Verladearbeiten ist aber kaum mehr als 15%. Unser Institut befasst sich seit 1956 mit Forschungsaufgaben der Mechanisierung unter der Leitung von *László Szepesi*. Im vergangenen Zeitraum wurden nebst den Mechanisierungsmöglichkeiten der einzelnen Arbeitsvorgänge (Aufforstung, Bestandenserziehung, Holzeinschlag, Transport) auch die anzuwendenden Technologien untersucht. Man bestimmte die forstlichen und technischen Forderungen, die an die verschiedenen Maschinen gestellt werden können. Die zweckentsprechendsten Maschinen wurden ausgewählt und eventuell auch konstruiert.

Die Forscher der Abteilung Forstnutzung haben neue Methoden zur Planung und Durchführung des Holzeinschlags entwickelt. Antal Dér-földi hat eine zeitgemässe Methode zur Sortenplanung erarbeitet. Diese Methode ist einerseits den Forstbetrieben behilflich, die jährlichen Pläne zu entwerfen, andererseits liefert sie die nötigen Daten zur Entwicklung der holzverarbeitenden Industrie sowie zur langfristigen Planung des Holzimpor-tes. Die Arbeit von Dér-földi hat das Zustandekommen der nützlichen Verbindungen zwischen der Holznutzung und dem Waldbau wesentlich gefördert. Tibor Szász hat unter Berücksichtigung der heimischen Einsatzmöglichkeiten eine Variante der in der Sowjetunion verwendeten komplexen Arbeitsorganisation des Holzeinschlags ausgearbeitet, die im ganzen Lande eingeführt wurde. Um die Raum- und Zeitordnung des Holzeinschlags zu verbessern, hat er die Typisierung der Arbeitsstätten, Organisationsformen und Technologien durchgeführt. Zusammen

mit seinen Mitarbeitern hat er auch technische Leistungstafeln zusammengestellt. Er hat eine Fällungsmethode entwickelt, die das Aufreissen und Spalten des Stammes verhindert. Die Einleitung von Untersuchungen über die arbeitshygienischen Belangen der Forstarbeit ist auch mit seinem Namen verbunden. Als Ergebnis dieser Untersuchungen wurden bedeutende Ergebnisse auf dem Gebiet der Unfallverhütung, sowie bei der Bekämpfung von Berufskrankheiten erzielt.

Die Abteilung Forstliche Wirtschaftslehre wurde im Jahre 1964 gegründet. László Márkus

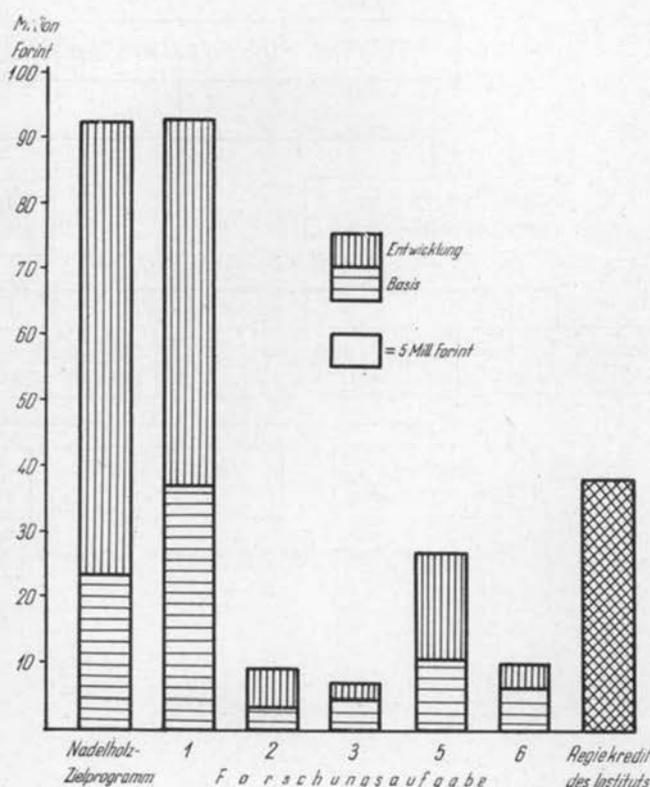


Abb. 13. Die zu erwartende Verteilung der Forschungskredite des Institutes in den Jahren 1971—1980

- Zeichenerklärung: Zielprogramm für Nadelhölzer — Komplexe Forschung der Nadelholzproduktion sowie der Anwendung und Ersatz des Nadelholzes
1. Forschungsaufgabe = Erarbeitung von zweckdienlichen Richtlinien für die Laubholzproduktion
  2. Forschungsaufgabe = Massregeln des Forstschutzes und Methoden zur Bekämpfung von Schädlingen
  3. Forschungsaufgabe = Untersuchungen über die Finanzierung der Holzproduktion
  4. Forschungsaufgabe = Komplexe Entwicklung der Jagdwirtschaft
  5. Forschungsaufgabe = Komplexe Entwicklung des Holzeinschlags
  6. Forschungsaufgabe = Vertikale Entwicklung des Holzeinschlags und der mechanischen Verarbeitung des Holzes

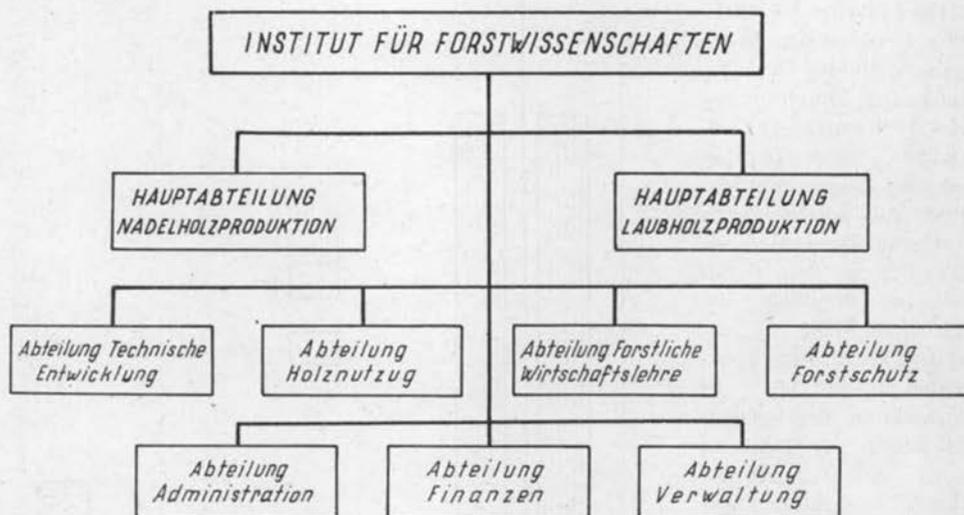


Abb. 14. Die Organisation des Institutes für Forstwissenschaften (ERTI)

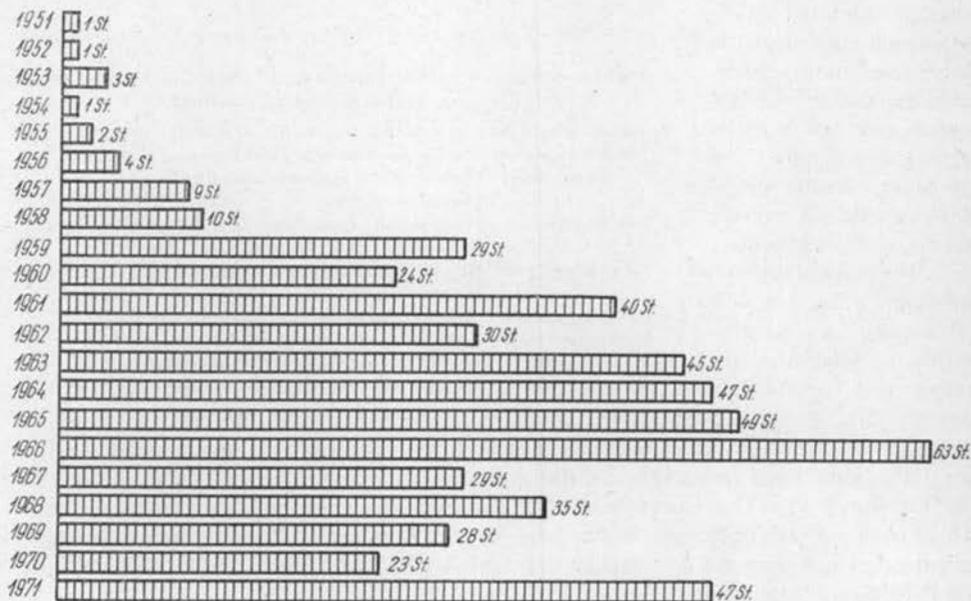


Abb. 15. Anzahl der Berichte über Forschungsergebnisse, von 1951 bis 1971

und seine Mitarbeiter richten ihre Aufmerksamkeit auf drei Themenkomplexe. Die *erste* Themengruppe behandelt die Forschung der Möglichkeiten zur Erhöhung der Effektivität. In diesem Rahmen werden die periodischen Ergebnisse der Forstwirtschaftsbetriebe und vor allem die Probleme der Wertveränderungen untersucht. Es wurde eine Methode zur Messung der Qualitätsveränderung der Baumbestände angefertigt und auch Wertschätzungstabellen für verschiedene Baumarten wurden aufgestellt. Auf Grund von Untersuchungen über Kosten und Ertrag wurden die Grundlagen zur ökonomischen Kategorisierung der Wälder geschaffen, und dadurch wurden bedeutende Ergebnisse hinsichtlich der Intensität der Forstwirtschaft erzielt. Die *zweite* Themengruppe beinhaltet die Organisierung und Entwicklung der Produktion. Es wurden Untersuchungen auf dem Gebiet der Forstpflanzenanzucht, Verjüngung, Aufforstung, Holznutzung und Materialbewegung sowie der Arbeitskräftepolitik durchgeführt. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt auf der Entwicklung von

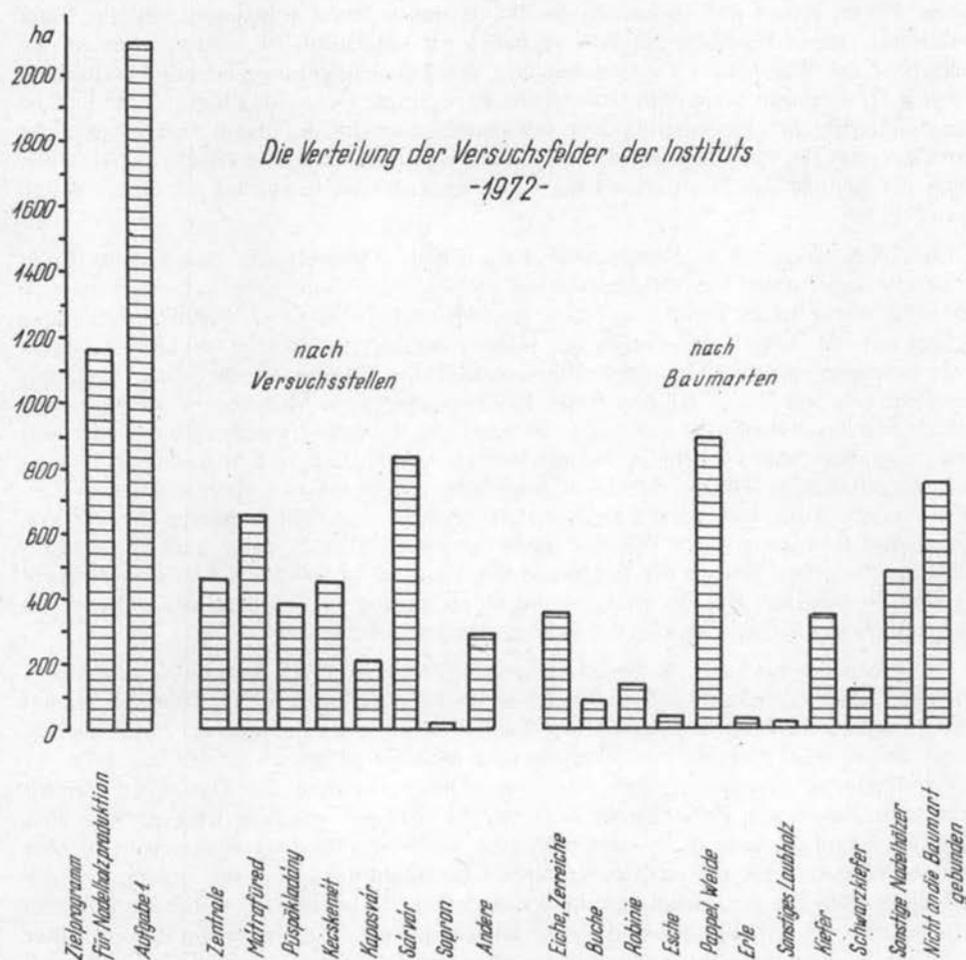


Abb. 16. Die Verteilung der Versuchsfelder des Institutes im Jahre 1972

Methoden der Kostenberechnung, sowie auf der Untersuchung der Probleme des Grund- und Umlaufmittelfonds. Die dritte Themengruppe ist der Forschung von Anwendungsmöglichkeiten der mathematischen Methoden zur Lösung von Aufgaben der forstlichen Wirtschaftslehre gewidmet.

Man darf die forstwirtschaftlichen Zielsetzungen unseres Zeitalters nicht nur auf Höchstleistungen der Holz- und Finanzwirtschaft beschränken. Neben dem wirtschaftlichen Erfolg wird jener Nutzen, der durch die Wohlfahrtswirkung und die kulturelle Funktion des Waldes entsteht, immer wichtiger werden. Die traditionelle holzproduzierende Forstwirtschaft verwandelt sich allmählich zu einer Wohlfahrts-Forstwirtschaft, die neben der ständigen und ökonomischen Gewinnung der grössten und besten Holzmasse und anderer forstlichen Produkte, die ästhetischen und Wohlfahrtswirkungen der Wälder konsequent in Betracht zieht. Nach dieser Anschauung, wird der Wald nicht nur als Quelle des Holzmaterials betrachtet, sondern als ein wichtiges Element der natürlichen Umwelt des Menschen. Pflege, Schutz und Benutzung des Waldes muss darauf abgestimmt werden. Unter Beachtung dieser Funktion des Waldes, haben wir untersucht, wie weit es nötig ist, die Verfahren des Waldbaues, der Forstnutzung, der Forsteinrichtung und der Forsttechnik mit den Forderungen der Wohlfahrtsfunktion zu ergänzen. Es ist eine Ehre für uns, dass die Hauptabteilung für Wissenschaft und Forschung unser Institut damit betraut hat, die Forschungstätigkeit auf dem Gebiet des Umweltschutzes, die in verschiedenen Anstalten unter der Leitung des Ministeriums für Landwirtschaft und Ernährung im Gange ist, zu koordinieren.

Die *Forschungsanstalt für Holzindustrie* (Faipari Kutató Intézet) spielt eine wichtige Rolle in der Rekonstruktion der verhältnismässig rückständigen heimischen Holzverarbeitenden Industrie, sowie bei der Errichtung von neuen, zeitgemässen Betrieben. Seit ihrer Gründung befasst sich die Anstalt mit Fragen der Holzversorgung und Holzverwendung. In ihrem Themenbereich spielen die minderwertigen inländischen Baumarten, die bisher kaum benutzt wurden, eine immer grössere Rolle. Der hervorragendste Mitarbeiter der Forschungsanstalt war *Ervin Barlay*. Er war es, der die heimische Holzindustrielle Forschung eingeleitet und organisiert hatte, indem er die besonderen Verhältnisse und volkswirtschaftlichen Zusammenhänge der Holzwirtschaft im Auge behielt. Sein grösster wissenschaftlicher Verdienst war die Ausarbeitung einer modernen Technologie in der Sägeindustrie. Die synchron ausgeführte Erzeugung wurde von ihm geprüft und eingeführt. Er nahm auch an der Entwicklung des neuen Systems der Holzpreise teil, was auch in volkswirtschaftlicher Hinsicht als eine Pionierarbeit galt. Er wies auf die Möglichkeiten zur weitgehenden industriellen Verwendung der Robinie, als eine der nicht gangbaren Holzarten, hin.

Die Arbeit des *Institutes für Forschung und Entwicklung der Papierindustrie* (Papíripari Vállalat Kutató és Fejlesztő Intézete) hatte zu Beginn der fünfziger Jahre (gleichzeitig mit dem Programm für Pappelanbau und für Nadelholzanzucht) das Interesse der Forstfachleute erregt. Später ergab sich auch das Problem, wie die nicht gangbaren Laubholzarten in der Zellstoffindustrie verwendet werden könnten. Die Verwertung der klassischen Pappelhybride für Zwecke der Zellstoffindustrie, sowie die erste diesbezügliche Untersuchung über die Robinie und die anderen harten Laubhölzer, wurde von *Pál Lengyel* durchgeführt. Zur Zeit der Wirtschaftsreform, im Rahmen eines koordinierten Programmes, begann (mit der Teilnahme aller drei genannten Anstalten) eine detaillierte Untersuchung, um die Möglichkeiten der Holzindustriellen Anwendung der Nadelholzarten aufzudecken. Im Rahmen einer ähnlichen Kooperation geht die Forschungsarbeit bezüglich der Anwendung neuer Pappelsorten und von heimischen harten Laubhölzern in der Zellstoffindustrie voran.

An der *Universität für Forst- und Holzwirtschaft* ist eine vielfältige Forschungsarbeit im Gange. Das wird durch ein Lehrpersonal von ungefähr 100 Personen, sowie durch moderne Laboratorien und einem reichen Instrumentenpark ermöglicht. Im Interesse der Weiterentwicklung des Unterrichtsstoffes führt fast jeder Lehrstuhl disziplinäre Untersuchungen, und in Rahmen von Aussenaufträgen auch Untersuchungen zur Lösung der praktischen Probleme der Produktionsbetriebe durch. Die Universität hat zwei praktische Forschungsaufgaben im Betreuung: *Komplexe Untersuchung der forstlichen Nebennutzungen* und *Zeitgemässe Anwendung des Holzes im Wohn- und Wochenendhausbau*. Die erzielten Forschungsergebnisse werden in den *Wissenschaftlichen Mitteilungen der Universität für Forst- und Holzwirtschaft* publiziert. Ergebnisse von grösserer Bedeutung werden in Sonderausgaben veröffentlicht. Für die Regulierung der Zusammenarbeit des Instituts für Forstwissenschaften und der Universität für Forst- und Holzwirtschaft haben die zwei Institutionen einen sozialistischen Vertrag abgeschlossen, in dessen Rahmen eine fruchtbringende Kooperation sich entwickelte. Es besteht die Möglichkeit zum wechselseitigen Gebrauch der Laboratorien und Geräte. Die wissenschaftlichen Ergebnisse und die vorhandenen Dokumentationen werden ausgetauscht. Die Forscher des Instituts für Forstwissenschaften nehmen am Universitätsunterricht teil und halten Vorlesungen an den Fortbildungskursen für die Ingenieure.

Zusammenfassend können wir feststellen, dass die vergangenen 75 Jahre eine grosse Entwicklung der forstlichen Forschung und unseres Institutes mit sich gebracht haben. Im Jahre 1898 arbeiteten in der damaligen Anstalt nur zwei, 1934 sieben und im jetzigen Institut schon dreiundsechzig Forscher. Wir verfügen über gut ausgestattete Versuchstationen von regionalem Charakter, und unsere Versuchsfelder sind in den wichtigsten Waldgebieten überall zu finden. Während der vergangenen 75 Jahre diente unsere Forschungsarbeit der Lösung von wichtigsten Fragen der Entwicklung der Forstwirtschaft. Unsere Ergebnisse spielten eine bedeutende Rolle in der mächtigen Entwicklung der heimischen Forstwirtschaft. Wir haben der Universität mehrere Professoren und der Praxis viele Fachleute gegeben. Die Fachartikel, Bücher und Vorlesungen unserer Forscher spielen in der beruflichen Fortbildung eine wichtige Rolle. Die erzielten Ergebnisse sind natürlich zu einem grossen Teil unserer Oberbehörde zu verdanken, die die Realisierung der Forschungsergebnisse verordnet und fördert, und die Entwicklung unseres Institutes ermöglicht hatte. Auch unseren Forstbetrieben gebührt grosser Dank, da sie den Ausbau des Netzwerkes der Versuche immer freigiebig unterstützt und die Forschungsergebnisse schnell angewendet haben. In unserem Fachbereich befindet sich eine Forschungsanstalt in einer relativ leichten Lage. Die Bäume lehren uns mit ihrem Dasein denken, auf hundert Jahre zurück und hundert Jahre im voraus.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. B. Keresztesi, Hauptdirektor

Zentrale des Instituts für Forstwissenschaften (ERTI) 1277 Budapest 23

Postafiók 17.

# DIE BEZIEHUNG ZWISCHEN STANDORT UND ERTRAG VON SCHWARZKIEFERNBESTÄNDEN DER GROSSEN UNGARISCHEN TIEFEBENE

SÁNDOR FARAGÓ

Die Schwarzkiefer ist infolge ihrer Dürrefestigkeit, Kalkverträglichkeit und Anspruchslosigkeit eine der wichtigsten Baumarten der Sandflächen des Tieflandes. Ihre derzeitige Fläche beläuft sich in diesem Gebiet auf 6 517 ha, wovon 5 421 ha auf das Gebiet zwischen der Donau und der Theiss entfallen; diese Flächen werden künftig auf 19 407 ha bzw. 17 896 ha anwachsen (*Danszky*, 1966). Wir müssen aber schon in der nahen Zukunft mit einer Zunahme der Schwarzkiefernflächen rechnen, da vor allem auf dem Sandrücken zwischen der Donau und der Theiss immer mehr landwirtschaftliche Grenzertragsböden für die Aufforstung freigegeben werden (*Szodfridt*, 1972). Der überwiegende Teil dieser Flächen eignet sich nur zum Anbau von Nadelbäumen, vor allem der Schwarzkiefer. Die Zusammensetzung der neuen Kiefernkulturen lässt sich durch die Daten von *K. Tóth* (1972) kennzeichnen. Demnach beträgt der Anteil der Schwarzkiefer auf dem Gebiete des Forstinspektorats Kecskemét, das sich überwiegend auf dem Sandrücken zwischen der Donau und der Theiss erstreckt, innerhalb der Neuaufforstungen 55% und in den Wiederaufforstungen 35%, im Durchschnitt 36%. Diese Zahlenwerte sind nicht nur ein Beweis für die Bedeutung der Schwarzkiefer, sondern machen auch darauf aufmerksam, dass man bald gezwungen sein wird, Vorschläge für die rationelle Ausnutzung des Rohholzes der ausgedehnten Schwarzkiefernbestände, die aus den umfangreichen Neu- und Wiederaufforstungen hervorgehen zu machen, um die Spannung aufzulösen, die auf diesem Gebiet infolge der Rückständigkeit der Holzverarbeitenden Industrie und des vorhandenen grossen Holzvorrates bestehen.

Eine genauere Untersuchung der Standortansprüche der Schwarzkiefer ist darum eine wichtige Aufgabe. Die Bestimmung der Produktivität, die an die Standortansprüche gebunden ist, hilft uns in der Abgrenzung der Möglichkeiten des wirtschaftlichen Anbaues sowie in einer richtigen Bestimmung der Wirtschaftlichkeitsschwelle. Für diesen Zweck erstellten wir in den vergangenen Jahren für das Tiefland gültige lokale Ertragstabellen der Baumart Schwarzkiefer (*Faragó*, 1969) und bemühten uns sodann den Gang des Wurzelwachstums durch Wurzelerschliessungen zu bestimmen (*Faragó*, 1972). Auf den Erhebungspartellen der Ertragstafel nahmen wir auch eine Standortuntersuchung vor, wodurch es möglich wurde, die Beziehungen zwischen den Standortfaktoren und dem Holztertrag der Schwarzkiefernbestände nachzuweisen.

Über dieses Thema wurde schon in der ersten Hälfte der sechziger Jahre eine Bewertung veröffentlicht (*Babos* 1966). Der Verfasser dieser Bewertung verrichtete an zahlreichen Stellen der sechs sandigen forstlichen Wuchsgebiete Standorterschliessungen, wobei er auch immer auf Grund der Höhe und des Alters von je 10 bis 20 Bäumen die Ertragsklasse des Bestandes ermittelte. In seiner Übersichtstabelle werden die Erhebungsdaten nach genetischen Bodentypen und Ertragsklassen getrennt ausführlich mitgeteilt. Diese Arbeit trug zur Kenntnis der Beziehung zwischen

Standort und Produktivität der Schwarzkiefernbestände wesentlich bei. Inzwischen erfolgte aber auch die Erarbeitung des Systems der Standortstypologie. Die lokale Ertragstafel wurde auch modernisiert, indem man sie in Übereinstimmung mit den Beständen anderer Baumarten in 6 Ertragsklassen aufteilte. Auch die vorliegende Arbeit hat deshalb das Ziel, die untersuchten Beziehungen in einer zeitgemässen Form zu bearbeiten.

## UNTERSUCHUNGSDATEN

Die Bearbeitung beruht auf dem Material von 124 Versuchspartzen. Die überwiegende Zahl dieser Partzen befindet sich auf dem Sandrücken zwischen der Donau und der Theiss (Abbildung 1).

Die Standortserhebung erfolgte nach der üblichen Methode (Járó, 1962). Auf das Standortserhebungsformular wurden nicht nur die wichtigeren Eigenschaften des genetischen Bodentyps notiert, sondern auch die Stufen der hydrologischen Faktoren bestimmt. Auch die Tiefe der fruchtbaren Schicht des Bodens bestimmte man in der üblichen Weise, es soll aber erwähnt werden, dass die Bewertung dieses Faktors nicht immer eindeutig erfolgte, und dass die Erarbeitung einer genaueren Abgrenzung weitere Forschungsarbeit erfordert.

Die Produktivität der Bestände wurde mit Hilfe dendrometrischer Masse bestimmt, welche den 6 Ertragsklassen entsprechend entwickelt worden sind. Die Grösse der Erhebungspartzen belief sich in der Regel auf 0,2 bis 0,25 ha, bei ihrer Ausscheidung achteten wir, soweit möglich, auf ihre standörtliche Homogenität. Die geographische Verteilung der Erhebungsflächen wird auf Abbildung 1 gezeigt.

Die Beziehung zwischen Ertragsklassen, Bestandesalter und Hektarvorrat sowie zwischen den genetischen Bodentypen sind aus Tabelle 2 ersichtlich.

## ERGEBNISSE

### *Skelettböden*

Der überwiegende Teil der auf Skelettböden stockenden Bestände befindet sich auf grundwasserfernen Standorten. Sie gehören meistens in die Ertragsklassen III und IV. Diese entsprechen auf dem Sandrücken zwischen der Donau und der Theiss den ungünstigsten Verhältnissen. Die in der Qualität der Bestände festgestellte Streuung ist vor allem auf die Unterschiede in der Behandlung der Bestände zurückzuführen. Die eine längere Zeit gehaltene zu grosse Stammzahl und der daraus folgende geringe Wuchsraum pro Stamm sind meistens die Ursachen des schwachen Höhenwachstums der Bäume, wodurch sie in eine nachteiligere Ertragsklasse eingestuft werden. In bezug auf den Standort können innerhalb der Kategorie Skelettböden die Unterschiede in der mechanischen Zusammensetzung des Sandes zu einem unterschiedlichen Wachstum führen. Die grobsandigen Böden der Umgebung von Kecskemét sind ungünstiger, dagegen stocken die Bestände der Umgebung von Ásotthalom sehr oft auf Sandskelettböden feinerer Zusammensetzung.

Bestände der Ertragsklassen I und II kommen auf Skelettböden nur dann vor, wenn der Grundwassereinfluss zeitweilig oder ständig zur Geltung kommt. Unterschiede sind natürlich möglich, doch lassen sich diese durch die Beachtung sonstiger Standortgegebenheiten erklären.

So z. B. lässt sich nach den Ergebnissen der Erhebungen in der Unterabteilung Bugac 166/b das Dasein eines Bestandes zweiter Ertragsklasse auf einem grundwasserfernen Standort dadurch

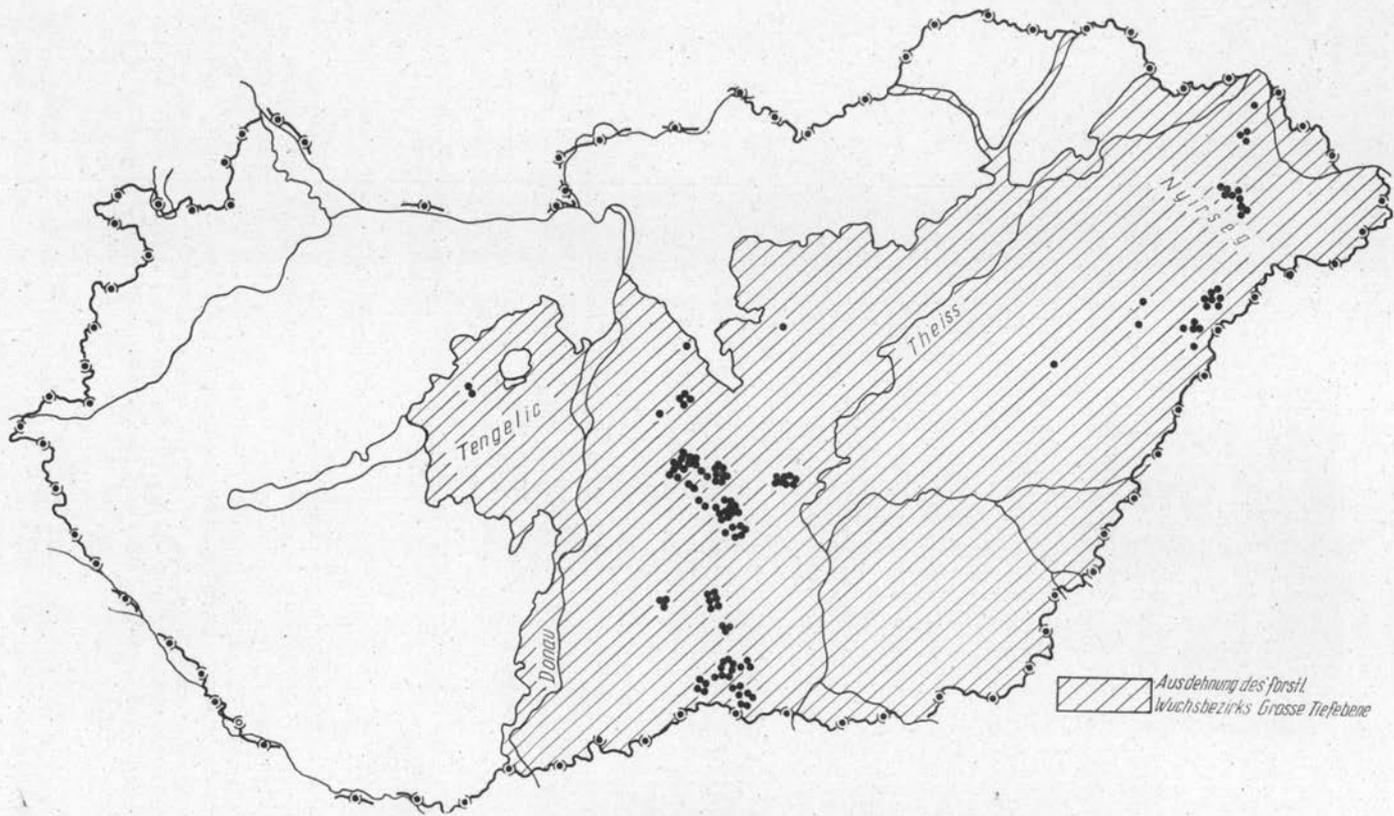


Abb. 1. Die auf der Grossen Ungarischen Tiefebene erhobenen Versuchsfächen der Schwarzkiefer





Durchmesser sprechen dafür, dass in solchen Beständen der Anteil der Einzelbäume über 30 cm Brusthöhendurchmesser sehr gering ist; der mittlere Durchmesser beträgt in den Beständen der III. Ertragsklasse bei 50 Jahren 19,8 cm und bei 60 Jahren 22,0 cm, in der IV. Ertragsklasse 17,1 bzw. 19,2 cm. In derselben Ertragsklasse beträgt der auf den Gesamtertrag bezogene durchschnittliche Zuwachs bei 50 bis 60 Jahren etwa 9 bis 10 fm und in Beständen der IV. Ertragsklasse etwa 8 fm. Wenn man diese Daten sowie die Grösse des Gesamtertrages für das Alter von 50 bzw. 60 Jahren prüft (496 und 565 fm bzw. 367 und 425 fm je Hektar in der III. bzw. IV. Ertragsklasse, wovon der Vornutzungsanteil rund 45 bzw. 41 % beträgt), so lässt es sich feststellen, dass sogar die Schwarzkiefernbeständen der schlechtesten Standorte des Gebietes zwischen der Donau und der Theiss einen durchschnittlichen Zuwachs geben, der das Landesmittel wesentlich überschreitet. Ihr stehender Holzvorrat ist auch bedeutend, nur sind die Stämme schwächer und geben daher sowie wegen der starken Ästigkeit und des grossen Harzgehaltes ein Rohholz, das nur für die Papiererzeugung und für minderwertigere technische Anwendungen geeignet ist, aber in grossen Mengen anfällt. Zur Beurteilung der Frage muss man ferner berücksichtigen, dass zwischen der Donau und der Theiss auch schon bisher umfangreiche Neuaufforstungen erfolgten und dass durch die Überlassung von landwirtschaftlichen Grenzertragsböden die Bepflanzung von mehreren zehntausend Hektar mit Nadelbäumen, vor allem mit der Schwarzkiefer möglich werden. Aus diesen Gründen ergibt sich die Folgerung, dass die Frage des wirtschaftlichen Schwarzkiefernbaues durch gründliche und die anfallenden Holzsorten berücksichtigende ökonomische Kalkulationen geklärt werden muss. Die Wirtschaftlichkeitsschwelle darf man nicht nur von Seiten des Standortes sehen, sondern auch von der Seite der Verarbeitungskapazität. Auf diese Weise wäre es möglich, durch die Schaffung einer industriellen Bearbeitungskapazität die Wirtschaftlichkeit solcher Bestände zu sichern, die eventuell unter den gegenwärtigen Gegebenheiten unwirtschaftlich sind. Auf die Bepflanzung mit Schwarzkiefer der Sandstandorte mit grundwasserfernen Skelettböden muss man nur dann verzichten, wenn es nicht möglich wäre, die erwähnte Verarbeitungskapazität innerhalb von 1 bis 2 Jahrzehnten zu schaffen.

#### HUMUSARME SANDBÖDEN

Die humusarmen Sandböden lassen sich grösstenteils ähnlich bewerten wie die Skelettböden. Wenn der erwähnte Bodentyp unter ständigem oder zeitweiligem Grundwassereinfluss steht, so kann man einen Bestand der I. oder II. Ertragsklasse erwarten. Aber in der grundwasserfernen Kategorie finden wir nur Bestände der III. Ertragsklasse oder solche mit einem noch schwächeren Wachstum. Diese allgemeine Bewertung lässt sich aber nicht auf alle Fälle beziehen. Es sind auch auf grundwasserfernen Standorten Schwarzkiefernbestände der II. Ertragsklasse zu finden.

Eine solche Versuchsfläche befindet sich in der Unterabteilung Kelebia 46/b. Der Nachteil, dass das Grundwasser nicht in einer erreichbaren Nähe liegt, wird hier gewissermassen durch die günstige mechanische Struktur aufgewogen, falls der Anteil des groben Sandes unter 10% bleibt und der Anteil der abschlämmbaren Komponenten auch 10% überschreitet (Tabelle 1). Der andere Bestand, ein Schwarzkiefernbestand der Unterabteilung Jászberény 3/b liegt dagegen auf einem Sandboden mit einer viel ungünstigeren mechanischen Zusammensetzung, am Orte der Erhebung sind auch die Niederschlagsverhältnisse ungünstiger im Vergleich zu Kelebia (510 bis 540 mm gegenüber der 540 bis 560 mm von Kelebia). Andererseits war der Bestand von Jászberény zur Zeit der Erhebung nur 36 Jahre alt, man kann daher mit grosser Wahrscheinlichkeit voraussetzen, dass sein Wachstum später so sehr zurückfällt, dass er aus der II. Ertragsklasse in eine schwächere Ertragsklasse umsetzt.

## WIESENBÖDEN UND IHRE KOMBINATIONEN

Die Wiesenböden und ihre Kombinationen (z. B. mit humusarmen Sandböden) erscheinen i. allg. in Grundwassernähe. Dieser Umstand wurde zwar durch die inzwischen eingetretene Wasserregulierung verändert, aber nur in einem solchen Masse, dass der Grundwassereinfluss auch weiterhin ständig oder zeitweilig besteht. Deshalb stehen die Schwarzkiefernbestände der Wiesenböden oder ihrer Kombination mit anderen Böden unter ständigem oder zeitweiligem Grundwassereinfluss. Die Bestände der I. und II. Ertragsklasse gehören überwiegend dieser Kategorie an.

Natürlich treten auch hier Abweichungen auf, in erster Linie müssen diese untersucht werden. Der grundwasserferne Wiesenboden mit einem Bestand zweiter Ertragsklasse (Bugac 166/b) ist eigentlich ein Wiesenboden mit Decksandschicht, dessen Horizont A sich in einer Tiefe von 63 bis 82 cm befindet, unter dem bis 108 cm ein noch humoser Übergangshorizont liegt. Auf der oberen Seite der Decksandschicht befindet sich an der Bodenoberfläche eine 12 cm starke, etwas humose Schicht, diese nähert sich daher schon dem humusarmen Sandboden. Zu all dem trägt auch die günstige Lage des Bestandes in einer Mulde zwischen den Dünen bei. Auf diese Weise wird die nachteilige Lage, die der Absenkung des Grundwassers zuzuschreiben ist, durch einen günstigeren Humuszustand aufgewogen; man kann auch gewissermassen mit den zusammenlaufenden Wassermengen als Wasserüberschuss rechnen.

Ebenso müssen wir überprüfen, warum in einigen Schwarzkiefernwäldern trotz des ständigen oder zeitweiligen Grundwassereinflusses nur Bestände der III. und IV. Ertragsklasse zu finden sind. Von diesen ist unter dem Schwarzkiefernbestand der Unterabteilung Kunbaracs 66/c der schwach entwickelte humose Horizont des Wiesenbodens nur 40 cm stark, sein Humusgehalt bleibt unter 1%. Dies würde in sich allein noch keine Erklärung geben, man muss jedoch hinzufügen, dass der Grundwasserspiegel am 16. August, zum Zeitpunkt der Untersuchung 116 cm tief stand. Zur Zeit des maximalen Grundwasserstandes im Frühjahr befindet sich der Grundwasserspiegel bei etwa 60 cm, dies ist aber die Grenze des ständigen Grundwassereinflusses und der bis zur Oberfläche feuchten Kategorie. Dies bedeutet, dass die Fläche für die Schwarzkiefer eventuell schon zu feucht ist. In der Unterabteilung Öttömös 15/e ist unter der Decksandschicht der A-Horizont des Wiesenbodens nur insgesamt 20 cm dick, auf ihm liegt eine mehr als 80 cm dicke Flugsandschicht, die man als Bodenfehler betrachten kann. Damit lässt sich das Wachstum dritter Klasse erklären. Der Schwarzkiefernbestand der Unterabteilung Nyírbétek 19/b stockt auf einem zeitweilig wasserbeeinflussten Wiesenboden dritter Klasse; dieser Bestand verdankt seinen Wachstum dritter Klasse hauptsächlich dem Wiesenboden, der sich auf den Schluffhorizont beschränkt. Mit einer ähnlichen Ursache lässt sich das Wachstum vierter Klasse des Schwarzkiefernbestandes der Unterabteilung Heténygyháza 3/b erklären. Man soll hier auch beachten, dass die Erhebungsfläche stark gewellt ist, ein bedeutender Teil der Parzelle gehört daher nicht mehr in die Kategorie der zeitweilig grundwasserbeeinflussten sondern in die der grundwasserfernen Böden. Wegen der starken Änderungen innerhalb einer kleinen Fläche hängt auch die Beurteilung des Wassereinflusses von der Lage des Bodeneinschlags ab.

## ROSTBRAUNE WALDBÖDEN

Die rostbraunen Waldböden geben Bestände erster Ertragsklasse, wenn sie unter ständigem Grundwassereinfluss stehen, auch dann, wenn es kein typischer rostbrauner Waldboden ist, sondern nur einer, der sich in dieser Richtung entwickelt, wie es auf dem Sandrücken zwischen der Donau und der Theiss häufig der Fall ist. Dabei liegt unter einem dünneren humosen Horizont eine 40 bis 50 cm starke hellere rostbraune Schicht und auch der Kalkgehalt beträgt 1 bis 3%. Unterhalb dieser folgt dagegen schon eine Schicht mit 7 bis

10% Kalkgehalt. Der Wasserhaushalt eines solchen Bodenprofils ist ziemlich schlecht, doch gleicht die Anwesenheit des nahen Grundwassers die nachteiligen Wirkungen aus.

Die Schwarzkiefernbestände der rostbraunen Waldböden zweiter Klasse stehen unter einem zeitweiligen Wassereinfluss. Dieser Grundwasserzustand gleicht die nachteiligen Umstände aus, die sich aus dem schon oben genannten Entwicklungscharakter ergeben. Von den zwei Erhebungen, die einen grundwasserfernen Zustand zeigen, ist der Schwarzkiefernbestand der Unterabteilung Gyömrő 5/h ein typischer rostbrauner Waldboden, mit einer mitteltiefen fruchtbaren Schicht. Das fehlende Bodenwasser wird durch den besseren Wasserhaushalt ausgeglichen.

Die Weiser des Wasserhaushaltes des sich unter den Schwarzkiefernbeständen dritter Klasse in Entwicklung befindenden rostbraunen Waldbodens sind kaum etwas besser als die des C-Horizonts der Sandböden, darum ermöglichen sie in einer grundwasserfernen Lage nur ein Wachstum, wie auf Skelettböden oder auf humusarmen Sandböden bei einer ähnlichen Wasserhaushaltskategorie. In dieser Hinsicht bildet der zeitweilige Wassereinfluss einen Grenzfall. Wenn sich der rostbraune Waldboden im Anfangsstadium seiner Entwicklung befindet und der Wassereinfluss ein zeitweiliger ist, so kann es ähnlich wie bei den Skelettböden einen Bestand der II. oder III. Ertragsklasse geben.

Ein Bestand der IV. Ertragsklasse entsteht dann, wenn die genannten Bodengegebenheiten gleichzeitig mit einem grundwasserfernen Wassereinfluss vorkommen.

#### BRAUNE WALDBÖDEN MIT KOLLOIDREICHEN STREIFEN

Auf braunen Waldböden mit kolloidreichen Streifen finden wir dann Bestände der I. und II. Ertragsklasse, wenn die von kolloidreichen Streifen durchwobene Schicht in einer Tiefe von 80 cm beginnt und eine Mächtigkeit von 80 bis 100 cm erreicht. Es ist günstig, wenn all dies auch mit einem zeitweiligen Grundwassereinfluss verbunden ist. Es soll noch erwähnt werden, dass alle diese Erhebungen im Gebiet Nyírség erfolgten und dass hier die Gegebenheiten hinsichtlich der Niederschlagsverhältnisse viel günstiger sind als zwischen der Donau und der Theiss (es gibt etwa 40 mm mehr Niederschläge und auch die Luftfeuchtigkeit und die mittleren Temperaturen sind für die Wälder günstiger).

Die Bestände der III. und IV. Ertragsklasse haben vor allem infolge ihrer Lage trotz der kolloidreichen Streifen ein schwächeres Wachstum. Sie stehen auf dem windausgesetzten Kamm der Dünen, befinden sich daher i. allg. in trockeneren Lagen. Dieser Umstand kann aber noch nicht verallgemeinert werden, es stehen zu wenige Daten zur Verfügung, um endgültige Schlussfolgerungen ziehen zu können. Die Klärung dieser Frage wird durch eine weitere Datenerhebung möglich.

#### SANDBÖDEN DES TSCHERNOSEM-TYPS

Die auf diesem Bodentyp stockenden Schwarzkiefernbestände sind abgesehen von wenigen Ausnahmen jünger als 30 Jahren, es ist deshalb schwer, einen entsprechenden Zusammenhang zwischen dem Standort und dem Wachstum des Bestandes zu finden. Zur Entwicklung von Beständen der I. und II. Ertragsklasse eignen sich vor allem die tschernosem-

artigen Sandböden, die einen Übergang zu den Wiesenböden bilden (Wiesentschernoseme) und daher unter einem zeitweiligen Wassereinfluss stehen, oder, wenn sie mit Wiesenböden kombiniert sind. Die typischen tschernosemartigen Sandböden sind in unseren bisherigen Erhebungen nicht vertreten.

#### BESTÄNDE DER ERTRAGSKLASSEN V UND VI

Bisher befassten wir uns immer nur mit den Beständen der ersten vier Ertragsklassen. Die Zahl unserer Erhebungen aus den Ertragsklassen V und VI ist gering; die geringe Zahl der Daten deutet darauf, dass es unter den Standortstypen des Sandgebietes zwischen der Donau und der Theiss nur sehr wenige gibt, die nur die Entwicklung von so wenig wertvollen Beständen ermöglichen.

Nach der Untersuchung der Daten müssen wir feststellen, dass alle diese erwähnten schwach wachsenden Bestände auf Dünenkämmen, auf grundwasserfernen Skelettböden stocken. Es lässt sich schon rein optisch feststellen, dass es sich um Dünen handelt, die aus ihrer Umgebung hervorragen und in deren Boden der Humus nur andeutungsweise vorhanden ist. In einigen Fällen sind auch Ortsteinschichten zu finden. Der Wasserhaushalt des auch sonst trockenen Standorts ist durch die stärkere Windeinwirkung auf den Dünen und wegen der Versickerung des Wassers noch trockener. Da auch die Stammzahl, die sich nach der Erhaltungskapazität der sehr ungünstigen Standortgegebenheiten richtet, nicht eindeutig festgelegt ist, richtet sich auch die Erziehung solcher Bestände nicht genügend nach der extremen Trockenheit des Standorts.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Es lässt sich auf Grund der dargelegten Untersuchungen feststellen, dass das Wachstum der Schwarzkiefernbestände in entscheidendem Masse durch die Entfernung vom Grundwasser bestimmt wird. Unter den Beständen der I. und II. Ertragsklasse herrscht ein mindestens zeitweiliger oder ein ständiger Wassereinfluss, die bis zur Oberfläche feuchte Wasserhaushaltskategorie ist dagegen nicht mehr günstig und verursacht einen Rückfall des Wachstums.

Die ungünstigsten Standorte — die grundwasserfernen Skelettböden — eignen sich auch noch zur Entwicklung von Schwarzkiefernbeständen der III. oder IV. Ertragsklasse, das heisst von Beständen mittlerer Produktivität. Der Zuwachs und der stehende Holzvorrat dieser Bestände ist im Vergleich zu gleichalten Beständen sonstiger Baumarten anderer forstlicher Wuchsgebiete nicht schwächer, sondern überschreitet sogar das Landesmittel; zugleich sind aber die Qualität und der Durchmesser des Holzes geringer und ermöglichen nur die Ausformung minderwertiger Holzsorten. Da in den jetzt folgenden zwei Jahrzehnten auf dem Sandrücken zwischen der Donau und der Theiss mehrere zehntausend Hektar landwirtschaftlicher Grenzertragsböden zur Aufforstung freigegeben werden, wäre es zweckmässig zu überprüfen, wie man die Wirtschaftlichkeit der Schwarzkiefernbestände der genannten Ertragsklassen durch die Schaffung lokaler Holzverarbeitungskapazitäten verbessern könnte. Die Bestände der V. und VI. Ertragsklasse kommen auf grundwasserfernen Skelettböden, auf dem Kamm und an den windausgesetzten Seiten von Dünen, die aus ihrer Umgebung höher hervorragen, vor.

*Literatur*

- Babos, I.* (1966): A feketefenyvesek helye és fatermése a homoki termőhelytípusokon. (Der Platz und der Holztertrag der Schwarzkiefernbestände auf den Standortstypen der Sandgebiete.) In: A fenyők termesztése (Koniferenanbau) Budapest, Akadémiai Kiadó, 341—359 pp.
- Danszky, I.* (1966): A fenyvesítés fajpolitikai célkitűzéseink tükrében. (Der Koniferenanbau im Spiegel der baumartenpolitischen Zielsetzungen in Ungarn.) In: A fenyők termesztése. (Koniferenanbau), Budapest, Akadémiai Kiadó 27—31 pp.
- Faragó, S.* (1969): Feketefenyvesek fatermése a Nagyalföldön. (Der Holztertrag von Schwarzkiefernbeständen im Grossen Ungarischen Tiefland.) Erdészeti Kutatások. 66. 1: 97—102 pp.
- Faragó, S.* (1972): Investigations on the growth rate of *Pinus nigra* roots and side branches. Erdészeti Kutatások. (im Druck bef.)
- Járó, Z.* (1962): Termőhelyi tényezők ismertetése. (Standortsfaktoren). In: Erdő- és Termőhelytípológiai útmutató. (Richtlinien der Wald- und Standortstypologie.) OEF. 11—68 pp.
- Szodfridt, I.* (1972): Bács-Kiskun megye erdő- és vadgazdalkodása. (Forst- und Jagdwirtschaft im Komitat Bács-Kiskun.) In: Bács-Kiskun megye Budapesten. Bács-Kiskun megyei Tanács V. B. Kiadása 40—41 pp.
- Tóth, K.* (1972): Az erdősitések és fásítások műszaki átvételeinek értékelése a kecskeméti erdőfelügyelőségen. (Die Bewertung der technischen Übernahme der Aufforstungen und Baumpflanzungen im Bereiche des Forstinspektorats Kecskemét.) Az Erdő 21. 1: 18—24 pp.

Anschrift des Verfassers:

S. Faragó, wiss. Mitarbeiter

Versuchsstation des Instituts für Forstwissenschaften (ERTI) Kecskemét

József Attila u. 4.

THE ITALIAN PUBESCENT OAK  
(*QUERCUS VIRGILIANA* TEN. 1836)  
IN THE CARPATHIAN BASIN AND ITS  
OUTER FRINGES

VILMOS MÁTYÁS

"Omnia quae a nobis vere dignosci possunt, dependent a clara methodo, quo distinguimus similia a dissimilibus"  
Linné, 1754.

The species was named by the author, the Italian botanist from Naples, M. Tenore after the Roman poet Vergilius (70 B.C. to 19 B.C.) since his tomb is to be found in the vicinity of Naples along the road leading to Puteoli next to the locus classicus.

**Synonyma** vide ap. Soó 1970 (Syn. IV., p. 518) et ap. Schwarz 1937 p. 155—156; ap. Camus 1938—1939 (Mon. Querc. II., p. 279 pro var. provinciali); ap. Beldie in Fl. RPR 1952 I. p. 253; ap. Mátyás in "A tölgyek" 1967, Tab. 7.

**Iconographia** ap. Camus, Atlas II., Pl. 130—131, 134—135, 137; ap. Schwarz 1937, Tab. XXXVI; Georgescu et collab. (Morariu, Cretzoiu, Ciobanu), 1942, 1948, 1965; ap. Csapody et Rott, 1966 Tab. 55, 2-del. Vera Csapody; ap. Beldie in Fl. RPR. I. (1952) p. 251, Pl. 33,2 a-c; in Mátyás "A tölgyek" Tab. 19, hic errata! Tab. 19 (Q. Robur) et Tab. 12 (Q. Virgiliana) mutatae sunt.

**Descriptio princeps** ap. Tenore, Fl. Neap. V. (1836) 262; Schwarz 1937, in Tutin red. 1964 and Soó 1970 refer to this, while Camus considers the text of Tenore, Syll. Fl. Neap. in fol. p. 134 — in 8, p. 468 (1831) as authentic:

"Descriptio de Tenore: latifolia, laete virens; foliis cuneatis (*sic!*) profunde sinuato-lobatis basi attenuatis, lobis rotundatis planis; fructibus subglomeratis, ovalibus (14—18 lin. in majore diametro).

This description can be interpreted only *p.p.te* and fits well to the form *sf.-basi-attenuata* described by the author.

**Diagnosis** ap. Schwarz (1937) p. 154—155:

Arbor saepe elata rarius fruticosa coma lata densa sat regulari; ramuli pilis fasciculatis intertextis singulatisque appressiuscule cano-tomentosi; gemmae maiusculae, ovatae, canotomentellae; stipulae lineares tomentellae cito cadivae; folia magna vel mediocria in locis siccis apertis saepius sat parva, petiolata vel in ramis aestivalibus saepe subsessilia, polymorpha, ramulorum apicem versus subconferta; petiolus (3-) 8—25 mm longus, semiteres cito glabrescens vel pube subsingulata ± persistens pilosiusculus; lamina (5-) 8,5—16 cm (et ultra) longa (4-) 6,5—13 cm (et ultra) lata, late obovata usque obovato-oblonga, utrimque rotundata vel breviter acuminata, basi cordatoemarginata rareve cuneatim decurrens, pinnatiloba usque sinuato-lobata lobis utrimque 5—7 late oblongis apicem versus saepe dilatatis iterumque 1—3-dentato lobulatis acutiusculis vel obtusiusculis, vel sat brevibus rotundatis integris, sinibus angustis saepissime profundis seiunctis, supra cito glabrata ± lucida, subtus pilis et elevato-fasciculatis et minutis et singulatis lanuginosa saepe deinde glabrata glaucescentia; costae laterales utrimque 6—8 distantes angulo 40—80° e mediana divergentem, nervis sinualibus crebris, reticulatione faciali prominula valde irregulariter grosseque anastomosante; florum ♂ amenta densa cano-villosa, perigonis profunde 6—8 partitis laciniis obtusiusculis lanceolatis antheris oblongis filamenta subaequalibus vix exsertis; flores ♀ in pedunculis 2—8 cm longis 2—5 racemosi, perigonis ovatis villosis breviter lobulatis, stylis stigmatibusque suberectis late linearibus apice dilatata patula emarginatis; fructus 2—4 in pedunculo crassiusculo cano-lanuginoso 3—8 cm suberecto

racemosi vel abortationem superiorum propter pedunculo abbreviato vel subnullo sessilibus; cupula maiuscula vel magna, 12–30 mm alta, 10–18 mm  $\varnothing$  crassiuscula, extus canovelutina squamis ovato-lanceolatis convexis paulumve gibbosis apice appendice obtusata fuscata erecto-appressiuscula instructis arcte imbricatis oblecta; glans ovata acutiuscula, 22–40 mm longa, 12–22 mm lata. *Habitat* a Corsica, Sardinia, Siciliaque per Italiam usque ad Istriam, Slavoniam, Sirmiam, Thraciam, Euboeam, Graeciam mediam Peloponnesumque septentrionalem.

*Schwarz* does not mention in the diagnosis its range in present-day Hungary, in Yugoslavia and Roumania.

The English-language description reads [ap. *Schwarz* in *Flora Europaea* (1964) Vol. I. p. 64]:

Deciduous tree. Leaves up to 16 cm, broadly obovate, subcordate at the base, sinuate-lobed or pinnatifid with 5–7 pairs of wide, usually lobed segments; petiole 15–25 mm. Scales of involucre ovate-lanceolate, scarcely tuberculate, with erect apex. (Hab.) S. Europe, from Corse and Sardegna to the Black Sea. Bu, Co, Gr, Hu, It, Ju, Rm, Sa, Si, Tu.

Here the occurrences left out in 1937 are included already, although the Carpathian Basin cannot be comprised in the concept of Southern Europe! (see map No 1)

From the area of historical Hungary (before 1918) *Schwarz* (1937) enumerates the following localities:

"Ungarn (Rochel, HWU); Kt. Löriner (?error) (Richter HB. n. 8567, HH, HW); Vukovár, Gornýák (Borbás HBr); Csereviz (Borbás HW); Sirmien (Heuffel HW-als Q. Streimii, HBr, HW); Újtlak (Borbás HBr)."

On the basis of the enumeration of 158 herbarium specimens by *Schwarz* (1937) p. 157–158 *Georgescu* has published the area map already in his work "Contribuțiuni" (1942) without occurrences in Hungary. Detailed area map of Roumania see *Georgescu et Morariu* (1948) Map V.; for area in Hungary see *Mátyás* (1970, Abb. 4 et 1971 Fig. 3).

Habitat enumeration ap. *Mátyás* in *Taxa nova* (Acta Bot.) 1970 p. 335 (Die Verbreitungsdaten der Formen).

#### DIVERSITY OF SPECIES

This is the first attempt on a more detailed elaboration of the microtaxonomy of the species. Generally, there is but little truly reliable fertile exsiccated material available. *Georgescu* (1948, p. 3) writes about this as follows:

The typical species is to be found only in the Bánát. In other parts of the country it appears only in intermediate forms to pubescent oak (*Q. pubescens* Willd.). Likewise *Georgescu et collab.* (1942) have stated already earlier that "Majority of the specimens studied are sterile (having no fruit), consequently the justness of determinations has to be proved by collection of new test material and field observations. It should be noted that the species is highly variable in Roumania".

All these findings agree with the situation in Hungary.

Author has to add the following remarks to the German description by *Schwarz*:

1. Leaf length is very often smaller. General leaf measurements of autochthonous forms are: 40–160  $\times$  30–122 mm. *f. brachyphylla* (42  $\times$  32) and *f. saxicola* (68  $\times$  44) have the smallest leaves, *f. Budayana* has rather small ones too (58  $\times$  37).

2. Leaf base shows a great diversity from cordate to basi-attenuate.

3. Leaf contour is highly variable too, beside late obovata it can be also obovata, oblongo-obovata, elliptica, ovata, late ovata etc.

4. Leaf can be hardly or only finely sinuated (e.g. f. *Budayana*, f. *confusa*), with reduced sinuses, or deeply pinnatifid, narrowly sinuated (e.g. f. *Ménesiensis*, f. *stenoloba*).

5. Lobe number is much more variable in autochthone forms: (3) 4-7 (8) this being characteristic of individual forms.

6. Secondary lobes (sublobatio) are not unconditionally characteristic, on the contrary, entire lobed forms are very frequent (e.g. f. *confusa*, *congestoides*). The var. *Blattnyana* has large wide entire lobes whereas the real f. *Streimii* of Heuffel is a highly decorative narrow sinuated or even congruent secondarily double-lobed form. The f. *Virgiliana* is very finely emarginated or reduced secondarily lobed. The "var. *provincialis*" of Camus in Southern France is highly decorative and strongly lobed. Secondarily lobed forms are assembled by the author to sf. *bipinnata*.

7. Petiole is often considerably shorter (evidently introgression of *Q. pubescens* in autochthone forms (3) 5-26 mm l.

8. Involucral scales are highly variable in shape under effect of oak species living together with it, they can be of Robur character, or similar to ser. *Sessiliflorae* or to Hungarian oak named by *Borbás* "confertoides" bristly with long ligules.

9. The fruit pedicel can be missing (the fruit is sessile similarly to *Q. pubescens*) or of a length varying by year and on the same tree, resp., it can be both sessile and pedunculate, finally racemose, 10-20-30-50, and in the pendulina hybrid even 106 mm long too!

In the nature the species can dissolve in *Q. pubescens* occurring on its northern borderline and living together with it, anyhow it forms with latter the series *Lanuginosae*. Distinguishing the pubescent oak and the Italian pubescent oak often meets difficulties due to the diversity of combination types.

Mesophilous types truly correspond to the original conception of *Tenore* but the xerophilous types are often of fully pubescent character, moreover, probably they are pubescent hybrids (*Q. Budensis*), petraea intermediate forms (*Q. diversifrons*), often of *Dalechampii* (*Q. cazanensis*), polycarpa (*Q. Illésiana*), or even *Frainetto* (*Q. Borosii*) character.

Distinction of the two species of ser. *Lanuginosae* see ap. *Soó* (1964 p. 96): "Petioles are 15 to 25 mm long, involucral scales are loosely impressed:

*Q. Virgiliana*

Petioles are 5 to 12 mm long, involucral scales are closely impressed:

*Q. pubescens*

Unfortunately, the distinction is not always as simple as that! Description of further characters see ap. *Soó* 1970 Syn. IV, p. 519; ap. *Mátyás* in "A tölgyek" (The Oaks) 1967 p. 74-76 and Tab. 7, further on ap. *Weiser* (1964).

#### INDUMENTOLOGY

Upper leaf surface is glabrescent  $\pm$  shining scattered pubescence, however, occurs. On the lower surface based fasciculate hairs (*pili fasciculati*) and single hairs (*pili singulati*) are to be found. (vide Tab. IV. 1-11.). In some cases these are glabrescent. The bluish-grey shade of the lower leaf surface (*glaucescentia*) is mentioned frequently but is not always visible. Shoots are velvety, with short indumentum, in the *Tenore* specimen reddish brown. In f. *pachytricha* the petiole is constantly pubescent, in other cases glabrescent. In xeromorph forms (e.g. f. *brachyphylloides*) the fruiting peduncle (if there is one) is hairy or felty. In f. *Streimii* glabrescence of the indumentum is generally considered characteristic, in such

Table 1. *Taxa infraspecifica Quercus*  
(Summary)

Cyc- lus for- ma- rum	var.	sub. var.	f.	sf.	Conspectus	Icon Tab./forma	Holotypus		Parametra						
							Herb.	No.	Forma laminae	Pro- portio L/DI					
A	1	a	1.1		<b>Formae verae</b> var. <i>Virgiliana</i>				ov.-ob.-ell.	1,1 ~ 1,5					
					<i>pinnatilobatae</i>						1,1 ~ 1,5				
				1.11	f. <i>Virgiliana</i> sf. <i>Virgiliana</i>	I.1	HB		lo.		1,3 ~ 1,4				
				1.12	sf. <i>platyphylla</i>	I.2	HQH	1339	lo. ob.		1,1 ~ 1,2				
				1.13	sf. <i>basi-attenuata</i>	I.3	HQH	1268 <sup>b</sup>	ob.		1,4				
				1.14	sf. <i>subintegriloba</i>	I.4	HQH	1308	el.-ov.-ob.		1,5				
				1.15	sf. <i>bipinnata</i>	I.5—7	HQH	2371 2373	el.-ob.-ov.		1,1 ~ 1,5				
				1.2	f. <i>Streimii</i>	I.8	HMN	323824	le.-ob.		1,3				
				1.3	f. <i>pachytricha</i>	II.9	HQH	1342	lo.-ob.		1,1 ~ 1,5				
				1.4	f. <i>brachyphylloides</i>	II.11—12	H. Vuk. HQH	Lvov 1338	ob.		1,3				
				b	1.5	<i>brevilobatae</i> f. <i>Budayana</i>	II.14—15	HMN	39852	ov.-ob.		1,5 ~ 1,6			
					1.6	f. <i>confusa</i>	II.16—17	FEAH	3470	ob.		1,4			
					1.7	f. <i>congestoides</i>	II.18	INCEF	Bucureşti	ob.-ov.		1,3			
					2	var. <i>Blatnyana</i>	III—VI	HQH	5633	el.-le.-ov.		1,2 ~ 1,4			
				B	3	c	3.1		<b>Formae transitoriae</b> var. <i>ambigua</i> <i>ambiguae</i>						
									f. <i>ambigua</i>						
								3.11	sf. <i>ambigua</i>	VII.20—21	HQH	2388	ov.		1,5 ~ 1,8
3.12	sf. <i>Virgilionides</i>	VII.22	HQH					1292	ob.		1,2 ~ 1,4				
3.13	sf. <i>lacinioides</i>	VII.23	HB					Mattfeld 3639	ov.-ob.		1,5				

*Virgilianae* (Mátyás, 1973)  
of taxa)

Symbol of Taxa	Dimensiones laminae mm		Consistentia laminae	Dissectio laminae	Nrus loborum	Longitudo		Trichomae et al. characteristicae
	long	lat.				petiolis	pedunculus	
	mm							
1	40—160 100	30—122 76		vide ap. sf.-as	(3) 4—8	(3) 6— 18—25		
1.1	60—140 100	48—122 85			4—7	3—25 12	30	folia decalvatae
1.11	61—75 68	48—56 52	mollis	pinnato-lobata	6—7	7—8	30	inf. lam: decalv. cal- vum; pet.: calvescens
1.12	94—140 117	78—122 100	mollis	pin.-lob. vel secta	(5) 6—(7)	10—22	30	inf. lam: decalv. cal- vum pet.: calvescens
1.13	83	61	subcoria- ceus	pinnato-lobata	(4) 5—6	15	30	supra decalvescens valde pub. inf. lam.
1.14	100—126 60—75 (65)90— —105	60—75 37—48 (53)67—74	subcoria- ceus crassa	pinnato-lobata	4—5—(6) (3) 4—5 (4) 5	10—12 5—12 3—25	30	supra decalvescens valde pub. inf. lam.
1.15	83	66	rigida	et pinnato secta	6 (7)	14		
1.2	58—75 67	44—59 52	subcor.- herbac.	pinnato secta	7—8	11—16 14	sess. sive racemosus	inf. lam. decalvesc.
1.3	52—87 70	46—65 56	subcor.- herbac.	pinnato secta	5—6	6—10 8	10	inf. lam. dense pub.
1.4	40—45 42	30—35 32	subcor.- herbac.	pinnato-lobata	5	11	breviter pedunc.	subt.lam.permanenter dense pubescente
1.5	58	36—38 37	coriaceus.	leviter sinuato- lobata	4—5	12—13	racemosus 20—50	subtus dense pubes- cens
1.6	46—98 77	35—84 58	herbac.- subcoriacea	leviter sinuato- lobata	4—5	10—12	racemosus	foliis breviter pubesc
1.7	90—160 125	50—100 75	coriaceased non rigida	sinuato-lob.	4—5 (6)	18(—20)	sessilis	supra sparsim pub. subtus tomentella
2	42—125	27—96	crassa coriacea	pinnato-lobata	4—5 (6)	8—26	racem. sive brev. ped.	super. sparse dense toment.
3c	(57) 68—106	(45) 46—75	rigida crassa		(4) 5—6 (7)	10—18 14		inf. lam. permanent. pubesc. subtus cano- toment.
3.11	87—104 96	48—65 57	coriacea rigida	sinuato-lobata	(5) 6 (7)	10—18 13	racemosus 20—35	inf. lam. permanent. pubesc. subtus cano- toment.
3.12	(57) 76—106	(45) 57—75	coriacea	pinnato-lobata	(4) 5 (6)	13—18 16	sessilis vel racemosus	inf. lam. permanent. pubesc. subtus cano- toment.
3.13	68—81	46—58	coriacea rigida	pinnato-secta	(4) 5—6	11—12	sessilis vel racemosus	Supra decalvescens; Subtus dense pubes- cens

(Continuation)

Cyc- lus for- ma- rum	var.	sub- var	f.	sf.	Conspectus	Icon Tab./forma	Holotypus		Parametra	
							Herb.	No.	Forma laminae	Pro- portio Ll/Dl
B	3	d	3.2		<i>lacinosae</i> f. <i>Ménesiensis</i>	VII.24	HMN	Herb. Kit. Fasc. XXVII № 27.	oo.	1,7
			3.3		f. <i>stenoloba</i>	VII.25	FEAH	3465	ov.	1,5
		e	3.4		<i>cerrioidae</i> f. <i>pungens</i>	VII.26—27	HEL	150 203	ov.-obl.	1,9
	4	f			<i>petraeiformae</i> var. <i>saxicola</i>	VII.28—29	Herb. Vukot HQH	2383	ob.	(1,3) 1,5 ~ 1,8

Obs. elliptica el. oblong obov. oo  
Abbrev. formae lam. lateellipt. le lateobov. lo  
obovata ob ovata ov.

cases it is verdant (according to *Borbás*). But not all forms with glabrescent lower leaf surface are f. *Streimii* (an error of *Simonkai*!).

The f. *Budayana* being a xerophilous form maintains the pubescence on the lower leaf half, shoots are tomentose, almost of "Hungarian oak" character but fruits are racemose, involucre scales of "confertoides" character.

In the var. *ambigua* shoots are velvety, upper leaf surface dispersed stellate, lower surface tomentose but can be glabrescent according to *Schwarz*, greyish blue in colour. Leaf is rigid. Leaf of "congestoides" is coriaceous (intermediate xeromesophilous type) while true mesophilous forms have soft leaves (reminding of vine or white poplar leaves). The "saxicola" living on rocks has coriaceous leaf with white tomentose lower surface, variable fruit: sessile or pedunculate rather a *petraea-pubescentis* form.

## TAXA INFRASPECIFICA AS DESCRIBED BY EARLIER AUTHORS

## 1. Schwarz (1937, p. 160):

1. var. *Tenorei* (DC.) Schwz.
  - 1.1 f. *typica* (Posp.) Schwz.
  - 1.2 f. *brachyphyloides* (Vukot.) Schwz.
2. var. *ambigua* (DC.) Schwz.
3. var. *Saxicola* (Vukot.) Schwz.

of Table 1)

Symbol of taxa	Dimensiones laminae mm		Consistentia laminae	Dissectio laminae	Nrus loborum	Longitudo		Trichomae et al. characteristicae
	long	lat.				petiolis	pedunculus	
3d	60—107	46—64	Subcoria.	pinnato-partita (secta)	5—7 5—6	11—25 25	sess.v. rac. 20	folia pinnatisecta
3.2	107	64						folia pinnatifolia
3.3	60—87 75	46—54 50	Subcoria.	pinnato-partita (secta)	5—6—7	11	sess.	
3.4	82—94 87	38—53 46	Coriac. rigida	leviter mucronato-sinuato lob.	(4) 5—(6)	11	sess.	± folium mucronatum
4	58—74 68	32—48 44	coriac.	pinnato-lobata	(5) 6	8—13 11	sess. racemosa (brevis)	Subtus cano tomentosa

The system of *Schwarz* is very simple. In his work (p. 160), however, he makes the following remarks:

"Mit diesen drei Varietäten ist die Variabilität des Formenkreises noch nicht erschöpft; es bleibt ein unbefriedigender Rest von Typen, die entweder Grossblättrigkeit und seichte, mehr oder weniger granzrandige Randleppung mit *sitzenden Früchten* (sic!) verbinden, oder Kleinblättrigkeit und tiefe, aber unregelmässige Fiederlappung mit gut entwickelten Fruchtstielen; in beiden Fällen sind *sehr kurze Blattstiele* (sic!) nicht selten. Diese Formen tendieren einmal zu *Q. Robur*, andererseits zu *Q. petraea* und *Q. Dalechampii*, weiterhin auch zu *Q. pubescens*, *Q. congesta* und *Q. brachyphylla*. . . Diesen Rest mit dem gegenwärtigen Material unserer Herbarien zu klären, erscheint aussichtslos und muss zukünftigen, intensiven Feldstudien überlassen bleiben."

Roumanian authors generally follow the system of *Schwarz* with slight additions or omissions (vide ap. *Georgescu et collab.* 1942. Mon. Stej. Rom. 1948, *Beldie* in Fl. RPR 1952.)

2. *Soó* (1970) in Synopsis p. 518—519 already inserts in his system the forms of *Beldie* (f. *pungens*) f. *stenoloba*, those of *Georgescu et Morariu* (var. *congestoides*), and cautiously the old taxons of *Borbás* and *Simonkai* too. The system of *Soó* (p. 518) is as follows:

1. var. *Virgiliana* (var. *Tenorei* /DC.) Schwarz 1937
  - 1.1 f. *Virgiliana* (typica Posp.) Schwarz 1937
  - 1.2 f. *confusa* (Simk 1092 p. sp.) *Beldie* 1952 (syn. *congestoides* Georg. et Mor. 1942)—  
(non est idem!-auct)
  - 1.3 f. *brachyphyloides* (Wiesb. in Vukot. 1882. p. sp.) Schwarz
  - 1.4 f. *pachytricha* (Borb. 1887 sub *Q. Streimii*) *Soó* 1969
2. var. *ambigua* (DC. 1864 l. c.) Schwarz 1937
  - 2.1 f. *stenoloba* *Beldie* 1952
  - 2.2 f. *pungens* (Frey 1881 sub *Q. aurea*) *Beldie* 1952
3. var. *saxicola* (Vukot. 1883 p. sp.) Schwarz 1937

Description of these and Habitat data see *Soó Syn.* (1970) IV. 518–519. On the ground of taxonomic studies and results of field research conducted in recent years the author found such great deviations in form that these could not be forced into the existing system, with earlier statements of *Schwarz* taken into consideration. Therefore, having incorporated and revised the developments occurred in taxonomy so far the author extended it further on (see Table 1). The Table contains, on the one hand, the newest taxonomy of the author, on the other, the results of biometrical and indumentological examinations performed on autochtone material. It is neither faultless nor final, requires further improvement and extension but under the present possibilities presents a better basis for the determination of taxons than the data recorded so far.

#### TAXA INFRASPECIFICA Q. VIRGILIANAE (MIHI)

To reduce the extension of this study the author only refers to the descriptio princeps and diagnoses published in literature.

**Abbreviationes** vide in Appendice.

**Conspectus** (review of taxons and their biometrical data) vide in *Tabl. 1.* "Summary of taxa."

**Determination key** (clavis) for the distinction of *Quercus Virgiliana* forms:

The first Virgiliana clavis according to the simple and still unsettled taxonomy taken over from *Schwarz* vide ap. *Georg. et Mor.* 1942 p. 103–104.

The clavis generalis for the genus *Quercus* vide ap. Schwz. in *Tutin* red. *Fl. Eur.* 1964, I. p. 61–62.

1a Lobes are rounded . . . . .	2
b Lobes are acute . . . . .	19
2a Leaves are reduced sinuated lobed . . . . .	3
b Leaves are deeper divided pinnately slashed lobed . . . . .	6
3a Lobes are entire . . . . .	4
b Lobes are secondarily lobed . . . . .	7
4a Leaf is <i>tiny</i> (58 × 37 mm), coriaceous, glabrescent, with 4–5 reduced lobes, petiole 12–13 mm long, fruit racemose . . . . .	f. <i>Budayana</i>
b Leaf is <i>larger</i> . . . . .	5
5a Leaf is of <i>medium size</i> (46–98 mm), coriaceous, upper and lower surface strongly glabrescent, with 4–5 lobes, petiole 10–12 mm long, fruit racemose . . . . .	f. <i>confusa</i>
b Leaf is <i>larger</i> (90–160 mm), coriaceous, upper surface with dispersed hair throughout, lower half grey tomentose, with 4–5 (6) lobes, petiole 18 (20) mm long, fruit sessile . . . . .	f. <i>congestoides</i>
6a Leaf is pinnately lobed, <i>tiny</i> (58–74 mm long), coriaceous, with 5 (6) <i>entire lobes</i> , petiole 8–13 mm long, rarely hairy, fruit sessile or racemose . . . . .	f. <i>saxicola</i>
b Leaf is pinnately or slashed lobate, secondarily lobed . . . . .	7
7a Leaf is <i>tiny</i> (40–45 mm) coriaceous, strongly maintains its filthy pubescence, with 5 lobes, petiole 11 mm long, fruit on very short peduncle or sessile . . . . .	f. <i>brachyphylloides</i>
b Leaf is <i>medium size or larger</i> . . . . .	8
8a Leaf is of <i>small to medium size</i> . . . . .	9
b Leaf is <i>large</i> , deeper slashed . . . . .	13

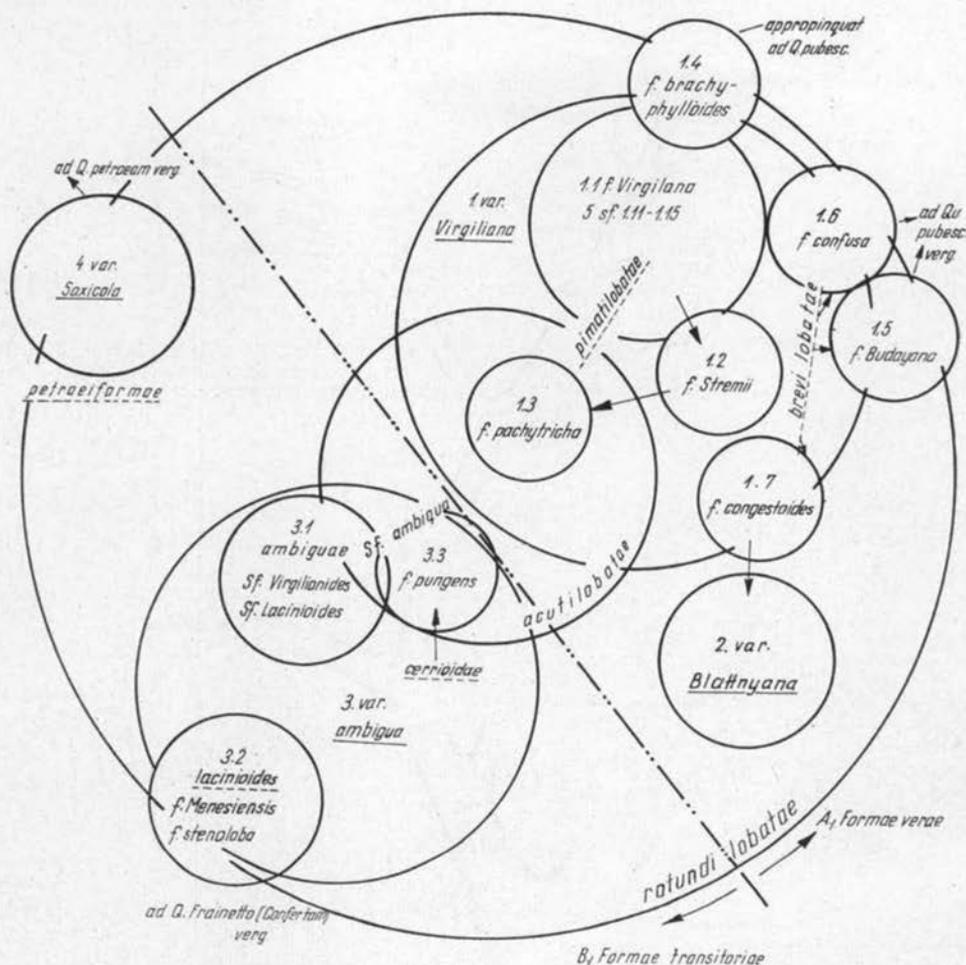


Figure 1. Systema microtaxonomica *Q. Virgilianae* cis- et ultra Carpathes

- 9a Leaf is shorter (61–75 mm), soft, upper half glabrescent, with 6–7 lobes, petiole short (7–8 mm), fruit definitely pedunculate (30 mm long) . . . . . sf. *Virgiliana*
- b Leaf ± coriaceous . . . . . 10
- 10a Leaf base cordate or obtuse . . . . . 11
- b Leaf base narrowed or cuneate . . . . . 17
- 11a Leaf is of smaller or medium size . . . . . 12
- b Leaf is larger . . . . . 13
- 12a Leaf is 58–75 mm long, subcoriaceous, deeply pinnately slashed, glabrescent, with 7–8 lobes, petiole 11–16 mm long, lower surface rarely hairy, fruit sessile or racemose . . . . . f. *Stremii*

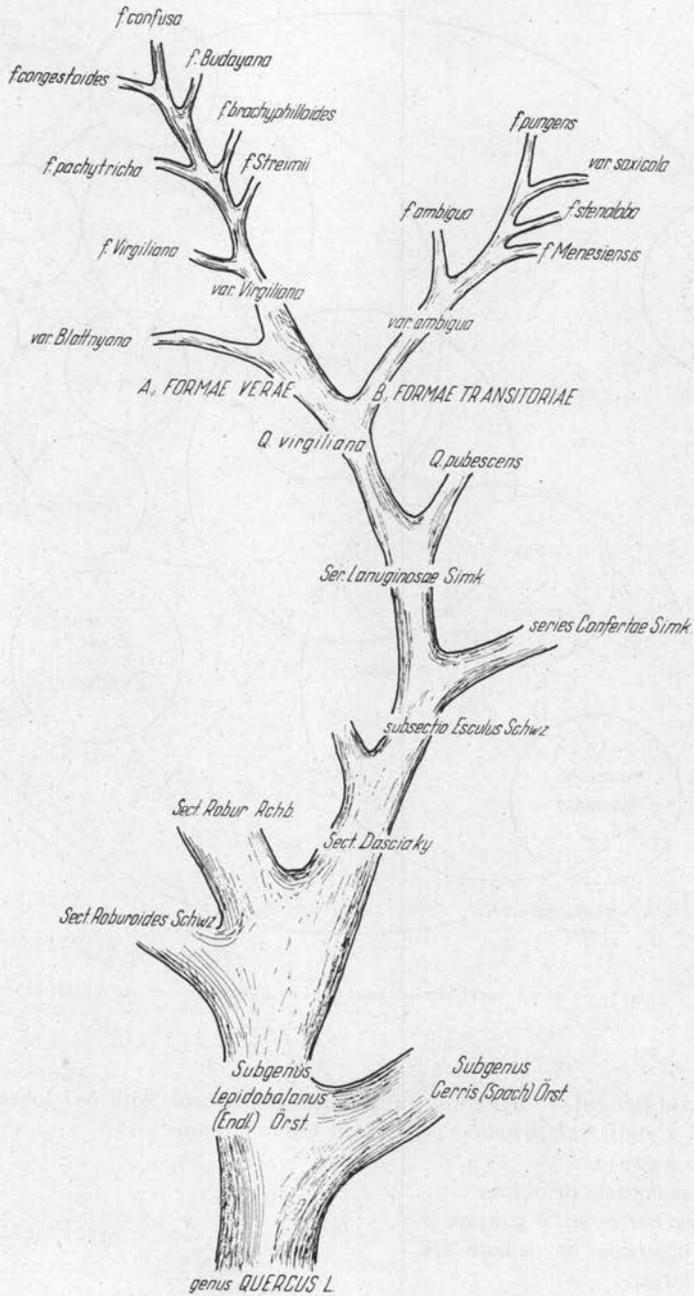


Figure 2. Genealogy of *Q. Virgiliana* Ten.

- b* Leaf is of *medium size* (65) 90–105 mm long, massive, rigid, upper half strongly glabrescent, lower half subtomentose, blade has variable shape (from ovate to obovate), pinnately slashed, pinnately lobed or secondarily lobed, with (4) 5–6 (7) lobes, 3–25 mm long petiole . . . . . *sf. bipinnata*
- 13a Leaf pinnately lobed . . . . . 14
- b* Leaf pinnately divided, slashed, with fimbriated lobes . . . . . 18
- 14a Leaf of *larger to medium size* (100–126 mm long), subcoriaceous, upper half glabrescent, lower one tomentose, nearly entirely pinnately lobed, with 4, 5, 6, lobes emarginated here and there, petiole 10–12 mm long, *fruit has long peduncle* . . . . . *sf. subintegriloba*
- b* Leaf is *large* . . . . . 15
- 15a Leaf is *large* (94–140 mm long), *softer, broad ovate*, nearly rounded (78–122 mm broad, 1 : 1.1), *glabrescent*, pinnately lobed, with 5–6–7 lobes, petiole 10–22 mm long *fruit definitely pedunculata* . . . . . *sf. platyphylla*
- b* Leaf is not so broad, rather narrowing or narrow, *coriaceous*, often *rigid*, upper half scattered, lower half closely tomentose . . . . . 16
- 16a Leaf is *large* (80) 100–125 mm long, *coriaceous, massive*, upper half sporadic, lower half strongly tomentose, pinnately lobed, with 4–5 (6) lobes, petiole (13) 18 (26) mm long, on stamina tiny dark fine hairs . . . . . *var. Blattnyana*
- b* Leaf *medium large* (68–81 × 46–58), *coriaceous, rigid, pinnately lobed*, with (4) 5–6 lobes, *petiole 11–12 mm long, upper surface glabrescent*, lower one hairy throughout, fruit sessile or racemose (20 mm long) . . . . . *sf. lacinioides*
- 17a Leaf of *medium size* (83 × 61 mm), subcoriaceous, upper half glabrescent, lower tomentose *base cuneate*, has (4) 5–6 lobes, petiole 15 mm long . . . . . *sf. basi-attenuata*
- b* Leaf is *larger* (57) 76–106 mm long, *base narrowing*, coriaceous, hairy throughout, with (4) 5 (6) lobes, petiole 13–18 mm long . . . . . *sf. Virgilionides*
- 18a Leaf is shorter 60–87 mm long, *narrow* (46–54 mm broad, 1 : 1.5), with 5–6–7 lobes, **petiole 11 mm long**, fruit sessile . . . . . *f. stenoloba*
- b* Leaf is *medium long* (107 mm) but slightly broader (64 mm), pinnately lobed, with 5–6–7 lobes, **petiole is 25 mm long**, fruit sessile or racemose (25 mm long with 5 acorns) . . . . . *sf. Ménesiensis*
- 19a Leaf of smaller size 52–87 mm long, deeply pinnately slashed, with *acute lobes* (5–6 lobes), petiole 6–10 mm long. Leaf hairy throughout. Fruit on short peduncle (10 mm) . . . . . *f. pachytricha*
- b* Leaf is larger (82–104 mm long) . . . . . 20
- 20a Leaf is 82–94 mm long, with reduced *sinuated lobes*, and 4–5–6 **mucronate lobes**, petiole 11 mm long, *fruit sessile* . . . . . *f. pungens*
- b* Leaf is 87–100 mm long, coriaceous, sinuated lobed, with (5) 6 (7) lobes, upper half hairy throughout, lower one glabrescent greyish blue in colour, petiole 10–18 mm long, fruit racemose (23–35 mm long) . . . . . *sf. ambigua*

A) *Formae verae* – Genuine forms1. *var. Virgiliana* (*var. Tenorei* DC. 1864 sub Q. *Robur* ssp. *sessiliflora*)*Dp. ap. DC.* in *Prodr.* (1864) XVI. 2. p. 7*Ds. ap. Schwz.* 1937 p. 160 pro *var. Tenorei* (Dc.) *Schwz.*:

"Blätter meist gross und breit, tief und schmal fiederlappig mit regelmässigen, wiederum gelappten Abschnitten, oberseits frühzeitig ganz kahl, unterseits zuletzt nur dünnfilzig und mehr oder weniger grün bis fast ganz kahl, weich, mit runden oder spitzlichen weichen Zipfeln; Fruchtstiele meist gut entwickelt. Der *ausgesprochen mesophile "Typus"*, besonders in Italien, Dalmatien und Syrien vorherrschend".

ap. *A. et G. Syn.* IV. 1911 p. 479; ap. *Georg. et Mor.* 1942, p. 102; ap. *Georg. et Mor.* 1948, p. 19; *Fl. RPR* I. 1952, p. 253; ap. *Soó* in *Syn.* IV, 1970, p. 518.

a) *pinnatilobatae* –sinus aut lobi pertinent ad mediam partem lateris vel ultra!

1.1. f. *Virgiliana* (typica) Posp. 1897 sub *Q.croatica* (Schwz. 1937)

*Dp.* ap. *Posp.* in *Fl. Öst. Küstl.* I. 1897, p. 320

*Ds.* ap. *Schwz.* 1. c., p. 160 pro f. *typica* (Posp.) Schwz.

*Obs.* In the further descriptions of "Habitat=Ht.", numbers refer to localities shown on Map 1 and 2. Accordingly geographic distribution of taxa may be found on the maps.

1.11 sf. *Virgiliana* (sf. nova) *Dp.*:

Circuitus laminae obovatus sive ellipticus. Nrus loborum: 6–7. Margo inferior loborum 3–4 emarginatus (forte margo superior quoque leviter emarginatus). Lobi inferiores divergentes. Basis leviter emarginata vel truncata.

*Ht.*: in Herb. Tenorei, Neapoli et in HB. *Typ.*: HQH 1339 Mt. Bakony: Veszprém, leg. Czuppon K., det. Máty. v.v. *lc.*: T. I, 1; ap. *Schwz.*, 1. c., T. XXXVI, 1 (Original der Art, Neapel); ap. *Camus* (1936) pl. 139.

*Hab.*: H. Mt. Bükk, 1. Lillafüred; 2. Miskolc, silva Császáz; 3. Somogy ext.: Balatonendré; 6. Mt. Mecsek: Misina; 7. Mt. Bakony: Fenyőfő; Mt. Vértes: 8. Oroszlány; 9. Mt. Gerecse: Baj; 10. Mt. Bakony: Veszprém.

R. 4. Déva, silva Bezsán h. = Pădurea Bejan r.; "pro confusa" Pankota h. = Pancota r., Com. Arad; 107. (Mehedinti; 108.) Vlasca, Ogarca; 109. (Buzeu pr. pag. Jugureni, silva Runceni alt. 440–510 m s.m.; 112.) Tulcea, silva Ciucorova.

B. 110. (Durostor olim 1918–1940 R., nunc B.), silva Curt-Bunar t.: Bobla (t. ?), costa arida.

*Oec.*: mesophyl.

1.12 sf. *platyphylla* Máty. sf. nova. *Dp.*:

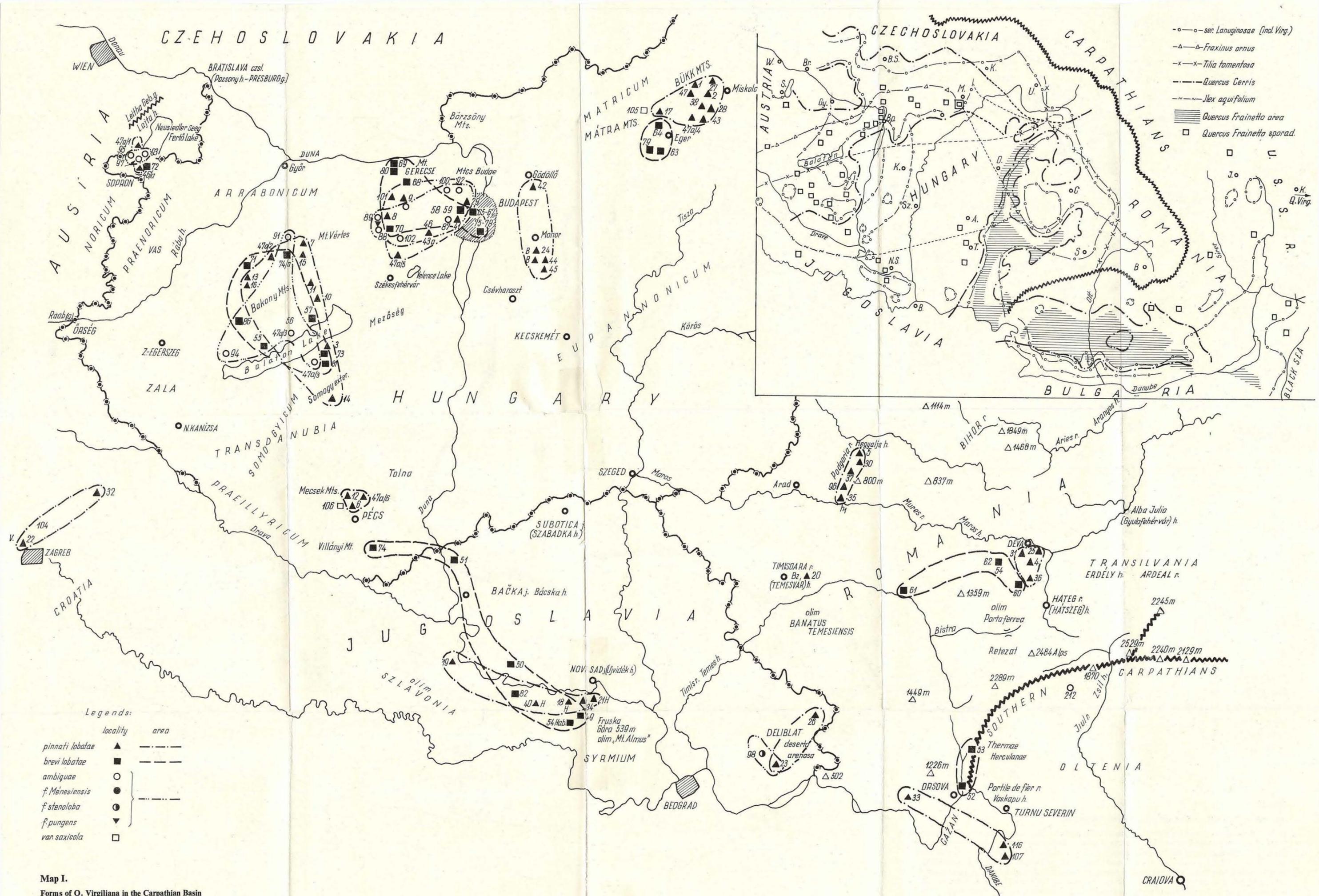
Circuitus laminae late ovatus usque late obovatus. Lobi: 5–6 (7), medii (tertii et quarti) elongati, apice dilatati, margines inferiores bis, superiores semel serrato-dentati. Sublobuli rotundati aut subcuneati. Lobi saepe latiores et solum rotunde sublobulati. Basis submarginata, seu rotundata.

*Ht.*: HQH 1339, Mt. Bakony: prope Veszprém, leg. Czuppon K., det. Máty. v.v. *lc.*: T. I, 2; *Ht.*: H. 11. Mt. Bakony: Veszprém; 12. Mt. Mecsek: Misina. v. v. B. 11/a Dobr. merid. (Cadrilater) olim B., 1918–1940 R., nunc B., Curt-Bunar t. olim Durostor r.) *lc.*: ap. *Georg. et Mor.* 1942 p. 101/a. I. 11/b Trieste ap. *Schwz* 1. c., leg. *Ginzb.*, *lc.*: T. XXXVI, 5. *Fr.* ap. *Camus* 1936 Grimaud (Var) pro var. *provincialis*.

*Oec.*: mesophyl (caract.!).

1.13 sf. *basi-attenuata* Máty. sf. nova. *Dp.*:

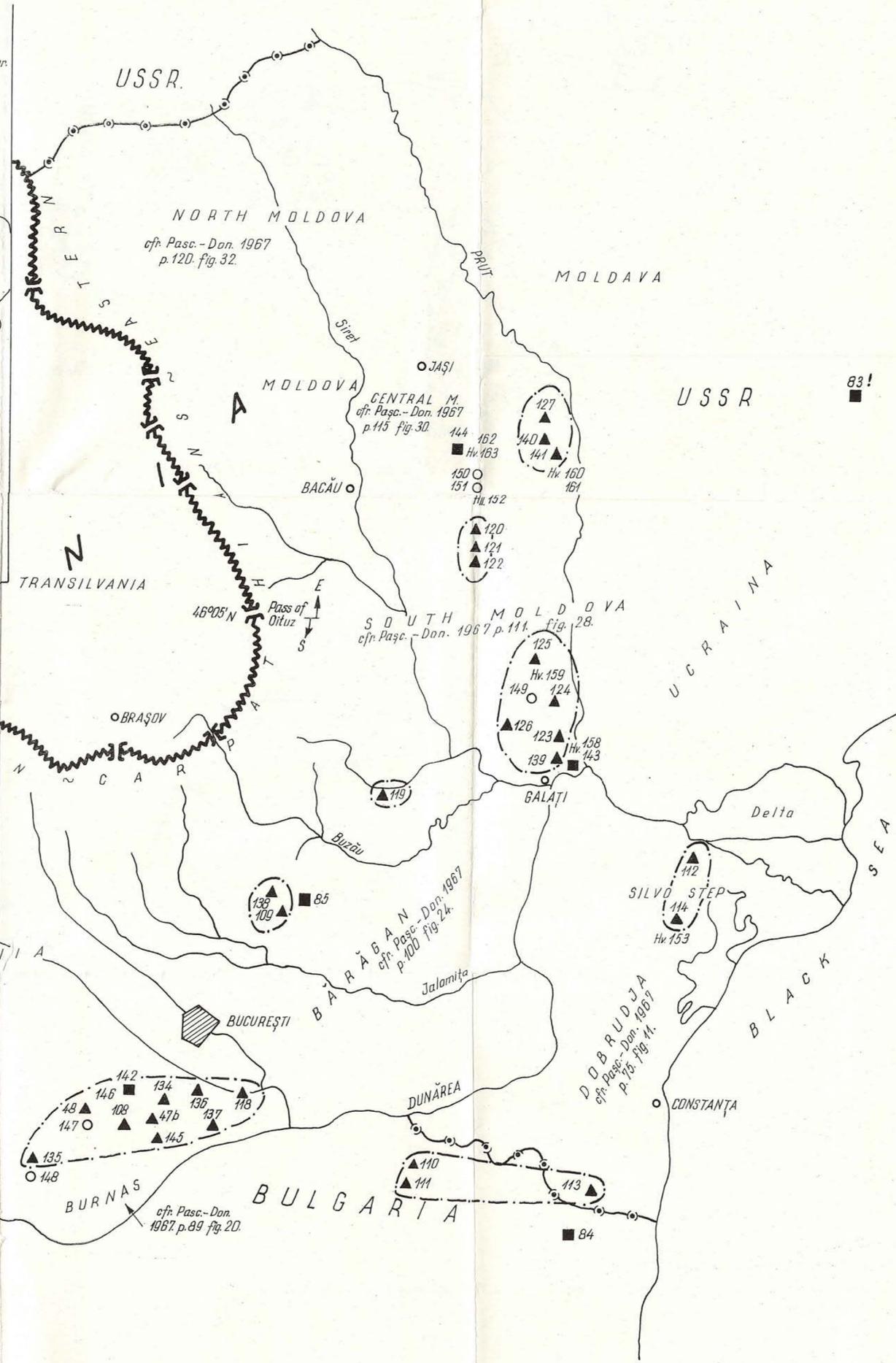
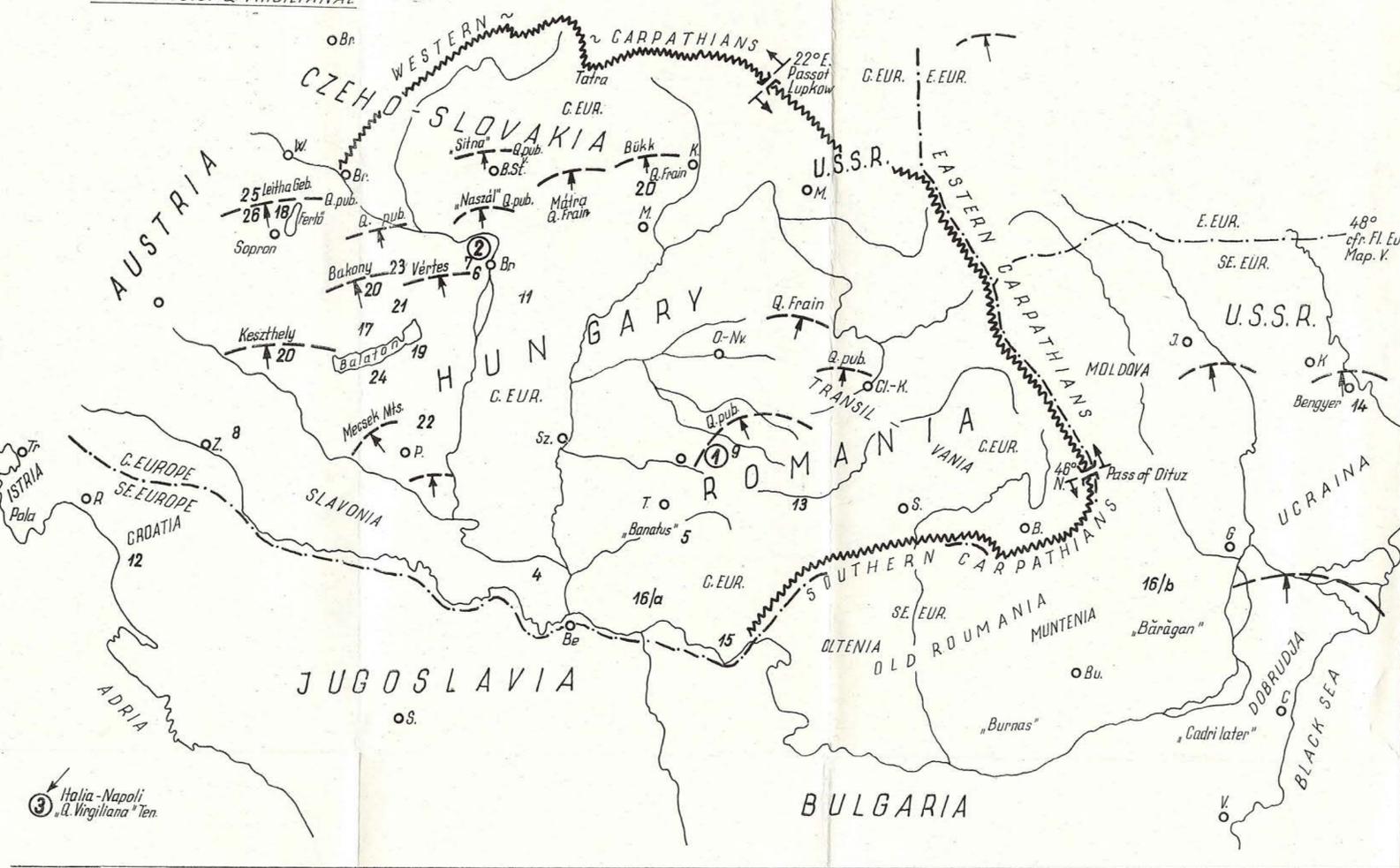
Circuitus laminae obovatus, folium ad basim attenuatum,  $\pm$  spatuliforme. Nrus loborum: (4)–6. Lobi breviores  $\pm$  leviter emarginati, vel longiores. Folia profunde et anguste sinuata. Margines inferiores loborum emarginati et apice dilatati.



**Map I.**  
**Forms of *Q. Virgiliana* in the Carpathian Basin**

Insert map: Introgression of Balcan species in the Carpathian Basin. The numbers on the map vide ap. taxa descripta.

1473 II vol. 58. 1973



Legends:

- |                        |          |           |
|------------------------|----------|-----------|
|                        | locality | area      |
| <i>pinnati lobatae</i> | ▲        | — · — · — |
| <i>brevi lobatae</i>   | ■        | — — — —   |
| <i>ambiguae</i>        | ○        | — · — · — |
| <i>f. Ménesiensis</i>  | ●        | — · — · — |
| <i>f. stenoloba</i>    | ◐        | — · — · — |
| <i>f. pungens</i>      | ◑        | — · — · — |
| <i>var. saxicola</i>   | ◻        | — · — · — |

Map II.  
The area of *Q. Virgiliana* East and South from the Carpathians

On the little map "loci classici": 1. Ménes-Miniş, *f. Ménesiensis*, leg. P. Kitaibel 1810, descr. ap. Kanitz 1863; 2. Mts. Budae, Szépjuhász, *Q. pendulina* Kit. (*Q. Virgiliana* × *Robur emend. Máty.*) descr. princeps in Schultes 1814, leg. P. Kitaibel, emend. 1970; 3. Italia, Napoli, *Q. Virgiliana*, leg. Tenore, descr. 1831-1836; 4. Syrmium, Monast. Kruschedol, *f. Streimii*, leg. Heuffel, descr. 1847-1850; 5. Banatus, *f. Budayana*, descr. Haberle in Heuffel 1850; 6. Mts. Budae, *Q. Budensis*, leg. et descr. Borbás, 1878; 7. Jugoslavia, *f. pungens*, descr. Freyn, 1881; 9. Croatia, Zagreb, var. *saxicola*, leg. et descr. Vukotinović, 1883; 9. Világos-Şiria et Pankota-Pâncota, *f. Streimii*, leg. et descr. Simonkai, 1886; 10. *Q. diversifrons*, Ménes-Miniş, legit et descr. Borbás, 1887; 11. Monor, *f. pachytricha*, leg. et descr. Borbás, 1887; 12. *Q. croatica* (*f. Virgiliana typica*), leg. et descr. Borbás 1886-1887; 13. Bezsán erdő-Pădurea Bejan, Déva, *f. confusa*, leg. et descr. Simonkai, 1902; 14. Bengyer (USSR), var. sive *f. congestoides*, leg. et descr. Georgescu et Morariu, 1942; 15. Banatus, *Q. cazanensis*, leg. et descr. Paşcovschi, 1945; 16/a Banatus-Jugoslavia-Deliblat, Ulma, *f. stenoloba* pro *Q. pubescens* leg. Wagner et Mágocsy in FEAH, emend. Beldie, 1952; 16/b Muntenia, *f. stenoloba* leg. et descr. Beldie 1952. The new forms of auctor: 17. var. *Blattnyana*; 18. *Q. Borosii* (Virg. × *Frainetto*); 19. *Q. Illésiana* (Virg. × *polycarpa*); 20. *sf. Virgiliana*; 21. *sf. platyphylla*; 22. *sf. basi-attenuata*; 23. *sf. subintegriloba*; 24. *sf. bipinnata*; 25. *sf. Virgilionides*; 26. *sf. lacinioides*.

*Ht.*: HQH 1268/b, Mt. Mecsek: Misina, leg. Máty., cfr. ap. *Camus* 1936 II. p. 278: "description de Tenore". *v.v. Ic.*: T. I. 3; ap. *Schwz.* 1.c. T. XXXVI, 8 (Baldacci No. 94-Albania); ap. *Georg. et Mor.* 1942 p. 101, fig. 3. b; ap. *Máty.* in "A tölgyek" = The oaks, red. *Keresztesi B.* 1967, Tab. 19,9; *Georg. et Mor.* Mon. Stej. Rom. 1948, T.V, 3. *Ht.*: *H. simul cum formis anterioribus. Oec.*: subxerophyl.

1.14. sf. *subintegriloba* Máty. sf. nova. *Dp.*:

Forma laminae pubescenti similis, elliptica, vel magis ovata, seu obovata. Generaliter sparse lobata (4), usque 5 (6). Lamina sinuato-lobata, lobi generaliter integri, hincinde submarginati. Lobi saepissime rotundati vel subelongati et linguiformes. Lobi interdum latiores, obtusorotundati. Basis emarginata vel in petiolum decurrens.

*HT.*: HQH 1308, Mt. Bakony: Doba, leg. Nagy G., det. Máty. *v.v. Ic.*: T.I. 4. *Hab.*: *H.* 13. Mt. Bakony et alio loci simul cum sf. *Virgiliana*; *B.* Dobr. merid. (Cadrilater), Curt-Bunar t. (Durostor r., vide ap. *Georg. et Mor.* 1942 p. 99. fig. 2.: *Georg. et Mor.* Mon. Stej. Rom. T.V, 1.2.4.; *Beldie* in Fl. RPR I, 1952, Pl. 33,2/a; *Camus* 1.c.Pl. 130, 134/1.

*Oec.*: submesophyl.

1.15 sf. *bipinnata* Máty. sf. nova. *Dp.*:

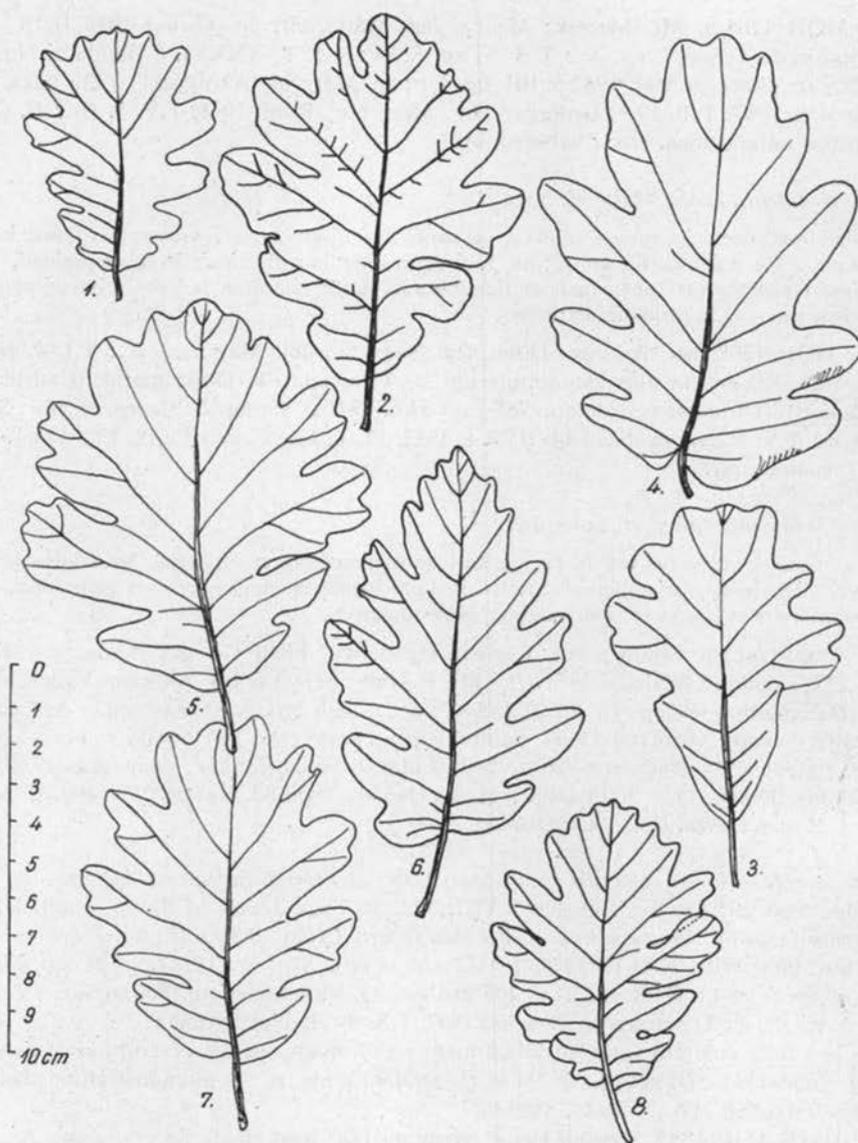
Circuitus laminae obovatus vel ovatus, generaliter asymmetricus et variabilis. Nrus loborum (4), saepius 5-6 (7), id est variabilissimus (cfr. 1.11!). Lobi longiores, sinus aperti vel inclusiores. Lobi margine inferiore et superiore sublobulati et saepe supersecti.

*Ht.*: Transdanubia: Somogy ext.: Cseszme (Igal), leg. Fürti G., det. Máty. *v.v. HQH* 2371—2373; sublobis modestis 2371 *Ht.*: Mt. Bakony: Fenyőfő, leg. Altmann J., det. Máty. ad *Q. Dalechampii* vergens *v.v. Ic.*: T.I, 5—7; ap. *Camus* pro "var. provincialis A. *Camus*" in *Mediterraneum*, Grimaud (Var), Saint Tropez (Var). *Obs.* ap. *Camus*: "Folia crassa, magna, rigida; spica fructifera densa; pedunculus 1—4 cm longus; glans crassa". *Hab.*: Mt. Bakony: Doba, 15/a, b Fenyőfő; Hung. North. Middle Range: 17. Bátor, Vallis Tarna — Collis Heves. *Oec.*: subxerophyl.

1.2 f. *Streimii* (Heuff. 1850 pro spec.) Máty. *Dp.*: ap. *Heuff.* in *Wacht. Zeitschr. für Nat. u. Heilk.*, Pest 1850 p. 97; *Linnaea* XXIII. 172. *Ds.*: ap. *Heuff.* in *Enum. plant. Banat. Temesiensi* (1858) p. 195; ap. *Vuk.* in *Formae Querc. Croat.* 1883 p.17; ap. *Freyn* in *Verh. Zool. Bot. Ges. Wien* XXVII (1877) p. 422; ap. *A.et G.Syn.* IV (1911) p. 529; ap. *Schwz.* (1937) et *Beldie* in Fl. RPR 1952 I.p. 253 pro syn. *Q. Virgiliana*; ap. *Soó* in *Syn.* IV. 1970 p. 518 p.maj.p. (p.p.Q.petraea ap. *Schwarz* 1937, T.X. 8 "Heuffel, Syrmien"—

This is a fully different rounded lobed form which figures in the description of *Schwarz* among synonyma of *Q. petraea* (p.76) as *Q. Streimii* p.pte, p. 78, in enumeration "Belege" "Syrmien (Heuffel) HW — als *Q. Streimii*".

*Ht.*: HMN 323824 "Q. *Streimii* Heuff. Syrmium 1847 legit Heuff. *v.s. Typ.*: pro *R.* FRE 2197 *Q. Virgiliana* Ten. var. *Streimii* Heuff. Banatus Temesiensis, leg. Borza Alex. 1941 (vide *Bul. Grăd. Bot. și Muz. Cluj la Timișoara* XXI, 1941. Error ap. *Georg. et Ciob.* 1965 p. 244: *Q. Streimii*=var. *congestoides* (differt!) *v.s.* Error ap. *Beldie* in Fl. RPR, 1952 p. 253 var. *congestoides* =f. *confusa* Simk. (Differt!) *v.s.* (Error ap. *A.et G. Syn.* 1911 p.529—530: *Q. Streimii* = *Q. lanuginosa* × *sessilis* [hybrid]. Non est idem! *v.s.*) Error ap. *Simk.* Exs. in HEL, leg. 1888 sept. 16., Pankota "Hungaria (olim, nunc *R!*) Cttus *Aradiensis* in Monte Kopasz" — *Pancota* r. sec. *Georg.* var. *congestoides* (?). Exempl. pert. ad *brevilobatas v.s.*, seu ad *petraeam*, potius "calvescens" *Vuk.*



Tab. 1. 1. *sf. Virgiliana* ap. Schwz. T. XXXVI, 1. "Tenore: Original der Art, Neapel"; 2. *sf. platyphylla* HQH 1339; 3. *sf. basi-attenuata*, HQH 1268 b; 4. *sf. subintegriloba*, HQH 1308; 5. *sf. bipinnata* ap. Schwz. T. XXXVI, 5; 6. *sf. bipinnata* ad. *Q. Dalechampii* verg., HQH 2373; 7. *sf. bipinnata* similis *sf. Virgilianae*, HQH 2371; 8. *f. Streimii* vera!-orig. Heuff.! leg. Heuff. in *Syrmium sept.* 1847, HMN 323 824.

*L. Fekete* in his book "Erdészeti növénytan" (Forest botany) (1896 p. 496) mentions that he does not consider it appropriate to reduce all "pubescent oaks" having rare and small hair with *Q. Streimii*, and author agrees with his opinion. It was especially *Simonkai* who was inclined to do so since he disliked all excessive taxonomic frittering — as he often expressed it.

*lc.*: T.I, 8; ap. *Schwz.* 1937 T. XXXVI, (6) recte vera *Streimii*!). *Hab.*: H. 27. Mt. Bükk: Diósgyőr—Kiskömázsa; 28. Miskolc—silva Császár—Csapér; 43. Fehérkőlápa; 29. Mt. Budae: Vallis Farkasvölgy; 41. Budaörs prope Budapest, Csiki hegyek, Kecskehegy; 42. Máriabesnyő prope Gödöllő; 43. Mt. Vértes: supra pagum Vértesboglár. J.: 18/a *Syrmium* (olim *H.*) HMN 39664, leg. Heuff. (cotyp.); 18/b HMN 39852 *Syrmium*, Mon. Kruschedol, leg. Streim; 19/a HMN 39668 Vukovár in collibus *Syrmii*, leg. Heuff.: 21. *Syrmium*: Fruska-Gora (olim Mt. *Almus* h.) Görgeteg h. = Gergeteg j., leg. Heuff. 22. Croatia: Mte Jagodiste supra pagum Sused, leg. Vuk.

32. Croatia in Montes Kalnik, leg. Vuk.; 23. Deserta arenosa Deliblat (olim *H.*, hodie *J.*), Gerebenc h = Grebenacz j. locus "Dumáka"; Versec h. = Vrsac j. — Várhegy = Mons arcis; 32. Croatia: Kalnik (Herb. Haynald, leg. Heuff., det. Borb.; 34. *Syrmium*: in montibus Csereviz h. = Čerević j., leg. Borb.; 36. "potius *Tiszae*" Simk., inter vineas Ménesiensis h. = Miniş r., Com. Arad. leg. Simk.; 25. Trans.: Déva — Várhegy h. = Mons arcis. leg. Jáv.; 30. Aradhegyalja h. = Podgoria Aradului Pankota h. = Pancota r. — Kopaszhegy, leg. Simk. (in HMN 7 exempl., leg. Simk. fertil. ♂, ♀, 1888 IV. 23, IX 6; 31. Trans.: Kaprucza h. = Capruţa r., Vajdahunyad h. = Hunedoara r., fert. leg. Simk.; 31/a Trans.: Déva, sylv. Bezsán h. = Päd. Bejan r., Observ. in scheda: In the preceding year collected as *Q. confusa*!" — fertil. leg. Simk.; 33. Banat. Temes.: Berzászka h. = Berzasca r., Brecska h. = Brecica r., leg. Simk. 1881; 36. *Streimii* auct. non Heuff (!) in apricis calcarii Vajdahunyad h. = Hunedora r., leg. Simk. 1882, IV. 1. 37. "subconferta Borb." — leg. Jáv. in Világos h. = Şiria r., Várhegy = Mons Arcis Világos h. = Cetatea r., leg. Simk. 1885, VII.6. *Oec.*: s. str. mesophyl, s.l. submesophyl usque subxerophyl.

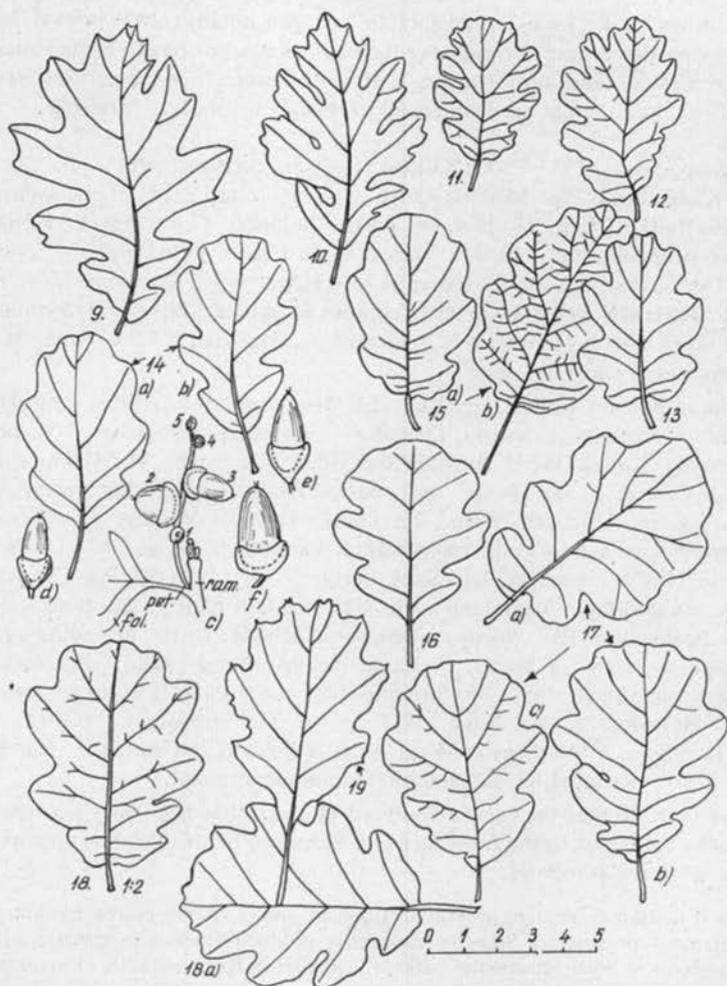
The above indicate that the earlier Southern Hungary has been very rich once in Italian pubescent oaks belonging to the form *Streimii*. Surprised by this Western European classical botanists have written as follows:

"Hungaria non tantum *Quercuum* aberrationis copiam sed et species plures nondum rite cognitae alit; sic et Banatus proprias et Slavonia rarissimas producit *Quercuum* species, quae ut studio proprio aestimentur in votis vehementer habetur." Rochel in Reichenbach's *Flora excursoria* 1830. "Haec nobis e precordiis!" — Reichenbach pater.

Both the Szerémség *Syrmium* and the Temes Banat region can be considered real "gene pools", and it would be necessary even nowadays to collect and safeguard in a collection the numerous valuable oak forms to be found there. The collection areas of *Heuffel* are still at present actual, the diversity of forms is far from being elucidated, as hardly any new collections have taken place up to now.

1.3 f. *pachytricha* (Borb. 1887 sub. *Q. Streimii*) Soó 1969 *Dp.*: ap. Borb. in Erd. Lap. 1887 p. 739 in lingua Hungarica, nunc in lingua Latina:

Lamina lateelliptica, elliptica, seu obovata (52–87×46–65 mm), supra mediam partem lateris profunde secta, lobis (5–6) cuneatis, prorectis acute sublobatis. Sinus profundi, aperti vel inclusi (superpositio loborum invenitur!). Apex et basis subcuneati, petiolus brevis (6)–10 mm longus. Ramuli, petioli et subtus foliarum permanentes et dense pubescentes, venae canopubescetes,



Tab. II. 9. *f. pachytricha-neotypus* sec. meam, HQH 1342; 10. *f. pachytricha* ad *Q. pubescentem* (*fae. acutilobatae*) *verg.*, ex HQH; 11. *f. brachyphylloides* ap. Schwz. T. XXXVI, 7; 12. *f. brachyphylloides* ex HQH 1338; 13. *Q. brachyphylla-vera* ap. Ky. T. IX; 14. *f. Budayana* ap. Fekete et Mágocsy 1896 p. 494, fig. 207; a) *folium* typicum, b) *folium* ex HMN 39 852, c-f) *fructus* ap. Fek. Mág. I. c.; 15/a) *f. Budayana* ex HQH 5622, Sopron-Szárhalom, leg. Máty.; 15/b) *f. Budayana* ex HQH, Mts. Vértes-venae et petiolus longus!; 16. *f. confusa-orig.*, arb. auth.! — in HEL, FEAH 3470, *Trans.silva* Bezán, leg. Simk. *Forma* *characteristica*!; 17/a) *f. confusa-congestoides* *interm.*, HQH 5621, Sopron, Szárhalom, leg. Máty.; 17/b) *f. confusa-congestoides* *interm.*, HQH 2358 a), Sopron, Szárhalom, leg. Csapody; 17/c) *congestoides*-Budayana *interm.*, HQH 2358/b), Sopron, Szárhalom, leg. Csapody; 18. *f. congestoides* ap. Georg. et Mor. 1942 fig. 4 (1 : 2, *orig. dimens.* 136 × 108 mm!); 18/a) *f. congestoides* *p. maj. p.* (*lobis* *elongatis*), *rev. Georg.*, ex HEL 150 192; 19. *f. Budayana-incursio* *fae. pungens*, *petiolus* *extra* *longus* : 20 mm (!), Vértes : Oroszlány, HQH 2385.

barbatae. Fructus racemosus, cumulus, pedicellus cca tantus quantus petiolus seu paulo longior (Máty.).

*Ds.*: ap. Soó Syn. IV. 1970 p. 518.

*Neotypus*: HQH 1342, Transdanubia, Mezőföld: Alcsut, legit et det. Máty. v.v. *lc.*: T.II, 9. *Hab.*: 46. Alcsut; 44. Monor ap. Borb., locus arenosus v.s. 45. In silvis arenosis, HMN 39661, leg. Simk, v.s. 46/a Sopron, Dudlesz, leg. Csapody I., det. Máty. 47. Mt. Bükk: Miskolc, Diósgyőr ap. Máty. in Soó Syn. 1970. p. 519. Habitat locis siccis, arenosis. *Oec.*: subxerophyl usque xerophyl.

1.4 f. *brachyphylloides* (Wiesb. in Vuk. 1880 pro sp.) Schwz 1937 *Dp.*: Wiesb. ap. Vuk. Rad. jugosl. Akad. LI (1880), p.19. *Ds.*: ap. Schwz. 1937 p. 160 et ap. Soó Syn. IV. 1970 p. 518:

Folia parva, fructus saepe brevius pedunculati aut subsessiles (appropinquat ad Q. pubescentem) Máty. v. v. ap. Schwz. 1937 p. 160: "Blätter klein, Früchte durch Abortion der oberen ♀ Blüten meist nur kurzgestielt bis fest sitzend (sic!). Xeromorphe Reduktionsform, die oft auch die Filzhaarung ± stark beibehält."

*Ht.*: in Herb. Vukotiniović olim in Lvov (Lemberg), hodie? *Hab.*: H. 47/a/1 Sopron, silva Dudlesz (p.pte) in HQH, 47/a/2 Mt. Bakony: Ugod et Ganna; 47/a/3 Balatonicum: Balatonakali; Somogy ext.: Balatonendréd; 47/a/4 Mt. Bükk: Kisgyőr—Kám; 47/a/5 Mezőség: Alcsut; 47/a/6 Mt. Mecsek: Misina. *lc.*: Tab. II. 11—12. *Typ.*: HQH 5683; From the fate of the holotypus nothing is known, as my letter to Lvov has not been answered. *Hab.*: R. 47/b Vlasin ap. Pasc. et Don. 1967; 48./ Vlasca, silva Ogarca, Draganesti, leg. Lupe J., 1939 in HICEF. J. 48/a Kotor j. = Cattaro i., olim Austro—Hung., leg. Sagorski (vide Tab. XXXVI. 10 ap. Schwz. 1937.)

*Oec.*: xerophyl.

b) *brevilobatae* — folia subsinuato-lobata sinus et lobi leviter formati, late rotundati!

1.5 f. *Budayana* (Haberle in Heuff. 1850) Máty. Haberle in Heuff. "nomen solum" = nomen nudum, sed *Dp.*: ap. Heuff. in Enum. plant Banat. Temesiensi 1858 p. 195:

"Ramulis tomentosis; foliis petiolatis coriaceis, ovalibus obovatisque, sinuato-lobatis, junioribus utrinque, demum subtus dense pubescentibus, lobis late-ovatis, integris v. leviter undulatis (sic! introgressio pubescentis!), apice rotundatis, sinu lato aperto distinctis; glandibus terminalibus axilliaribusque racemosis, pedunculo cupula brevior, cupulae squamis elongatis adpressis, pubescenti-tomentosis."

On specimen No. 39852 of the botanical collection of the Hungarian Museum of Natural Sciences identified by *Jávorka*, under the note "scriptura Heuffelii" the following diagnosis can be read (vs.!), cfr. *Borb.* in "A magyar Nagy-Alföld tölgyei", Erd. Lap. 1887. p. 736: Q. *Budayana* sec. *Borb.* = "var conferta mihi", sed non *Budayi* Haberle! Vide ap. *Fekete et Mágocsy*: Erdészeti növénytan 1896 p. 493 pro  $\beta$ . subconferta:

"If in the subconferta species variant the leaf lobes are round and acorn peduncles (recte: pedunculus) longer than the petiole, it is called *Budayana* Heuff. (p. 494, fig. 207). This species variant is frequent in the southern part of Hungary (olim! — hodie R.), as e.g. in the surrounding of Orsova, Mehádia, at Déva in the Beszán forest where specimens with 4 cm long peduncles can be collected."

Sec. *Simk*, in Querc. et Querc. Hung. 1890, p. 29:

"A forma typica-Q. pubescens Willd.-(sic error!, sed vera; transitus est! Máty.)-solum fructibus evidenter pedunculatis differt"-pedunculus 20—40 mm longus!

In the herbarium of the Eötvös Loránd University of Sciences (Budapest) a similar but slightly more developed emarginated lobed specimen is to be found under the name "Q. *Budayi* Haberle" (v.s.) which on the occasion of a revision has been identified by *Georgescu* with his own taxon "Q. *Virgiliana* var. *congestoides*". (Non est idem — *Máty.*) This specimen originates from the Szerémség (Syrmiium) and is named in honour of the physician-botanist of Szerémség *A. Buday* († 1829) who lended considerable help to *P. Kitaibel* in his flora research work. In *A. et G. Syn.* IV. 1911 p. 479 *Q. Budayi* Haberle, Hort. Pest., it is mentioned as a taxon not identical with *Q. Budayana* — with reference to *Borbás* — as a "nomen nudum". *Borbás* in *Bal. fl.* 1900, p. 335 mentions *Q. Budayana* in the surrounding of Lake Balaton (Balatonfüred, Arács, Badacsony), as a dense tomentose pedunculate form. *Sec. Jáv.* vide in *Fl. Hung.*, 1925, p. 251.: *Syn. Subconferta* *Borb.*, *Dalechampii* auct.: "its peduncle is some 3 cm long, involucre scales are longer, looser, with relatively longer hair, reddish in colour, thus reminding to a certain extent of *Qu. conferta* (*Q. Frainetto* Ten.) (sic!). Leaf is larger (?), lobes broad, short, forwardly directed. County Bács-Bodrog and southern part of County Temes, Szerémség (*Syrmiium olim H., hodie J.*)"

On the ground of the above it is considered by the author necessary to rehabilitate this taxon.

Error ap. *A. et G.* l.c.p. 479: descriptio falsa, non aptinet ad *Q. Dalechampii*! Ap. *Soó* (1970); *Schwz* (1937) et *Beldie* (1952) pro *syn. Q. Virgiliana* — *solum s.l.*!

*Folia minora habet f. Budayana, folia fae. confusae maiora sunt, maxima folia habet f. congestoides* sec. *Máty.* v.s. *Ht.*: loci classici in *J. (olim H.)* 54. pro "Q. *Budayi*" in *Syrmiium*; 49. *Syrmiium*, *Mon. Kruschedol* — *olim Üreg h. = Irig j., proge pagum Maradék h. = Maradik j., leg. Streim HMN 39 852.; 50. Bukin (olim Com. Bács-Bodrog H.) prope Palánka h. = Palanca j. — locus class. Borbásii! — hodie Backa J.; 51. Bezdán (olim H., hodie J.) prope ripam Danubii ap. Borb. 1887. Ic.: II. 14—15 et ap. *Fekete et Blattnylc.**

*Oec.*: ab subxerophyl ad submesophyl.

1.6 f. *confusa* (*Simk.* 1902 pro sp. hybr. "Q. lanuginosa *Welandii* Beldie; *Dp.* *Fritsch:* *Schedae* ad *FEAH 3470* (1902) 97 et in *scheda exempl. orig. (holotyp.) v.s. Error ap. Georg. et Mor.* (1942, vide fig. 4—p—100 in *Rev. Päd.*), sec. *Georg.* *confusa* identica est *Q. Virgiliana* var. *congestoides* — *non!* *Ds.*: *Folia sinuato-lobata, lobis brevibus integris. Ht.*: *FEAH 3470* in *HEL 150192 cum diagn. in schedae exempl., leg. Simk.*;

"*Glandibus racemosis pedunculatis (sic!), ramis foliisque breviter pubescentibus Q. Streimii Heuff. proxima, a qua differt foliis breviter sinuatis et petiolis elongatis. Transilvania, in silva Bezsán = Bejan r. ad oppidum Déva cca 250—300 mt. s. m., solo alluviali.*"

*v.s!* *Ic.*: T. II. 16—17. *Hab.*: H. 63. *Kerecsend-reg. Transtibiscina* sec. *Soó* in *planitie*; 64. *Com. Heves: Bátor*; 65. *Mt. Budae: Mons Svábhegy (Monte Suevorum ap. Kit.) v.s.* 66. *Mt. Budae-Vallis Farkasvölgy*; 67. *Zugliget*; 68. *Mt. Gerecse: Baj*; 69. *Neszmély prope Danubiam*; 70. *Mt. Vértes: Oroszlány*; 71. *Mt. Bakony: Doba*; 72. *Sopron, silva Szárhalom h. Zarhalm g.*; 73. *Somogy ext.: Balatonendré*; 74. *Mt. Villány: supra pagum Máriagyüd; 74/a exempl. dub. Mt. Bakony: Pápalátókő HQH 1321, leg. Máty. cum petiolis brevibus. v.v.*

*Oec.*: submesophyl, ad subxerophylam vergens.

1.7 f. *congestoides* *Georg. et Mor.* 1942. *Dp. ap. auct. in Rev. Päd.* 1942 Nr. 3—4, *Contrib. p. 100—101 (Ic. p. 103, fig 4.) — cum erroribus typogr. — recte translata:*

"Folia magna vel mediocria, petiolata; petiolus usque ad 18 mm longus, lamina coriacea, obovata usque obovata-oblonga, basi cordata usque attenuata, sinuato lobata, lobis utrimque 4—5 (6), rotundatis vel emarginatis, paribus lobis inferioribus saepe patentibus, supra sparsim puberula, subtus tomentella vel glaucescentia" ap auct. rectific. *Máty.*

*Ds.*: l.c. p. 104 ling. Germ. *Ht.*: USSR-Moldava — Bengyer ru., = Tighina r. (1918—1940 R.), silva Gârbovaț, leg. Georg. 1935. IX, olim in HP Brasov, hodie in HICEF (?) Bucur. Typ. in B. Cadrilater (Dobrudja merid.), Vallis Canara t. prope pag. Sarabene (1918—1940 R), leg. Pasc., 1937 VIII olim in HP, hodie in HICEF (?), București.

R. Buzău, pag. Jugureni, silva Runceni—"Tufele din Deal", leg. Pașc. 1932 IX, olim in HP, hodie in HICEF (?) Buc. *Jc.*: T. II, 18; ap. *Georg. et Mor.* 1942 p. 103 fig. 4; in Rev. HEL Tab. V, 46—47 sec. (*Georg.*) *Hab.*: H. sec. *Georg. et Mor.* (rev. HEL) 75. (Buda) sub. Q. Streimii Heuff. — sic!, leg. Borb.; 76. Mt. Budae: Ms. Svábhegy; 77. Vallis Farkas-völgy, leg. Jáv.: 78. Zugliget, leg. Perlaky; 79. Transtibiscum, Com. Heves "in planitie", leg. Simon; 80. Mt. Gerecse: Neszmély, leg. Rédl; Somogy ext.: Balatonendréd, leg. Mágocsy—Dietz. v.s. Cfr.f. confusa-rev. *Georg.* dubiosa! Ex HQH-exempl. non revid.-dub.-p.pte confusa (?): 1255 Mt. Villány: Máriagyüd; 1308 Mt. Bakony: Doba; 2387 Mt. Vértes: Oroszlány; 2403 Mt. Gerecse: Baj; 2426 Heves: Bátor; 5601 Sopron: silva Szárhalom; Generaliter *Máty.*: in *Soó Syn.* 1970 IV, p. 519: Bükk, Budai hegység, Gerecse, Vértes, Somogy, Somogy ext. *J.*: 82. Ujlak h. = Illok j., leg. Borb. vide ap. *Georg. et Mor.* l. c. T. 46—47. R. pro var. congestoides, ap. *Georg. et Mor.* Contrib., 1942: 85. Buzău pr. pag. Jugureni-silva Runceni; USSR—Moldava: Bengyer ru. = Tighina r. silva Gârbovaț, up to now it is the eastern most known place of existence of *Q. Virgiliana!*

*B.*: 84. Dobr. merid (Cadrilater), Caliacra-Vallis Canaris t.

2. var. *Blattnyana* *Máty.*, var. nova. *Dp.*: *Ramuli* annotini dense canescentes pubescentes. *Lenticellae* parvae, ellipticae. *Bractae* flavo-brunneae, lineariae vel liguliformae 8—12 mm longae, pubescentes, margine ciliatae. *Lamina* elliptica sive late elliptica, ovata usque obovata.

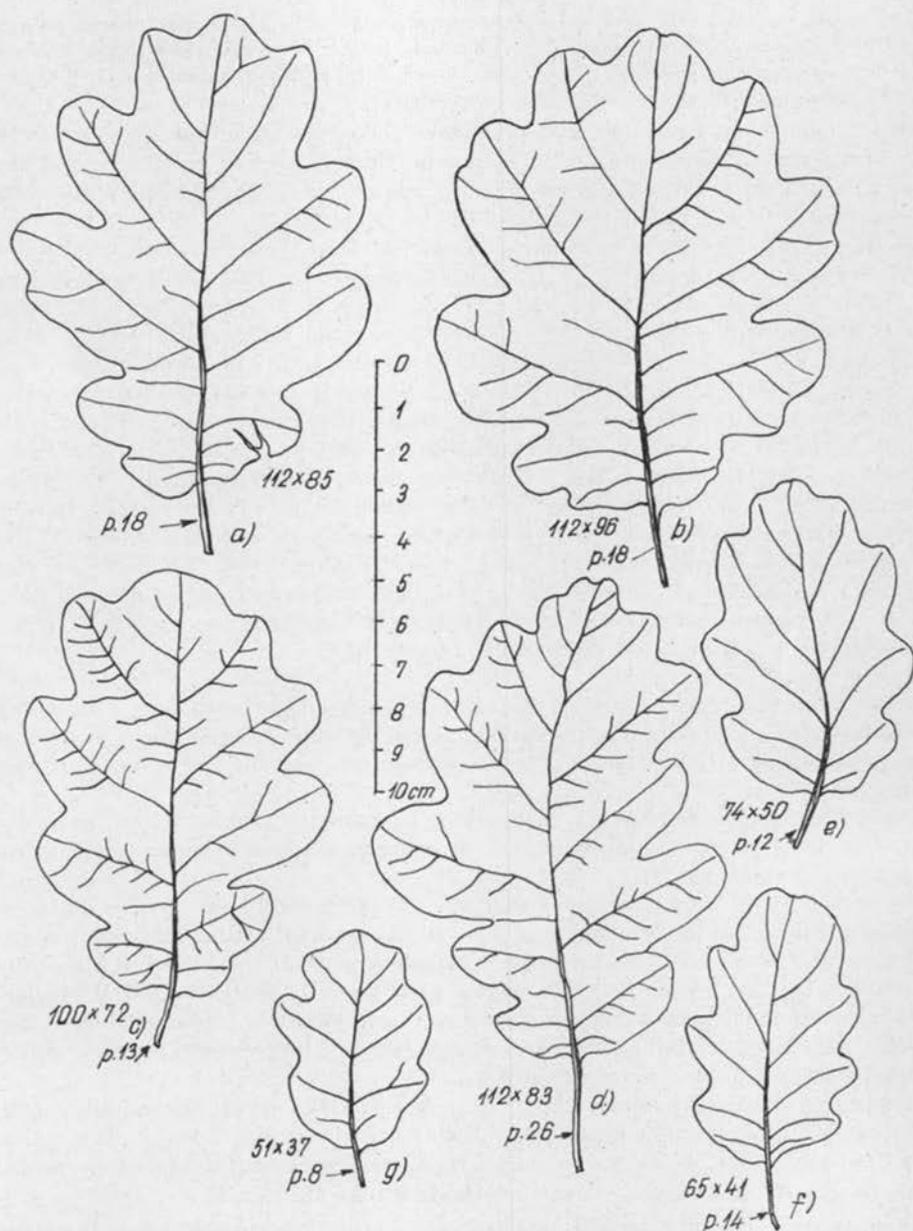
*Dimensiones laminae* 42—125 × 27—96 mm. *Folia* maiora 81—125 × 51—96 mm. *Color* faciei foliorum olivaceus, subtus pallescens. Pars superior sparse puberula, pars inferior dense tomentosa (vide Tab. III).

*Costae laterales* 4—5 (6), superiores angulo 30—55°, inferiores 60—90°. *Petiolus* semiteres, apud folia maiora (13) 18 (26) mm longa. *Folia* crassa, coriacea, basis cordata vel truncata, apex late rotundatus. *Lobi* late rotundati, hinc-inde emarginati. *Nrus loborum*: 4—5 (6) *Sinus* aperti, lati, rare inclusi. *Nervi intercalares* sparsi, non characteristici! (vide T. III) *Perigonium* floris masculini valde sectum, 3—6 partitum (vide Tab. IV). *Tepala* in 2—3 laciniis dissecta. *Stamina* 8, filamentis breviora, *antherae* partim ± nigrescenter pilosulae, partim glabrae (vide T.V). (Cupula caract. vide Tab. V.)

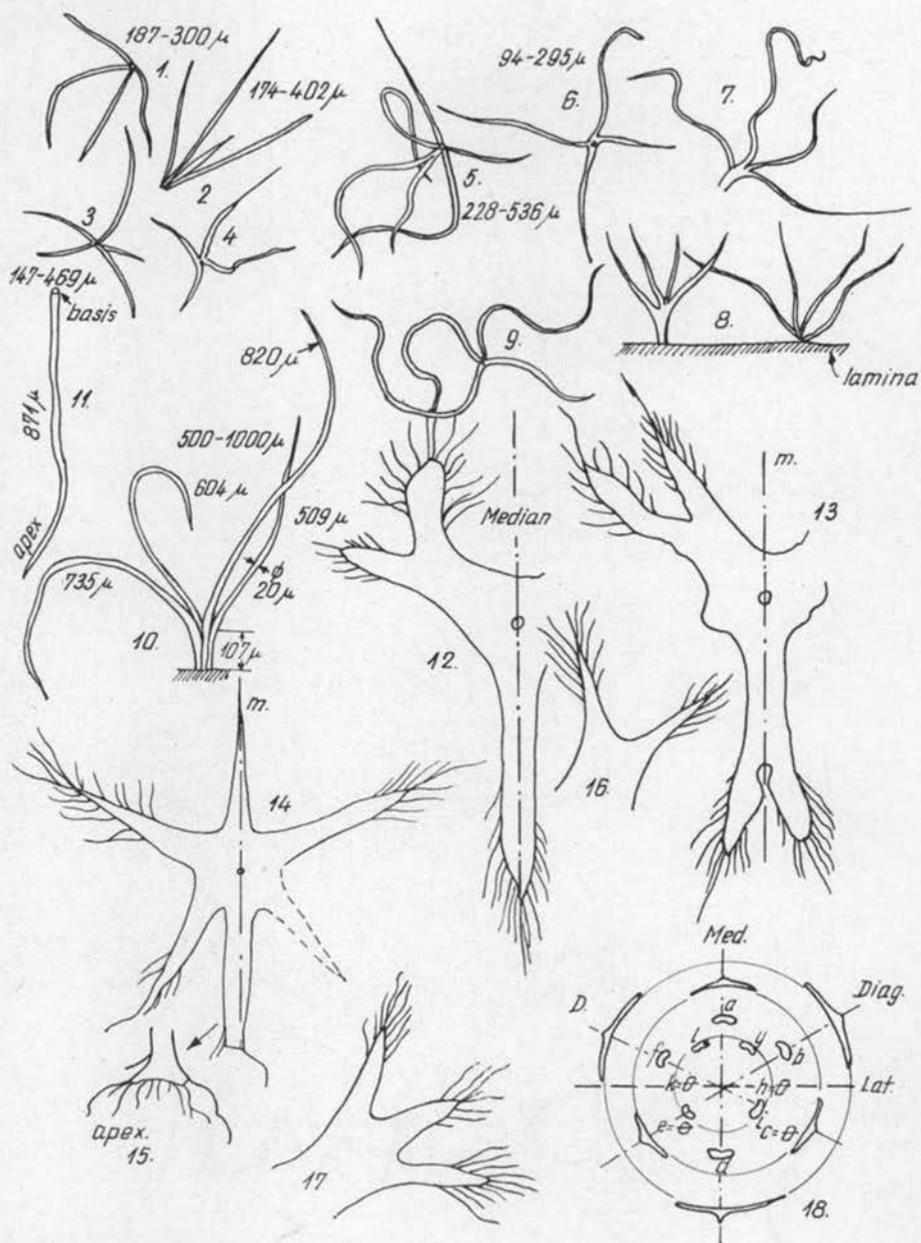
Nominatum a me ad honorem clar. *Tiberii Blattny* (1883—1969), silvicultoris meriti, coautoris excelsi operis "Phytogeographia dendrologica Hungariae", 1913 in. ling. h. et g. edita (*Die Verbreitung der forstlich wichtigen Bäume und Sträucher im ungarischen Staate*) 2 Bde, *Joerges Witwe und Sohn*, Selmečbánya (hodie Banska-Stiavnica Sl.)

This book is one of the most significant and most widely known works of the whole Hungarian forestry literature, which in Europe serves as a basis to the plant geographical knowledge of the Carpathian Basin, and *Blattny* has great merit in this respect.

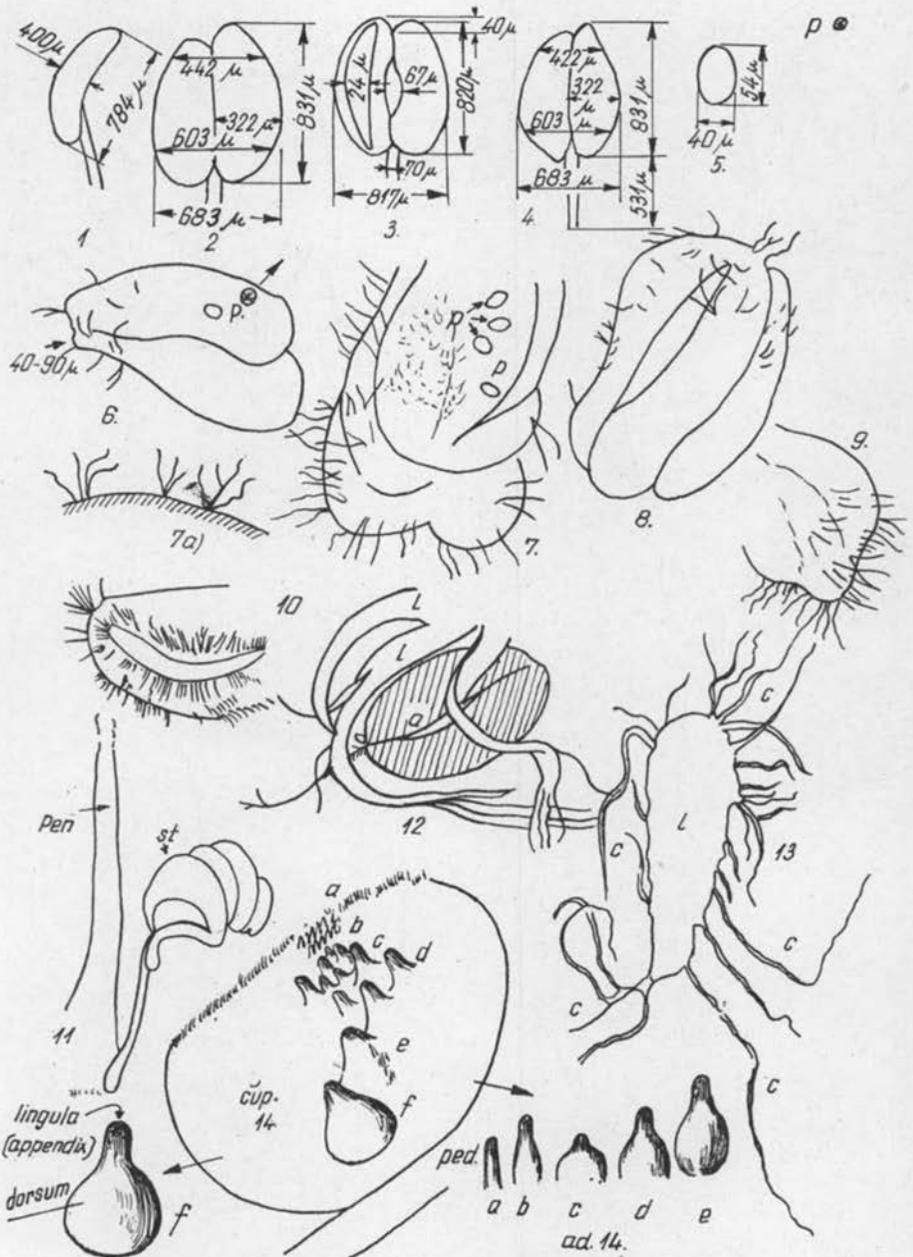
*Locus natalis*: Hungaria, Balaticum prope pagum Sümeg in montibus dolomiticis 230 m.s.m. Ass.: Orno-Quercetum pubescenti-cerris Pannonicum. Legit et determinavit auctor die 21 mensis Junialis anni 1972.



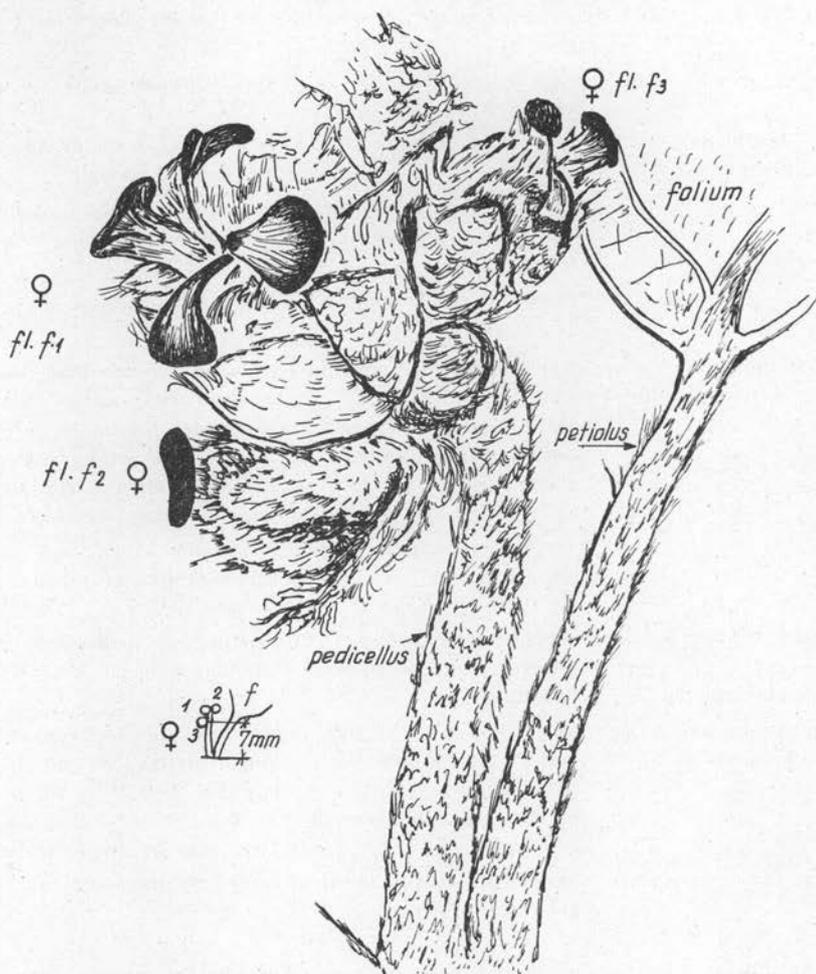
Tab. III. var. Blattnyana. Folia characteristic holotypi: a—d) folia maiora, e—g) folia minora (cfr. T. II, 14—15 f. Budayana!), HQH 5633—5638, Balatonicum, prope Sümeg "Tatárverés", leg. Máty.



Tab. IV. var. *Blatnyana*. Indumentologia: 1-9. pars superior folii, 10. pars inferior; 11. pilus singulaticus; 12-17 perigonium, lacinae characteristicae; 18. Diagramma ♂ (P<sub>3+3</sub>, A<sub>4+4</sub>), original auctoris!



Tab. V. var. *Blattnyana*. 1—4 Antherae; 5. Pollen; 6—10. "Antherae pilosulae nigrescentiae minimae", (6, 7, 9 ad apicem-, 8 ad basim, 10 ad valvam antherae); 11. perigonium et stamen (in fronte); 12. laciniae perigonii („L") et anthera („a"); 13. Lacinia (L) ciliata (c); 14. cupula et forma squamarum.



Tab. VI. var. Blattnyana. Flos ♀ (pedicellus et petiolus).

This taxon is rather important, since in Central Europe no form with hairy stamen belonging to the ser. Lanuginosae Simk. was known so far, and this is a novum! Consequently, it is a transition to the Eastern Balkan and Asia Minor forms! Therefore, it is a varietas!

Obs.: Exempl. steril leg. 1972 VI. 21, fertil. VIII. 30; In locus natalis *Cotinus coggygria* is not present, trees standing in groups on the steppe-grassland with *Stipa pulcherrima*! Holotypus in HQH 5633, cotypi 5634—5638. v.v. Arbor authentica signata! Icon.: Tab. III—VI.

Oec.: subxerophyl-submesophyl (trans.)

Obs.: var. Blattnyana simillima est "varietati" congestoides, sed differentias vide in tabula 2.

Table 2. Deviating characters of "var. congestoides" and var. *Blattnyana*

Character	"var. <i>congestoides</i> " Georg. et Mor. 1942	var. <i>Blattnyana</i> Máty. var. nova
Shape of leaf blade forma laminae	obovate — oblong obovate	elliptical — ovate, broad elliptical, reduced obovate
Blade apex apex folii	broadly rounded, slightly flattening or protuberant lobes	± broadly rounded, slightly protuberant but flattening lobes
Leaf base — basis folii	cordate to thinning down	subcordate, ± obtuse
Number of lobes	4-5 (-6)	4-5 (-6)
Shape and direction of lobes Forma et directio loborum	rounded, entire or emarginated; lowest lobe pair almost horizontal, upper ones forwardly directed; short	rounded, <i>broad</i> , here and there emarginated, rather short lobes, sometimes central lobes elongate; lowest lobe pair ± horizontally patulous, highly reduced, upper ones definitely forwardly directed
Sinuses sinus	± open and reduced; leaf sinuated lobed	open and <i>closed</i> ones alternate; leaf from sinuately lobed to <i>pinnately lobed!</i>
Pubescence of upper surface of leaf indumentum faciei folii	subpubescent (sparsim puberula); and <i>persistently tomentose!</i>	persistently pubescent (more rarely than former)
Leaf dimensions mm dimensiones laminae	longit. 100-112 90-160 latit. 72-96 50-100 other parts: 136×108 no data available for smaller leaves	maiora      minora* longit. 80-100-125 40-80 latit. 50-72-98      30-70
Pubescence of lower surface of leaf indument. subtus folii	tomentose (tomentella vel glaucescentia)	compactly tomentose
Thickness of blade consistentia laminae	coriaceous (coriacea sed non rigida)	thickly coriaceous (crassa coriacea); especially lower part, where it is not transparent; upper half parchment-like more transparent (herbaceae)
Cross section and length of petiole longitudo petiol. mm	(13)-18 (20)	(7)-13-26; cylindrical (with circle diameter), petiol of tiny leaves (8)-12 (-14) pedicellus brevis!
Perigone of male flower perigonium fl. masculini	?	6-8 lacin.-variable shape, see Tab. IV., margin highly ciliate.
Stamina	?	on part of it <i>tiny black bristly pubescence</i>
Oec.:	subxerophilous — xerophilous	subxerophilous-submesophilous

**B) Formae transitoriae** — Transitory forms

The form classed here are transitory forms deviating from genuine Italian oaks and originate from the unconditional and unequivocal introgression, on the one hand, of the species group *Roburoides* Schwz. ser. *Sessiliflorae* (Lojac.) em. Schwz., on the other, species group *Dascia* Ky. ser. *Confertae* Simk. and ser. *Lanuginosae* Simk. (vide fig. 1).

3. var. *ambigua* (DC. 1864) Schwz. 1937. *Dp.* ap. DC. in Prodr., 1864, XVI, 2 p.6 (Q. *Robur* ssp. *sessiliflora* a *ambigua*). *Ds.*: ap. Schwz. 1937 p. 160; ap. Soó 1970 Syn. IV, p. 518; ap. *Beldie* in Fl. RPR 1952 p. 254. *lc.*: s.l. ap. Schwz. 1937 T. XXXVI, 2, 3, 4, 9.

*Hab.*: According to data of Schwarz it is known from Greece (Chalkidike, Olympus), Istrancadag, through Bulgaria and Romania up to Hungary. Generaliter *H.* 87. Mt. Budae; Mt. Vértes. *R.*: 88/a ap. Georg. et collab. 1942: Oltenia, Gorj in collibus Pocruia prope Tismana (Monasterium!), leg. Petcuț et Cretzoiu.

*Obs.* Author was compelled to evolve several subforms of the forms classed here, due to their heterogeneous appearance, and especially in consideration of their deviating ecological behaviour. These are the following:

3.11 sf. *ambigua* (sf. nova). *Dp.*:

Folia oblonga obovata sive elliptica, sinuato-lobata, lobi (5) 6 (7) subacuti interdum emerginati. Lobi fere pares, in apice folii tres minores lobi. Basis rotundata, subcordata seu emarginata, ± asymmetrica. Cfr. exemplare *Mattfeldii* ap. Schwz. ex Istrancadag.

*lc.* ap. Schwz., T. XXXVI, 9. Forma simillima diagnosi *De Candolle* et auctorum Schwarz, *Beldie* et Soó. *Typus* in Hung.: HQH 2388, Mt. Vértes: Oroszlány, leg. Máty. 1965, IX, 5; *Ct.*: HQH 2389. v.v. *lc.*: T. VII. 20—21. *Hab.*: 89. Vértes: Oroszlány; 90. Mt. Gerecse; 91. Mt. Bakony: Fenyőfő; 92. Mt. Budae (pro Q, Budayana leg. Simk.) *Ht.* in HEL 154 647 "Budapest". leg Simk. v.s.

*Obs.*: It is characteristic of "ambigua" dubious forms that on this specimen there are four different determinations:

1. *Simonkai* pro "Budayana Haberle",
2. *Borbás* pro Q. *lanuginosa* Lam. var. *subconferta*,
3. in capsula: Q. *lanuginosa* Lam. var. *Streimii* Heuff.
4. Revised by *Georgescu* as: Q. *Virg.* f. *ambigua*

3.12 sf. *Virgilionides* Máty. sf. nova. *Ds.*:

Folia obovata, basi attenuata, ceterum similis sfae *Virgilianae*. Lobi ± obtusi, nrus loborum (5) 6 (apud sf. *Virgiliana* 7!). Forsan propinqua sfae *basi-attenuatae* (?). Prope basim fundus sinuum secant mediam partem lateris. Lobi lati divergentes 1×2×3×lobulati.

*Ht.*: HQH 1292 ex silva Dudlesz prope Sopron, leg. Csapody I., 1966 det. Máty. v.v. *lc.*: T. VII. 22.

*Hab.*: prope lacum Balaton: 94. Gyenesdiás—Keszthely; 93. Sopron, silva Dudlesz h. = Dudlerswald g.

*Oec.*: xerophyl.

3.13 sf. *lacinioides* Máty. sf. nova. *Dp.*:

Lobi longissimi omnium formarum antecedentiam. Folia laciniata, oblonga sive latiora, elliptica, obovata. Laciniae emarginatae. Sinus angusti et profundi. Haec forma transitoria est ad formas *Lacinosas*, sed solum (4) 5 (6) lobi inveniuntur. Basis rotundata vel subemarginata. Lobi patentes,

apex folii cuneatus aut obtusus. Dimensiones laminae cca 75×45 mm. Petiolus ± longus (-18 mm). Laciniae margine inferiore 1-2 ×, margine superiore rarius 1 × emarginatae. Fundus sinuum mediam partem lateris excedit (lamina secta).

*Obs.*: It is a transitory form to *f. Ménesiensis* and *f. stenoloba* but by no means identical with them! *Ht.*: Istrancadag, leg. Mattfeld Nr. 3639 in HB. (Schwz. 1937 T. XXXVI, 4). *Typ.* in Hung. HQH 2359—2369, Sopron: Szárhalom h., Zarhalm g., leg. Csapody I. 1968, IX, 10, det. Máty. v.v.

*Icon.*: ap. Schwz 1.c.; ap. Georg. Mon. Stej. Rom. 1948 T.V, 5, 11.

*Hab.*: Sopron, Szárhalom

*Oec.*: Xerophyl, p. pte subxerophyl

d) *Laciniosae* — with lacinated lobes

3.2 *f. Ménesiensis* (Kit. in Kanitz 1863) emend. Máty. ap. Schwz. 1937 p. 162 pro syn. Q. pub. (error!!); ap. Soó Syn. 1970, IV. p. 515 pro syn. Q. pub., sequit. Schwz! *Dp.*: ap. Kit. in Kanitz p. 49: "Q. Ménesiensis interea mihi. Fructus sessiles aut breviter pedunculati (sic!). Inter vineas Ménesiensis". locus classicus: Com. Arad, olim *H.*, hodie *R. Hegyalja h.* = Podgoria r. prope et supra pagum Ménes h. = Miniş r. *Ds.*:

Lamina obovata (*f. stenoloba* ovata est!) pinnatisecta. Lobi longi rotundati, hinc-inde lobulati. Sinus profundi, sed *aperti*. Petiolus longus (-25 mm!). Dimensiones laminae cca 107×64 mm. Nrus loborum 5-6 (apud *stenolobam* 7!). Exemplar originale habet fructum racemosum cum 5 glandulis. v. s.

*Obs.*: Opinione mea huc pertinet dasypinnatifida Borb. 1887 — sed tamen oportet diligenter studere. Máty. *Orig. holotypus* in Herb. Kitaibeliano (HMN), Fasc. XXVII, Nr. 27, legit Kit. 1810 mensis Junialis (fructus huius exemplaris in statu Juniali!) v.s. et in loc. class. v.v!! sec. Jáv. *f. Ménesiensis* est Frainetto + pubescens (1957), sed in Ann. Mus. Nat. Hung. XXIX, 1935 p. 84: confertae hybrida + lanuginosae forma? *Non consentio!!*

*lc.*: T.VII, 24. *Hab.*: *R.* 96. (Ménes h. = Miniş r.) locus class. *H.* p. pte sec. opinionem meam Sopron, Szárhalom, leg. Máty. v.v. *Oec.*: subxerophyl.

3.3 *f. stenoloba* Beldie. *Dp.* ap. auct in Fl. RPR, 1952 p. 636 et in Addit. p. 636: "Folia pinnatifida, lobi relative angusti." *Ht.*: in HICES (?) Bucureşti (non vidi) *R.* 99. (Muntenia, Buzău, in silvis Runceni prope pagum Jugureni (exempl. orig. Beldiei). *Ht. authenticus*: FEAH nr. 3465. 98. (Deliblat) olim *H.*, hodie *J.*), leg. Mágocsy—Dietz et Wagner in locus "Ulma"r. Inscriptio in scheda: "Hungaria austro-orientalis, Comit. Temes (hodie "Vojvodina" *J.*) in collibus arenosis prope pagum "Ulma"r.

*Icon.*: T. VII, 25. *Hab.*: *J.* Deliblat-Ulma; *R.* Jugureni.

*Oec.*: xerophyl.

e) *cerrioidae* — formae huc pertinentes cuneatae, cerriformae cum lobis pungentibus (incurso Cerris?) -with acute leaves similar to Turkey oak, lobes mucronated.

3.4 *f. pungens* (Freyn 1881 sub Q. aurea) Beldie 1952 *Dp.*: pro Q. aurea var. *pungens* ap. Freyn in Verh. ZBG, Wien XXXI (1881), 386; pro Q. Streimii var. *pungens* Freyn Exs. 1877. *Ds.* ap. Beldie in Fl. RPR I (1952) p. 254. sec. observationem meam (*Máty.*): Lamina oblonga elliptica, leviter sinuatolobata. Lobi cuneati-dentati. Folia similia illis Q. Cerris. Dimensiones laminae cca 87×46 mm. Exemplar in HEL non mucronatum (v.s.), sed

formae mediterraneae (Pola) mucronatae! 103. Pen. Istria Pula J.(Pola i.) valde pungens! v.s. *Ht.*: in HEL No. 150203. Mt. Budae — Ms. Svábhegy, leg. Gugler rev. Georgescu pro f. pungenti sed hoc exemplar non pungens.

*Hab.*: 103 Pula J. — in montibus Budae Vértes et Gerecse formae similes frequentes. *H.* 102. (Mt. Vértes: Oroszlány; 102) Mt. Gerecse: Baj, leg. Máty. v.v. *I.c.*: T. VII, 26—27. *Oec.*: xerophyl, helicophyl.

f) *petraeiformae* — Shape of leaves similar to those of *Q. petraea*.

4. var. *saxicola* (Vuk. 1883. p. sp.) Schwz. 1937 Dp.: ap. auct in Formae Querc. Croat. 1883, p. 12.:

Folia coriacea, ovalia, lobis rotundatis integris; subtus cano-tomentosa; basis cordata, ramuli et petioli pubescentes; folia vernalia subtus lanuginosa; fructus sessiles, ovals 10–15 mill. longi; cupula semiovata, virenti-tomentosa, squamea imbricatae, pallide purpurascens; cicatrix affixionis convexa; arbor humilis sed valida a *basi ramosa* (sic! arbor III seu frutex arbuscula Máty.) fertillima; in rupibus calcareis "Močnik" supra pagum Šestine (ap. Zagreb — Máty.) *Ic.* photogr. 7.

*Ds.*: ap. A. et G. 1911 Syn. IV. p. 483 in *Gürke - Richter* Pl. Eur. II. 64 (1897) *Q.* pub. 2. sax. Vuk; ÖBZ XXX, 151 (1880); ap. Schwz. 1937 p. 160; ap. Soó Syn. IV. 1970 p. 519.

Diagnosis ap. Schwarz:

Folia sat parva, sinuatolobata, subtus saltem dense tomentosa aut pubescentia; fructus eximie pedunculati aut eadem in arbore subsessiles (sic!). sec. Schwarz: "Habitus der Reduktionsformen von *Q. pubescens* und wahrscheinlich aus Bastardierungen mit diesen (sic!) entstanden".

*Ht.*: Herb. Vukotinović in Lvov (Lemberg)??; *Typ.*: HQH 2383 Mt. Vértes: Csákberény, leg. Barasevich A. 1968 X. 3. det. Máty. v.v. *I.c.*: T. VII, 28—29; ap. Schwarz 1937 T. XXXVI, 10; ap. Vuk. 1883 fig 7 (photogr.) *Hab.*: J. ap. Vuk. in Croatia 104.) "in rupibus calcareis Močnik, supra pagum Sestine-prope Zagreb,, *H.* 105. Mt. Bükk: Bátor; 106. Mt. Mecsek, Misina; 213. Mt. Vértes: Csákberény; *Oec.*: vere "saxicola,, typica, thermophyl, petrophyl: helicophyl et calcicola!,,

*Obs.*: ap. Schwz. 1937 p. 160:

"Strauchförmig oder nur niedrige, krummschaftige Bäume bildend"-recte!!; ap. A. et G. 1911 p. 483 sub "durch schwächere Behaarung ausgezeichnet" —

error! Vide diagnosis ap. Vuk. et descriptio (diagnosis) ap. Schwz!

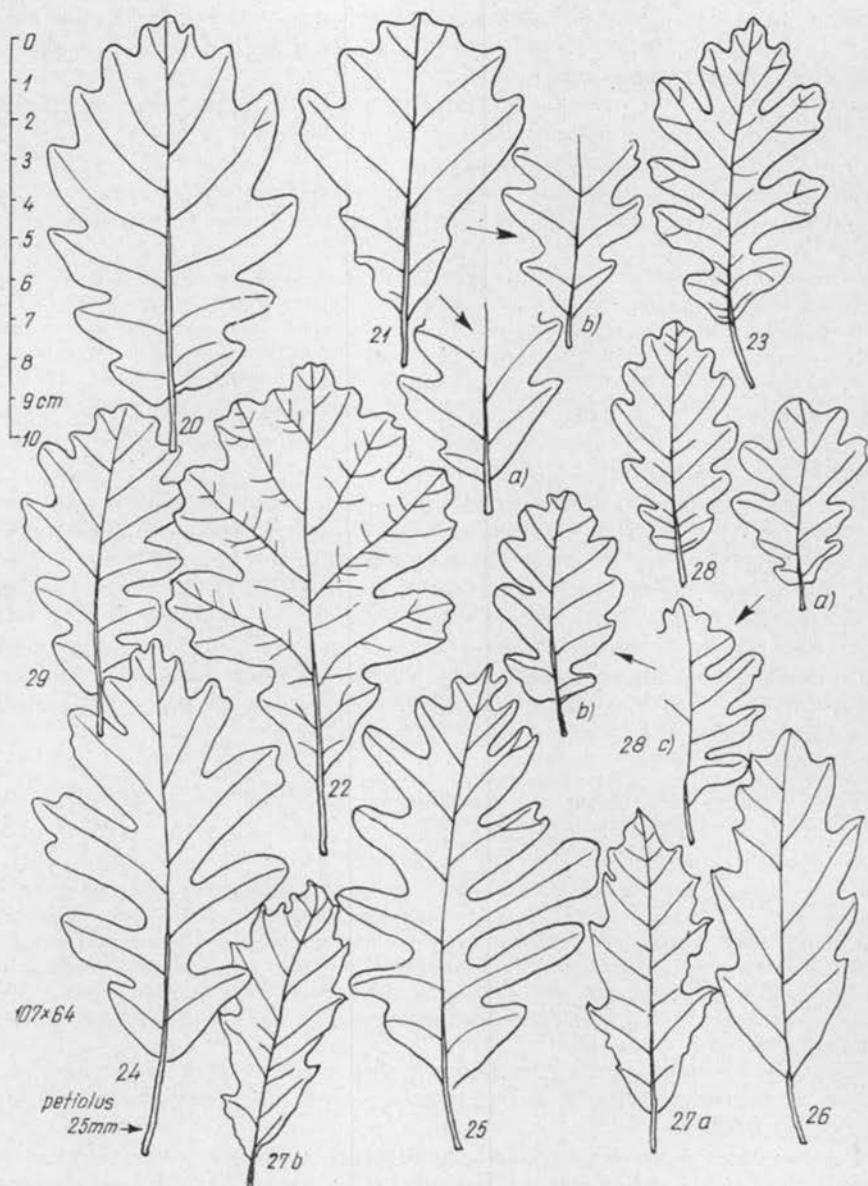
The surrounding of the Csákberény specimen occurring on the southern rocky sides of the Vértes mountains is one of the centres of *Virgiliana* × *pubescens* hybrids, and some of the specimens collected by the author reveal *petraea* introgression. Probably, these thrive on the fresher microreliefs. The only location of *Carpinus orientalis* found so far is here too. Vide: Magyarország Klimateatlasza — Klimateatlas von Ungarn Budapest 1960 (Hungary's Climatological Atlas) Map 4. = Scale of the frequency of Mediterranean and Submediterranean plants (ed. Á. Boros and Z. Kárpáti). These lines are shown on the annex of the Map 1.

Already Schwarz mentions that "Im Holz und ihrer wirtschaftlichen Bedeutung kommt *Q. Virgiliana* im allgemeinen den folgenden (*Q. pubescens*) gleich, dürfte aber eine bessere Nutzholzausbeute geben." Recte!

This is the essence of the whole research. According to Schwarz at certain places in Greece it forms considerable stands with *Q. Dalechampii*, *Q. Frainetto*, *Q. Cerris*, *Carpinus sp.* *Fraxinus ornus* and *Acer monspessulanum*, moreover, with limes and other deciduous tree species. According to Schwarz:

"Geeignete Provenienzen aus hochstämmigen Populationen dürften sich für Aufforstungen... vorteilhafter erwiesen als die dafür gewöhnlich verwendete *Q. pubescens*".

This is a guide also for us in respect to the species and its variants and certain forms on suitable sites.



Tab. VII. 20. *sf. ambigua* ex HQH 2358, Vértes : Oroszlány, leg. Máty.; 21. *ambigua* sec. Simk., in HEL 154645, Budapest, leg. Simk. (a) et (b) basis laminae; 22. *sf. Virgilionides* HQH 1331, Balatonicum, leg. L. Kovács, det. Máty.; 23. *sf. lacinioides* sec. meam ap. Schwz. T. XXXVI, 4; 24. *f. Ménesiensis-orig. holotypus* in HMN ex Herb. Kitaibeliano, Fasc. XXVII. No. 27, leg. Kit. m. juniali 1810; 25. *f. stenoloba* in HEL FEAH 3465, Ulma-Deliblat, leg. Mágocsy—Wagner pro „*Q. lanuginosa*“-rev. Georg. (1964. IX. 30.) pro *stenoloba* Beldiei; 26. *f. pungens* in HEL 150203 (Flora

TAXA HYBRIDOGENA  
(Short review of hybrids)

The genus *Quercus* is wind pollinated, therefore, it forms natural hybrids (intermediate forms — intermedier taxa) with the oak species living together with it. The interpretation of hybrids according to origin has undergone several changes since with the extension of investigations the interpretation of the species concept has changed.

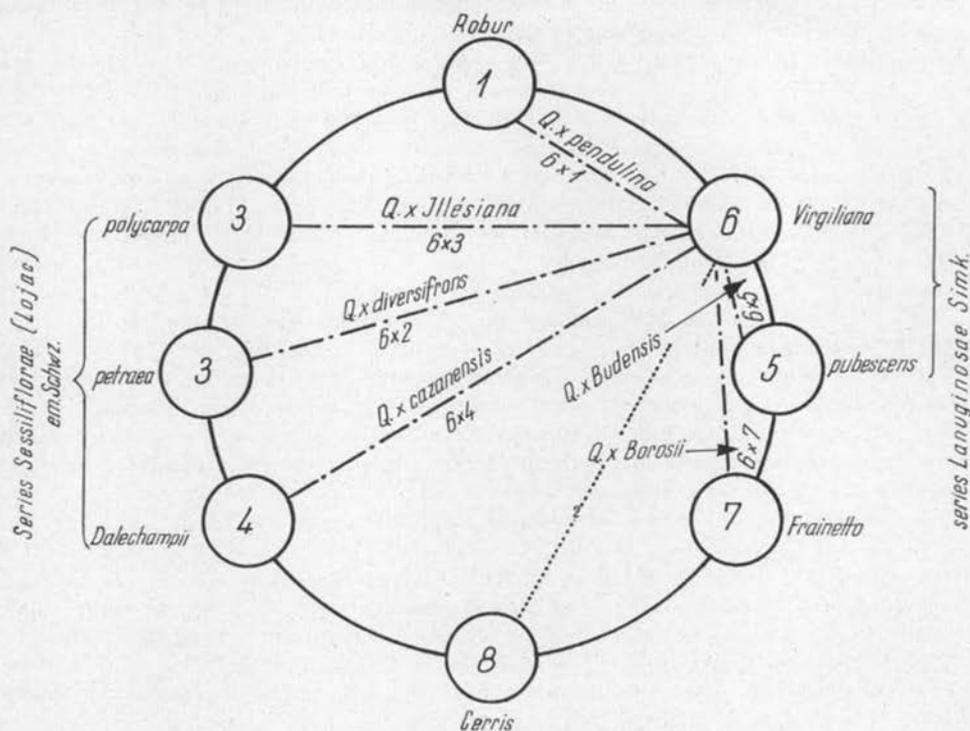


Figure 3. Hybrids of *Q. Virgiliana* Ten.

CONSPECTUS

(Summary of taxa hybridogena)

1.  $6 \times 1$  Virgiliana  $\times$  Robur *Q. x pendulina* (Kit. 1814) em. Máty. 1970.
2.  $6 \times 2$  Virgiliana  $\times$  petraea *Q. x diversifrons* Borb. 1887
3.  $6 \times 3$  Virgiliana  $\times$  polycarpa *Q. x Illésiana* Máty. hybr. nova
4.  $6 \times 4$  Virgiliana  $\times$  Dalechampii *Q. x cazanensis* Paśc. 1945.
5.  $6 \times 5$  Virgiliana  $\times$  pubescens *Q. x Budensis* Borb. 1878
6.  $6 \times 7$  Virgiliana  $\times$  Frainetto *Q. x Borosii* Máty. hybr. nova
7.  $6 \times 8$  Virgiliana  $\times$  Cerris?

exs. von Ungarn-Freyen); 27/a et b) f. pungens (valde pungentes, similis form. mediterr.), HQH 2386, 2391, Vértes: Oroszlány, leg. Máty.; 28. var. saxicola ap. Schwz. T. XXXVI, 10; 28/a-c ap. Vukot. t. 7; 29. var. saxicola H. Vértes: Csákerény, HQH 2383, leg. A. Barasevich, det. Máty. (similis *Q. petraeae*, vide orig. ap. Vukot!)

1. *Quercus* × *pendulina* (Kit. ex Schultes 1814) em. Máty 1970 (Virgiliana × Robur). Dp.: ap. Kit. in Schultes 1814, p. 620 pro spec. Nr. 1474. Sec. Schwz. 1937 p. 100 syn. *Q. Robori-error!* Schwz. non vidit exempl. orig. (which shows on the first glance typical traits of Virgiliana).

*Schwarz* falsam opinionem habet et sub *Q. Robur* f. *longipedunculata* (Lasch) Schwz. This false opinion of Schwz. was followed by Beldie. Sec. *Simk.* (1890 p. 29) synonymon *pendulinae*: *Q. Streimii*, *turbinata*, *ambigua*, *Budensis*, *diversifrons error!* Ds. vide "Taxa nova" in Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 1970 p. 347 cum icone p. 361, T. XIII. Error in annotatione: pedunculus non 10, sed 106 mm longus vide in icon. Ht.: HMN-in Herb. Kitaibeliano Fasc. XXXVII Nr. 13. v.s. Icon ap. Máty. in Taxa nova l.c. et Tab. VIII, 1—7. Hab.: A) s. str. Mts Budae: Szép-Juhászné h. = Schöne Schäferin g., holotyp. Kit. in Herb. Kit. B) s.l. a) sec. *Simk.*: Eger—Mészhegy; Belényes—Pontoskő; Ménes—Paulis; Déva; Orsova; Svinica; Mt. Villány—Máriagyüd; Tihany; Balatonfüred; Syrmium—Csereviz, Vukovár; Southern Europe: Balkan, Mediterran. b) Sec. *Borb.*: Tihany, Balatonfüred, Malomvölgy, Szigliget (Balaton area). c) sec. *A. et G.*: Budai Mts; Gödöllő; in Herb. HEL exempl. 159650: Com. Somogy leg. Mágocsy—Dietz. *Oec.*: mesophyl ad submesophyl verg.

2. *Quercus* × *diversifrons* Borb. 1887 (Virgiliana × *petraea*) Dp.: ap. Borb. in Erd. Lap. 1887 p. 740 (Lingua Hung.!).

Ds: Its leaves are oblong or obovate, with long petioles, broad, smooth, short-lobed, leaf apex has several elongated lobes but is not trilobed as *Q. tridactyla*. Abaxial surface of leaf is hairy, greyish green in colour. On summer shoots leaf is lanceolate, very cuneate, much narrower, subcrispate, acutely and pungently lobed, greyish in colour or glabrescent verdant. Fruit has — 32 mm long peduncle (Máty.).

Ht.: HMN 40 287 "inter vineas Ménesiensis," leg. Borb. 1886, IX, 3, (v.s.) Ic.: Tab. IX, 1—3.

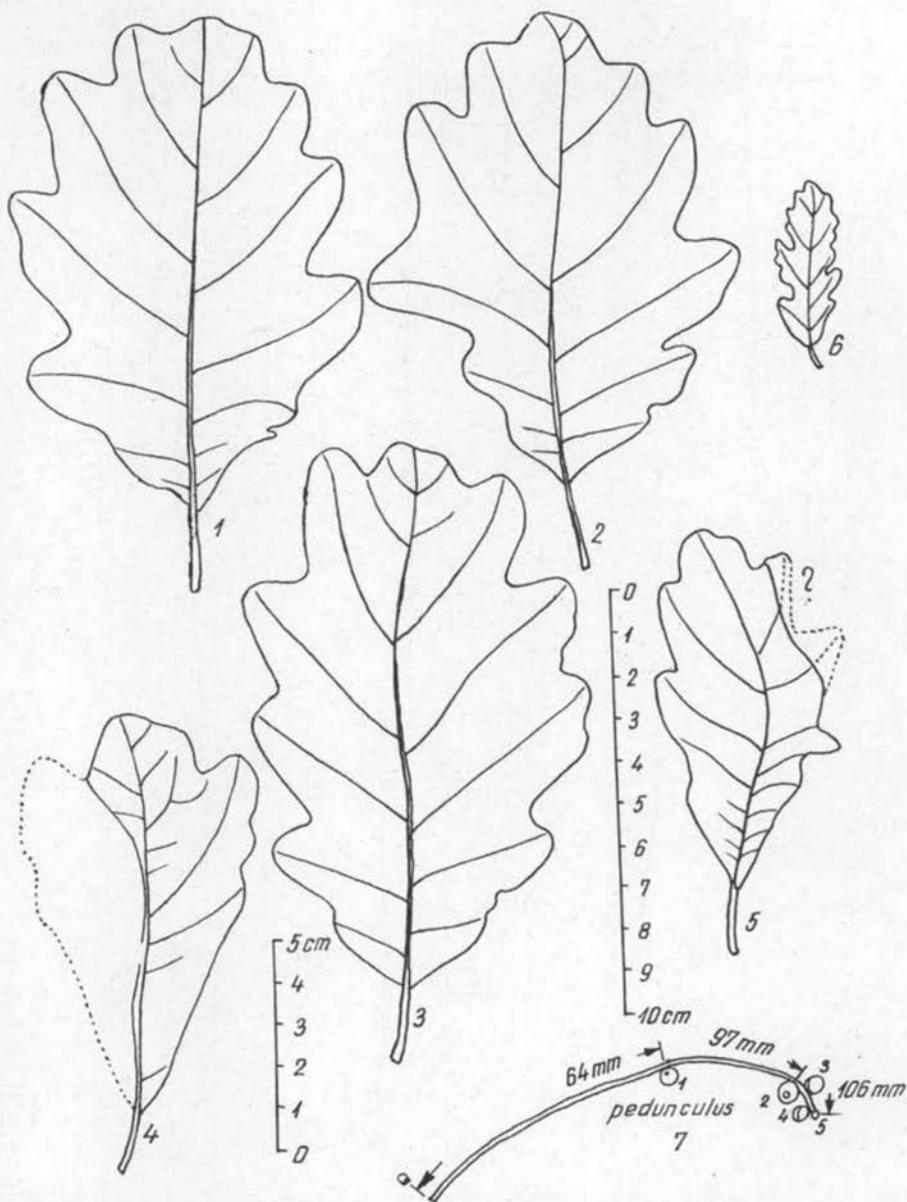
Ds. in lingua romana ap. Beldie in Fl. RPR 1952 I, p. 256. Annotatio ap. Beldie l.c.: "According to the diagnosis the peduncle is 32 mm long but the holotype has sessile fruit."

Hab.: A) s. str. Ménes (olim H., hodie R.), Com. Arad, Hegyalja h. = Podgoria r. (holotyp.) ap. Borb.: Monor, Apatin. B) s.l. Typ. in HQH, 2171 Gömör: Ragály, leg. Tóth I. 1968, IX, 15, det. Máty.; ap. *Simk.*: silva Bezsán (olim H., hodie R.) In Transcarpaticum (Moldova R.) Jași, Vaslui ap. Pașc. et Donița 1967.

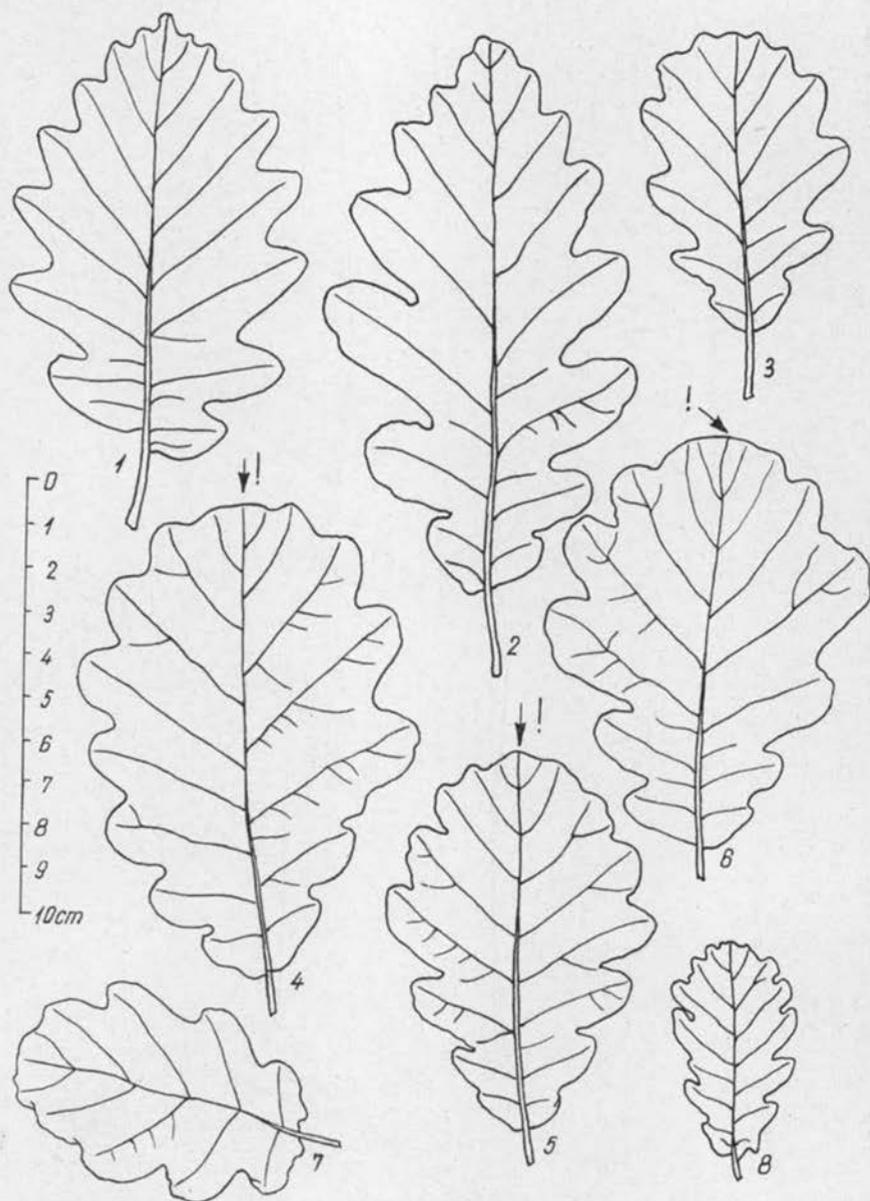
*Oec.*: A taxon of wide interpretation described on submesophyl sand, flood area, in hilly region likewise, requires further investigations.

3. *Quercus* × *Illésiana* Máty. hybr. nova. (Virgiliana × *polycarpa* + *incursio* × *Roburoideae*?)

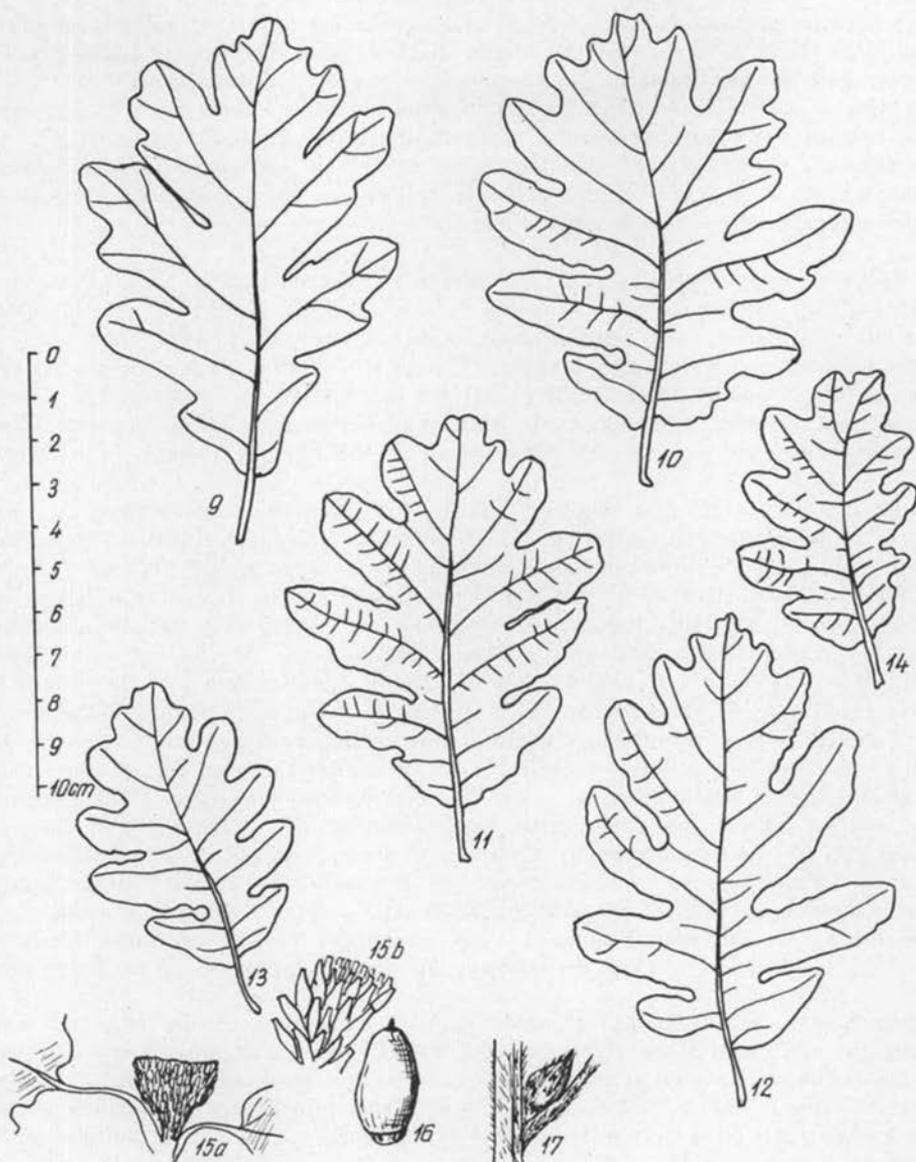
Dp.: *Ramuli* annotini cano-pubescentes, brunnei. *Gemmae* relative magnae (long.—7, lat. cca 5 mm) obtusae conicae, rubro-brunneae, tenuiter ciliatae. *Lamina* obovata usque late obovata, apice late rotundata, minute undoso lobata. *Basis* rotundata, saepissime subcordata vel cordata. (sic!-introgr. Robur?) seu rarius emarginata, hinc-inde auriculata (sic! *incursio* *Q. Roboris*?). *Dimensiones laminae*: latitudo: 17—45—86, longitudo: 31—66—115 mm. *Color* faciei folii olivaceus, nitidus, subtus cinereo-virens, pubescens. *Consistentia laminae* herbacea. Subtus venae prominentes cum pilis fasciculatis minutis, 6—7 radiato-ramulatis dispersatae, in parenchymate decalvescens. *Nrus loborum*: (5) 6—7 (—8). *Lobi* breviter et late rotundati, hinc-inde emarginati, apud sinus inferiores 1—2 nervis intercalariibus. *Petiolus* brevis (5—6 max. 10—12 mm-an Robur?). Hic accidit etiam ad *Q. polycarpam* [vide ap. Máty. in Explicatio critica seriei Sessiliflorae in Erd. Kut. 1971 p. 56 et p. 92 (Tab. IX, 69, 70, 71)]. Exemplar (holotypus) sterile, sed adeo characteristicum ut contra



Tab. VIII. *Q. x pendulina*. All six leaves of the Kitaibelian orig. exempl. 1—3 normal (*maiora*) leaves, 4—5 abnormal (*minora*) leaves, 6 *folium minimum*, 7 pedunculus with little acorns.



Tab. IX. 1—3. *Q. × diversifrons*. Different forms of leaf-neotypus mihi in HQH 2171; 4—8. *Q. × Illésiana* (4—6 folia maiora, 7—8 folia minora). Holotypus ex HQH 5596. (rounded apex = also by *Q. polycarpa*)



Tab. X. 9. Q.  $\times$  Budensis-characteristic leaf after the orig. exemplar in *Flora Exsiccata Austro-Hungarica* No. 3464-rev. Georg.; vide et in *Rev. HEL* apud Georg. p. 252, Pl. VI.; 10—14. Q.  $\times$  Borosii (10—12 folia maiora, 13—14 folia minora). Orig. exempl. in HQH 5609; 15. cupula with forms of scales [b]; 16. acorn; 17. gemma, ramula et petiolus.

praescriptiones acceptas botanicae-optima mea conscientia novam hybridem cognoscere potui. *Ht.*: HQH. 5596 (cotypi 5597—5602) Hungaria, litus meridianum Lacus Balaton (Somogy exterior) pag. Zamárdi (parcella silvae 7 g et 12 a), leg. Püspöki K., 1968, X, 20. det. Máty. *lc.*: Tab. IX. 4—8, v.v. (In neighbouring stands *Q. Virgiliana* and *Q. polycarpa* are to be found everywhere, consequently, hybridization is possible!)

Nominata a me ad honorem clar. Ferdinandi Illés (1836—1907) prof. univ. in Selmecbánya olim *H. hodie*, *Czl.* = Banska Stiavnica, qui primus lingua Hungarica dissevit de botanica saltuaria. *Oec.*: submesophyl ad marginem subxerophylae

4. *Quercus* × *cazanensis* Paşc. 1945. (*Virgiliana* × *Dalechampii*) *Dp.* ap. auct. in Ann. ICEF IX, 1943 (1945) p. 113 cum icone (fig. 3). *Ds.*: ap. *Beldie* in Fl. RPR 1952 I. p. 256. *Ht.*: HICEF-Bucuresti (non vidi!). *Habitat* prope vel inter Orsova-Turnu Mehedinţi in Saltus "Cazane" r. = Kazánszoros h.) (olim *H. hodie* R.) — hic locus classicus Paşcovschi, s. str. *H. s.l.*sec. opinione mea (*Máty.*) in HQH: Mt. Bakony: Gic; Balatonicum: Nagyvázsony; Mt. Visegrád: Nagyvillám; Mt. Bükk: Ragály et Kisgyőr ubicumque locis siccis, insolatis, saxosis. *Oec.*: xerophyl, helicophyl, petrophyl, thermophyl et calcicola.

5. *Quercus* × *Budensis* (nec "budensis") Borb. 1878 (*Virgiliana* × *pubescens*). *Dp.*: ap. auct. in Természetráji Füzetek 1878 p. 322. *Ds.*: ap. auct. in Erd. Lap. 1887. p. 738 (separatum p. 29) sec. *Borb.* Syn. Qu. ambigua Kit. non aliorum. Deeply slashed subcrispate leaves, initially hairy, later glabrescent, fruit has 35 mm long peduncle. According to *Borbás* its classical locations are: silva Bukin along lower Danube — olim *H.*: Com. Bács-Bodrog, hodie *J. Vojvodina*, Bačka (Bácska h.) — *Descr. Borb.* in Budap. növ. 1879 p. 184, in ÖBZ XLII (1892) p. 185, in Bot. Centralbl. XXXVII (1889) p. 129 et in Verh. NV. Brünn XXXV (1897) p. 159. *Ht.*: FEAH 3464 Mt. Budae, leg. Simk. *Hab.*: A) s. str. Mt. Budae, sylvia Bukin and certainly at several places where the two species are living together. *lc.*: Tab. X. 9. B) s.l. sec. *Simk.*: sylvia Bezsán prope Déva; Mt. Budae-Hárshegy ap. Kit., Balatonvidék (Badacsony, Arács, Balatonfüred etc.); sec. *Georg. et Ciobanu* 1965 in rev. HEL: Bezsán, loc. class. Simonkaia; sec. *Beldie* detto. Transcarpaticum (*R.*) Oltenia, Dolj; Greceşti in silva Rebegi; Comanca, Devesel (r. Caracal); Muntenia: Putineul (r. Turnu Magurele); Moldova: Tuluceşti in silva Gârboavele. Ap. *Pasc. et Doniţa* 1967: R. Slava Rusa, Baileşti, Caracal-Deveselu et Comanca, Tr. Măgurele, Galaţi — Bujor—Tulucesti et Cuca, Jaşi Huşi—Gugeşti et Taipigeni, Vaslui; pro "var. vasluiensis Dobr." non video—Vaslui—Zapodeni. Ap. *A. et G.* 1911 IV. p. 494 Dalmatia, Penins. Lapad prope Gravosa (Bornmüller exs.).

Concerning the hybrid *Borbás* the original author is authentic in the first place although the Bezsán collection of *Simonkai* is to be found in the FEAH. Consequently, sensu strictissimo, the specimens of *Borbás* in the surroundings of Balaton have to be accepted. (Vide ap. auct. in Balaton fl. 1900 p. 335: Badacsony, Arács, Balatonfüred, around Keszthely.) The holotype-like specimen of these in HEL 154644 Arács, leg. Borb. 1893 v.s. *Oec.*: subxerophyl-xerophyl.

6. *Quercus* × *Borosii* Máty. hybr. nova (*Virgiliana* × *Frainetto*) *Dp.*: *Ramuli* annotini, *petioli* colorem habent qui a *Simonkai* "cinnaneus" appellatur, dense brunneo-pubescentes. *Gemmae* rotunde obtuso conicae, crassae (6 × 4 mm).

*Folia* dimensiones variables habent, maiora obovata, media ovata, parva autem elliptica, sed omnia profunde dissecta, laciniata, sinus appropinquant medianam. *Dimensiones laminae*: long.: 35—68—103, lat.: (20)—48—88 mm. *Laciniae* latae longaeque, apice rotundatae,

margine valde undulatae (incurtio pubescentis?) atque adeo in imo sinuum et hinc-inde in margine quoque circinatae. *Sinus* tenues, angusti, profundi, hinc-inde aperti. *Nrus loborum*: f. maj. 5 (6)—7, f. med. (4)—5—6—7 et f. min. 4—5. Basis distincte incurvato-auriculata (nota caract. confertae = Frainettoae), rarius spatuliforma, saepe asymmetrica. Facies folii olivacea, subnitida, decalvata, subtus pallida cano-viridis, costae in dorso prominentes, fuscae. Indumentum partis inferioris folii  $\pm$  decalvescit, sed prope venas pili barbati inveniuntur. Petiolus longus (—20 mm)-incurtio Virgilianae!, sed fructus distincte sessiles et "confertoides" (sec. *Borbásii*). Cupula parabolica ("turbinata" auct. class.), squamae longae laxae, similes Q. Frainetto. Glandes oblongo-ovatae (dimensiones: long. 16—20—23, lat. 9—12 mm), sed anthopodium in apice impressa sedens, non est tam longum quam apud Q. Frainetto, similis Q. Virgilianae. Holotypus et cotypi omnes fertiles, multis cupulis et glandibus sufficientibus. *Icon.*: T. IX, 10—12.

*Hab.*: Sopron, silva Szárhalm h. = Zarhalm g. in solo tenui calido supra calcarium Laithaicum, sed vim utilem habet Lacus Peiso antiquorum (hodie Fertő h. = Neusiedler See g.) ad humiditatem aeris (similiter apud Q. Virgilianam in regione Mediterranea). Legit et det. Mátyás V., die 7 mensis Oct. anni 1969. *Oec.* subxerophyl-submesophyl.

Nominata a me ad honorem clar. Ádám Boros (1900—1973) qui adiuvit studia mea, excellens botanicus, bryologus, amicus firmus et fidelis mihi.

*Obs.*: Q.  $\times$  Borosii mihi sec. confirmationem meam habitat in H.: (s.l.-p.pte) Mt. Mecsek: Misina leg. Máty. 1968, VIII, 7.; Mt. Budae: Hármashatárhegy, leg. Marjai Z., det Máty.; Balatonendréd, leg. Kiss L., 1968, X.5. det. Máty.; Szárhalm prope Sopron, leg. Csapody 1968, IX, 10, det. Máty.; Nyáregyháza (HQH 2421) olim "Homokság" Hung. antiquorum, locus arenosus in planitie interdum loca palustria — stagnosa (sic!)

#### ECOLOGICAL AND FORESTRY SIGNIFICANCE OF Q. VIRGILIANA

The species *Q. Virgiliana* has been discovered in Hungary rather late and its importance was not duly appreciated until today. *Simonkai* in his monograph entitled *Quercus et Querceta Hungariae* = ("The oak species in Hungary") appeared in 1890 writes on page 10 that "it is a less known species from the region of Naples (recte!), native also in Dalmatia on the ground of specimens agreeing with the diagnosis". He did not think of its locations in Hungary, did not know of them, and treated the taxons belonging here as simple pubescent oak forms.

*Jávorka* in his *Flora Hungarica* (Hungarian Flora) (1925) mentions the species only as a subspecies of *Q. pubescens*: p.251. 1. Leaves are glabrescent on lower surface too, peduncle is missing or short (not correct for *Virgiliana*!) d/ The leaf of *Virgiliana* Ten. is broad, lobes are short (!?), broad, entire (!?), with rounded apex. Acorn is 3—4 cm thick, edible (!?), in the southern part of the country (!) and in Croatia (recte).

The description is characteristic for the unknown character of the species and its mixing up with *Q. pubescens*.

*Soó* in his preliminary publication entitled "Short review of the oaks in Hungary" appeared in 1964 described the *Q. Virgiliana* as an independent species, in this he followed *Schwarz*. In his book on "Plant geography" (p. 144) appeared in 1962, however, he mentions as a supplement that the *Q. pubescens* species comprises the ssp. *Virgiliana* spread in high-forests too. In *Synopsis I* (1964) p. 96 the idea is repeated again: "The *Q. pubescens* is rather perhaps (sic!) a tree of karst brush woods (recte!), while the related *Q. Virgiliana* is frequent in high forests." At that time *Soó* has known already about the preliminary results of

current researches. He notes, however, that "the exact establishing of their spread in Hungary is an urgent task".

*Csapody* in his work entitled *Erdei fák* (Forest Trees) writes where and in what associations the species is spread in Hungary mainly according to findings by *Soó* and mentions that it occurs on the Great Hungarian Plain in *Acereti tataricum* loess oakstands, elsewhere rather in calciphilous forests . . . . in high-forest stands. "Its association and ecological conditions have to be clarified." According to *Majer* (1966) ". . . . there are variants with quite tiny leaves, deeply lobed and also quite large entire leaved ones. Neither their morphological nor their ecological or forestry significance are known".

As a matter of fact, both *Csapody* and *Majer* were the first who in their forestry work recognized the species (1966) and the author's own report appeared only later (in "A tölgyek" 1967). In the Synopsis by *Soó* in Volume 4 (1970) the species finally found full certification (collab. *Mátyás*).

Of the authors *Borhidi* was the first to publish data contributing to better knowledge of the ecology of the species (in *Botanikai Közlemények*, 1969, Tom. 56, fasc. 3. p. 156, 158) latter written in German language is cited here in original:

"In dem *Laubwipfelniveau* der Eichenwälder von submediterranean Charakter ist sein Fundort. In den wirklichen Buschwäldern (*Cotino-Quercetum*) ist er selten, am häufigsten im *Laubwipfelniveau* des Orno-*Quercetum* zu finden. Manchmal kommt er im Kontakt mit dem Orno-*Quercetum* in Zerreichen-Eichenwäldern, ausnahmsweise in Eichen-Buchen-Hain Beständen auch vor (*Quercetum petraeae-cerris*) und im Mittelgebirge Transdanubiens der Typus *Quercus petraeae-Carpinetum Melica uniflora*. Ausserdem ist er der charakteristische Element der Tatarenahorn-Eichenwäldern (*Aceri tatarico-Quercetum*) im Tiefland. *Auf Grund seiner bisherigen Fundorte, scheint er ein kalkliebender, termofiler, Dürre mässig duldender Baum zu sein.*

*Lebensform:* (M) MM.

*Ökol.:* kalkliebend, termofil, dürreertragend, Hügel- und Mittelgebirgselement.

*Zökol.:* Orni-Cotinion, *Aceri-Quercion.*"

The general statements of *Borhidi* are confirmed by results of the author's research and completed by his findings related to the various infraspecific taxons.

*Q. Virgiliana*—although of small extension in Hungary and not even that is known exactly—forms the overwhelming majority of the pubescent oak stands. The real *Q. pubescens* is to be found actually in gallery stands and in karst brush woods, although it is mixing with *Q. Virgiliana* too, always on microreliefs of poor water régime! The overwhelming majority of closed "pubescent oak" stands is formed by *Q. Virgiliana*!

Several-fold revision of our herbarium indicated that in the first determinations the majority of specimens registered as fringed lobed variants belong to *Q. Virgiliana*. Most of the collected specimens are sterile but still characteristic. Forester collectors, namely have searched for specimens rather in closed stands, karst brush woods are not forming the objects of forestry, they are protection wood. The author himself when looking for *Virgiliana* on such areas found intermediate forms only on fresher microreliefs. The appearance of *Virgiliana* in the Great Hungarian Plain, however, is rather surprising (there are some on the Deliblát too!) but here fresher spots, ponds are to be found everywhere. The forester *J. Kemencei* added the remark to one of his sendings from *Csévharaszt* (Pasture forest at Vajkó) that "it occurs scattered on higher situated sandy areas enclosed in old pedunculate oak white poplar lowland forest residues, earlier moorlands" (This exemplar is a typical *Virgiliana* sent to me as pubescent oak).

From the forestry aspect it is an important species due to its better growth intensity and better shape, higher timber volume production, naturally on sites suitable for it, and

Ecological position of taxa infraspecifica and of Hybrids

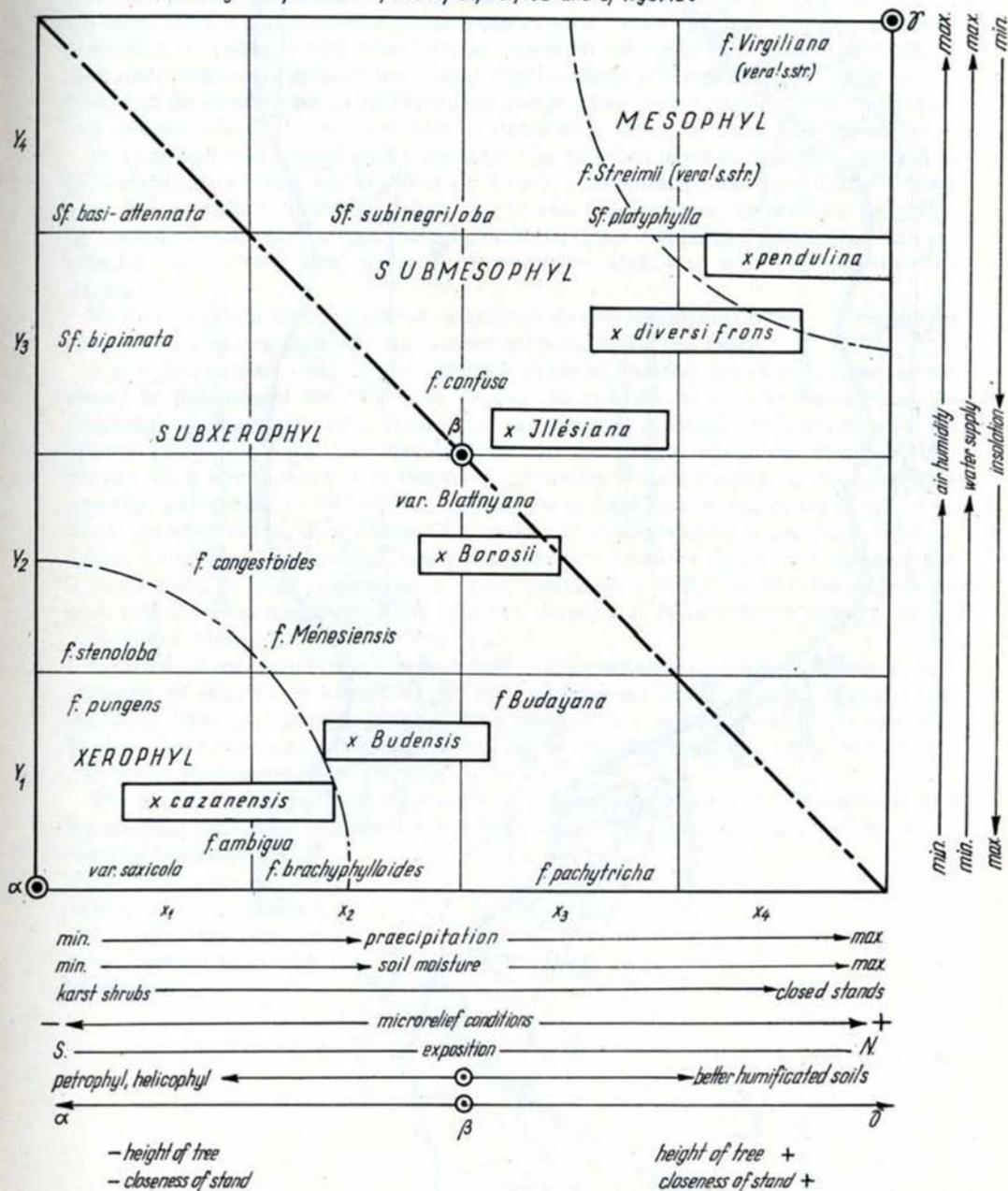


Figure 4. Oecologia taxorum *Q. Virgilianae*

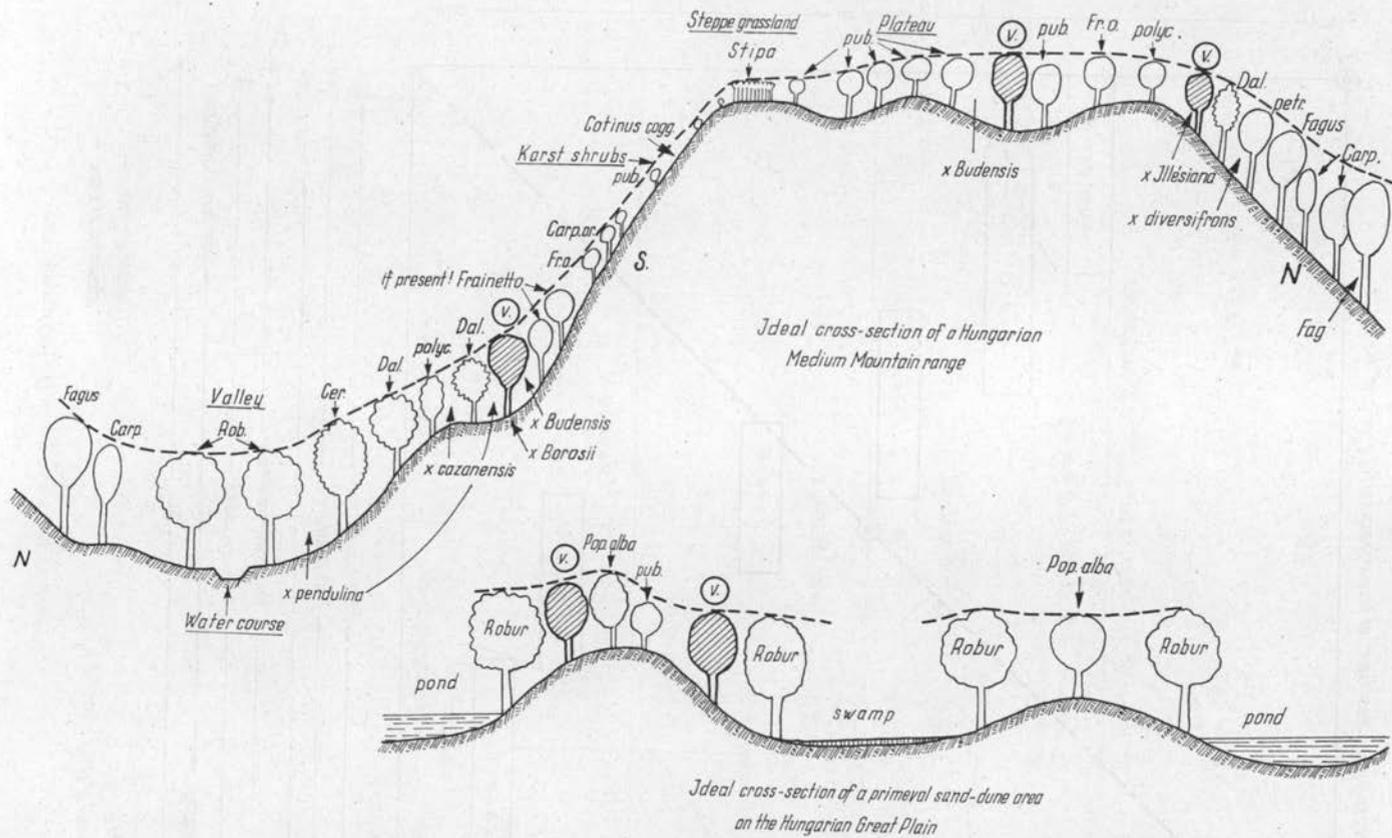


Figure 5

consequently, it is preferable to *Q. pubescens* from the aspect of wood economy too. On the other hand, it cannot replace *Q. pubescens* in karst brush woods, it does not suit there. It should not be planted there, likewise as no pubescent oak ought to be planted to Virgiliana sites seeds originated especially from sickly coppice stands of shrub shape not being competitive with the presently preferred *Pinus nigra* stands. From the viewpoint of soil conservation and fire protection *Q. Virgiliana* is the most suitable for mixing the black pine monocultures.

In an undisturbed natural environment *Q. Virgiliana* has more drought resistant taxons and intermediary forms which thrive on definitely xerophilous sites too. The ecological behaviour of hybrids is determined by the parents. Air currents can forward the pollen up and downwards likewise and thus species of the upper xerophilous environment can get mixed in various ways with species of the lower mesophilous or even hygrophilous environment.

Different combinations will arise if (see figure) 1st case xerophilous father — mesophilous mother 2nd case mesophilous father and xerophilous mother get mixed.

It is a fundamental condition of all hybridizations that the two species to be crossed should be flowering at the same time. Among the hybrids—as in other species too—the combinations imaginable with Turkey oak are missing. Although Turkey oak and oak hybrids are mentioned in literature (e.g. Camus) the idea is rejected by botanists since Turkey oak is ripening its fruit in two years. According to author's opinion this is no hindrance for fecundation, so far however, no such forms have been found in which hybridization could be proved on the evidence of e.g. the flower, cupule or acorn, respectively. Anyhow, certain forms are of completely Turkey oak character from the aspect of foliage and this is to be found in other species too. *A. Boros* agreed with author in that they considered such hybridization imaginable (*Q. Cerris* var. *austriaca* f. *Balátæ* Boros vide ap. *Máty.* in *Acta Bot. Hung. Taxa nova* (1970 p. 332.).

Likewise, in ser. *Sessifloræ* *Q. Dalechampii* is approximating to Turkey oak (stipule too) although all this can be explained with the "homologous series" of certain species (cfr. *Andrejeff*: Über die homologen Reihen der Formen der... und Flaumeiche, or especially *Vavilov*: Das Gesetz der homologen Reihen in der erblichen Variation, 1920, Journ. Gen.: The law of homologous series in variation, 1922).

The detailed microsystematical research of our tree species can bring valuable results for practical forestry as well but is fully indispensable in all genetic and plant breeding work. Notable breeding achievements and better timber volume can be obtained only with the help of more perfect knowledge of the species.

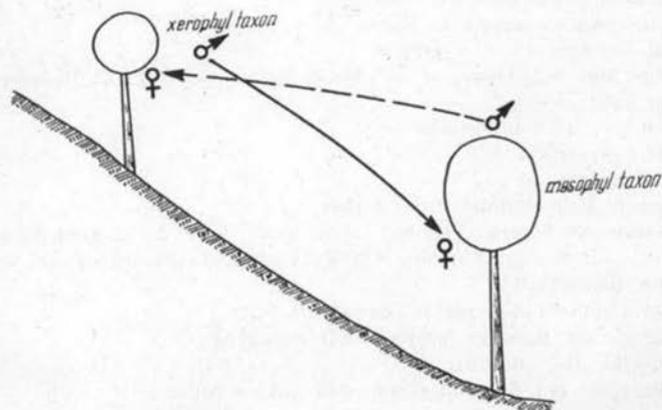


Figure 6. Cross pollination of xerophilous and mesophilous taxons

## SUMMARY

In the course of studying the variability of Balcan oak species in the Carpathian basin author took notice of a generally neglected and nearly unknown species, *Q. Virgiliana* — (Ser. Lanuginosae). This pubescent oak species grows as second class tree up to 20 m, while *Q. pubescens* reaches 15 m only, naturally depending on site.

After the compilation of literature data the observed inadequacies were corrected according to present knowledge.

Some new intraspecific taxa are also described, among which var. *Blatnyana* is the most important one, having pubescent stamina. This character was observed to date only on the most drought-resistant pubescent oak species from the Southern Balcan and Asia Minor.

Only three transition forms between Italian pubescent oak and other species were described in literature, while author increased their number by emendation in new sense Kitaibel's *Q. pendulina* (*Virgiliana* × *robur*) and adding two new combinations (*Q.* × *Illésiana* = *Virgiliana* × *polycarpa* and *Q.* × *Borosii* = *Virgiliana* × *Frainetto*).

Roumanian botanists (Georgescu and collaborators) contributed essentially to the knowledge of the East European distribution and of the Balcan links of this species. The valuable data of these authors were taken into consideration in respect to the occurrences beyond the Carpathians (Old Roumania), but it should be noted, that their opinions are in case of some taxa conflicting with our interpretation.

In order to elucidate these contradictions it was tried to review Roumanian herbarium material, which was possible for the collection of the Cluj (Kolozsvár) university herbarium only. Author is greatly indebted for the help offered by Dr. Rațiu, director, Prof. Dr. Csürös and Mr. Gergely, custos. The review of the Brașov and Bucharest collections was not possible, thus the description of those specimens had to be omitted.

This paper is an abstract of a study of larger volume, the original material still awaiting publication.

## APPENDIX

## 1. Abbreviations

*Abb.* Abbildung (Iconographia)

*Acta Bot.* Acta Botanica, Budapest

*Addit.* Additamenta from Kanitz

*alt.* altitudo

*Ann. Mus. Nat. Hung.* Annales Musei Nationalis Hungarici, Budapest

*ap.* apud

*arb. aut.* arbor authenticus

*Ass.* associatio

*auct.* auctor

*Bal. Fl.* Balaton flórája from Borbás

*Balkan* (SE Europe), vide in Fl. Eur. Map. IV, V; S., E.-Romania (Oltenia, Muntenia, Moldova, Dobrudja), Moldava (USSR); Cadrilater (Quadrilater) i.e. South Dobrudja (Bulg.)

*Bde.* Bände (Vol.)

*Bot. Centralbl.* Botanisches Zentralblatt, Wien

*Budap. Növ.* Budapest Növényzete from Borbás

*B. = Bu = Bulg.* Bulgaria

*Bul. Grăd. Bot.* Buletinul Grădinei Botanice și Muzeului din Cluj

- Bul. Univ.* Buletinul Universității, Romania  
*caract. characteristic* ~ us  
*C. B.* Carpathian Basin (Cisrarpaticum); Territory circled from the Carpathian Mounts (to 1918 the historical Hungary) south limit: the Drave-South Danube (H., N. et W. Romania, Slavonia Syrmium (parts of Jugoslavia)  
*C. E.* Central Europe (from Transilvania to W.)  
*cfr. confer*  
*class.* classicus, -a, -um  
*clar.* clarissimus (auctor)  
*Co.* Corsica  
*Com.* = Cttus. Comitatus (in Hungary administrative districts)  
*Contrib.* Contribuțiuni, București  
*Cotyp.* Cotypus  
*Ct.* Cotypus  
*cca* circa  
*det.* determinat  
*Ds.* = Diagn. Diagnosis  
*Dp.* Descriptio princeps  
*dub.* dubiosus, -a, -um  
*E* East  
*Enum.* Enumeratio  
*Enumeratio plant.* Banat. Temesiensis from Heuffel  
*Exempl.* Exemplar, Exemplaria  
*Erd. Lap.* Erdészeti Lapok Budapest  
*emend.* emendavit  
*Exempl. orig.* Exemplar originale  
*Exempl. dub.* Exemplar dubiosum  
*ext.* exterior  
*f.* forma  
*Fasc.* Fasciculus  
*fertil.* fertilis (exempl. with flowers, seeds)  
*Fig.* = fig. Figura  
*Flora Eur.* Flora Europaea. red. Tutin et. alior, Cambridge  
*Fl. Hung.* Flora Hungarica from Jávorka  
*Fl. Neap.* Flora Neapolis from Tenore  
*Fl. Öst. Küst.* Flora Österreichs Küstenlandschaft from Pospichal  
*Fl. RPR* Flora Romaniae (Fl. Republ. Pop. Rom.) red. Săvulescu—Nyárády  
*fol.* Folio  
*Formae Querc. Croat.* Formae Quercorum Croatiae from Vukotinić  
*f. nova* forma nova  
*germ.* in lingua Germanica  
*h* in lingua Hungarica  
*H* Hungaria = Magyarország (Hongrie, Ungaria, Vengria)  
*H.* = Hab. Habitat  
*Ht.* Holotypus  
*Herb.* Herbarium  
*Hort. Pest* Hortus Botanicus Pestiensis, Budapest  
*hybr. nova* Hybrida nova  
*Ic.* Iconographia  
*Int.* = int. interior  
*it.* in lingua Italica  
*It.* Italia  
*Ju* Jugoslavia (Servia + Croatia etc.)

- lat.* latitudo  
*l. c.* locus citatus  
*l. cl.* locus classicus  
*leg.* legit  
*lin.* linea  
*ling.* lingua  
*long.* longitudo  
*max.* maximum  
*min.* minimum  
*merid.* meridionalis  
*mm* millimeter  
*Mon.* Monographia  
*Mon. Stej.* Monographia Stejarilor din Romania from Georgescu et Morariu, București  
*Ms.* Mons  
*m. s. m.* Meter supra mare  
*Mt.* Montes  
*N.* North  
*No* numero  
*Nrus* numerus  
*Obs.* Observatio  
*Oec.* Oecologia  
*orig.* originalis,-e  
*Ö. B. Z.* Österreichische Botanische Zeitschrift, Wien  
*pag.* pagina  
*Pen.* Peninsula  
*pert.* pertinet  
*Pl.* Planche  
*Pl. Eur.* Plantae Europae  
*photogr.* photographia  
*pp.* pro parte  
*pr.* prope  
*Prodr.* Prodrromus  
*p. sp.* pro species  
*p. maj. p.* pro majore parte  
*p.* pro  
*Päd.* Pădurea in ling. Rom. (Valachica)= wood, forest  
*r.* Roumanian  
*R.* Romania  
*Rad. Jugosl. Akad.* Rad. Jugoslavian Akademia (descr. Vukotinićii)  
*rect.* rectificat  
*rev.* revidit  
*reg.* regio  
*ru* Russian  
*red.* redigit  
*Sa.* Sardinia  
*sec.* secundum  
*ser.* series  
*sf.* subforma  
*Si* Sicilia  
*sf. nova* subforma nova  
*s. l.* sensu lato  
*sl.* Slovakian  
*Sl.* Slovakia (upto 1918 to Hungary)

- sp.* species  
*ssp.* subspecies  
*sp. hybr.* species hybridogena  
*s. str.* sensu strictiore  
*Syn.* Synopsis  
*S* South  
*syn.* synonymon,-a  
*Tab.* Tabula  
*t.* Turkish  
*T.* Turkey  
*Trans.* Transilvania (h.: Erdély, r.: Ardeal; g. Siebenbürgen; upto 1918 to Hungary, today Roumania, between 1940—1944 North Trans. to Hungary)  
*Typ.* Typus  
*T. C.* Transcarpaticum (by the Roum. auct. "Ciscarpaticum")=Oltenia Muntenia, Moldova ("Regat"=old Roumania).  
*var.* varietas  
*var. nova* varietas nova  
*Verh. N. V.* Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Siebenbürgen, Hermannstadt, h.: Nagyszeben, r.: Sibiu.  
*verg.* vergens  
*vide apud* look by...  
*Vol.* Volume  
*v. s. vidi siccam*  
*v. v. vidi vivam*  
*Verh. Zool. Bot. Ges.* Verhandlungen der Zoologischen und Botanischen Gesellschaft, Wien  
*Wachtel's Zeitschr.* W. Z. für Natur und Heilkunde, Buda Ungarn descr. princ. of Heuffel  
*W* West  
*8* octav  
 × hybrid  
 ± plus-minus

## 2. Auctores (Botanists) et collectores holotypis

Ascherson, P. F.	a. (1834–1913)	A.
Baldacci, A.	i. (1867–1950)	Baldacci
Beldie, A.	r. (1912–)	Beldie
Borbás V.	h. (1844–1905)	Borb.
Borhidi A.	h. (1932–)	Borhidi
Bornmüller, J.	a. (1862–1948)	Bornm.
Blattny T.	h. (1883–1969)	Blattny
Boros Á.	h. (1900–1973)	Boros
Buday A.	h. (?–1829)	Buday
Camus, A.	f. (1879–1965)	A. Camus
Ciobanu, I.	r. (1910–)	Ciob.
Cretzoiu, P. C.	r. (1909–1946)	Cretz.
Csapody I.	h. (1930–)	Csapody
Csapody V.	h. (1890–)	Csapody V.
De Candolle, A. P.	f. (1778–1841)	DC.
Donița, N.	r. (1929–)	Don.
Fekete L.	h. (1837–1916)	Fek.
Freyn, F.	a. (1845–1903)	Freyn

Georgescu, C. C.	r. (1898–1968)	Georg.
Ginzberger, A.	a. (1879–1940)	Ginzb.
Gräbner, K. O. P. P.	a. (1871–1933)	G.
Gugler, W.	a. (1874–1909)	Gugler
Gürke, M.	a. (1854–1911)	Gürke
Haberle K.	a-h. (1764–1832)	Hab.
Haynald L.	h. (1816–1891)	Haynald
Heuffel J.	h. (1800–1857)	Heuff.
Jávorka S.	h. (1883–1961)	Jáv.
Kanitz Á.	h. (1843–1897)	Kanitz
Kárpáti Z.	h. (1909–1972)	Kárp.
Kitaibel P.	a-h. (1757–1817)	Kit.
Kotschy, Th.	a. (1813–1866)	Kotschy
Lasch, W. S.	a. (1787–1863)	Lasch
Linné, C.	sv. (1707–1778)	L.
Mágoöcsy-Dietz S.	h. (1855–1945)	Mágoöcsy; Mág.-D.
Majer A.	h. (1920–)	Majer
Mattfeld, J.	g. (1895–1951)	Mattfeld
Mátyás V.	h. (1911–)	Mátyás, Máty.
Morariu, J.	r. (1905–)	Mor.
Paşcovschi, S.	r. (1905–)	Paşc.
Petcuş,	r.	Petc.
Pospichal, E.	cz. (1838–1905)	Posp.
Richter, K.	a. (1855–1891)	Richt.
Rochel A.	h-fr-a. (1770–1847)	Roch.
Schultes, J. A.	g. (1773–1831)	Schult.
Schwarz, O.	g. (1900–)	O. Schwarz, Schwz.
Simon T.	h. (1926–)	Simon
Simonkai L.	h. (1851–1910)	Simk.
Soó R.	h. (1903–)	Soó
Streim,	a-h.	Streim
Tenore, M.	i. (1780–1861)	Ten.
Vavilov, I. N.	r. (1887–1942)	Vavilov
Vukotinović, L.	cr. (1815–1893)	Vukot., Vuk.
Wagner J.	h. (1870–1955)	Wagn.
Wiesbauer, J.	a. (1836–1906)	Wiesb.
Weland	a.	Weland

### 3. Herbaria

- HB Herbarium des Botanischen Museums, Berlin–Dahlem  
 HEL Herbarium Univ. Eötvös Lóránd, Budapest  
 HH Herbarium Hausknecht, Weimar  
 HICEF=HICES Herbarium Institutului de Cercetări Forestiere, Bucureşti  
 HMN Herbarium Musei Nationalis Hungarici, Budapest  
 HBr. Herbarium Bornmüller, Weimar  
 HV Herbarium Vukotinovicii, olim Lvov, hodie?  
 HHayn. Herbarium Haynaldianum in coll. HMN  
 HSimk. Herbarium Simonkaianum in coll. HMN  
 HBorb. Herbarium Borbásii in coll. HMN et in Herb. Univ. Cluj  
 HSoó Herbarium Soói in coll. HEL et in Herb. Univ. Cluj

HBr. Herbarium Univ. Braşov, Romania = HP. (Herb. Politechn. Braşov)  
HWU Herbarium des Botanischen Instituts, Wien  
HW Herbarium des Naturhistorischen Museums, Wien  
HQH Herbarium Quercuum Hungariae, Sopron  
H MV Herbarium auctoris (V. Mátyás) in Sopron  
H Bor. Herbarium Borosii in coll. HMN  
HKárp. Herbarium Kárpátii in coll. HMN  
HCsap. Herbarium Csapodyanum, Sopron  
HHort. Herbarium Univ. Hortic., Budapest  
HMág. Herbarium Mágocsyanum in coll. HMN  
HWagn. Herbarium Wagnerii in coll. HMN  
H Nap. Herbarium Univ. Napocensis, Cluj (Kolozsvár)  
HNyár. Collectio Nyáradyana in H Nap.  
H AcR. Herbarium Academiae Romanae, Bucureşti  
FEAH Flora exsiccata Austro-Hungariae in HMN  
FRE Flora Romaniae Exsiccata in H AcR.

4. Literature — Fontes, vide in:

- Mátyás V. (1970) A cser alakváltozatossága Magyarországon (Formae diversae Qu. Cerris in Hungaria) in *Erdészeti Kutatások*, 66. 1: 179–211 pp.
- Mátyás V. (1970) Genus Quercus (collab.) in *Soo: Synopsis Florae vegetationsisque Hungariae*, Vol. IV. 507–540 pp. Budapest
- Mátyás V. (1970) Taxa nova Quercuum Hungariae in *Acta Botanica Tomus 16*, 329–361 pp. Budapest
- Mátyás V. (1970) Einführung in die Kenntnis der Eichenarten Ungarns in *Erdészeti Kutatások* 66. 2: 61–68 pp.
- Mátyás V. (1971) A magyarországi kocsánytalan tölgyek alakkörének kritikai elemzése (ser. Sessiliflorae in Hungaria) in *Erdészeti Kutatások*, 67. 1: 43–96 pp.
- Mátyás V. (1971) Short taxonomic review of the oaks of Hungary in *Erdészeti Kutatások*, 67. 2: 55–68 pp.

Address of the author:

Dr. V. Mátyás, senior research associate,  
Forest Research Institute (ERTI)  
Experiment Station  
Sopron  
Fenyő tér 1.

# EXPECTABLE GAIN BREEDING LONG FIBRE NORWAY SPRUCE

(Preliminary report)

ÉVA UJVÁRI — LÁSZLÓ SZÓNYI

## 1. INTRODUCTION

Within the scope of an applied tree breeding program answers were looked for to the following questions:

— would there be found in Hungary a *Norway spruce* (*Picea abies* [L.] Karst.) population or clone having *tracheids* at least 20% longer than the average,

— could an artificial population be set up producing during a considerably *shorter period* timber having as long *tracheids* as the average is at present, or much longer ones.

Research started in 1970 and the first period finished in 1972. Based on the results using the best selected clones a *special grafted seed orchard for long tracheid production* is projected to be established by 1975. With regard to the very late fructification of the *Norway spruce* graftings experiments started on vegetative propagation as well.

Research is carried out in Mátrafüred, the North-Central Mountain Experiment Station of the Forest Research Institute (ERTI). 39% of the *Norway spruce* forests to be established on a national level will be located in this region, 70% of the new forests promising good yield in the beech, hornbeam-oak climate.

## 2. MATERIALS AND METHODS

Two samples were taken in BH by increment borer from 30–40 dominant (codominant) trees older than 40 years in stands belonging to the I. (perhaps II.) yield class. Data concern 40 years of age. Trees reach at that period the diameter, which—according to the Hungarian standards—is the lower limit for logs. The *Fomes annosus* (Fr.) Cooke damages are at that period turning serious as well. General feasibility estimates prove 40 year as minimum rotation.

Investigations were made

— on the spot: stand and tree measurements as usually

— in the laboratory

— tracheid length (50 tracheids/sample)

— specific gravity

— ring width, spring and autumn timber ratio in rings aged 36–41 years,

— wall/lumen ratio in rings aged 39–41 years—for spring and autumn parts as well.

## 3. RESULTS AND PRELIMINARY STATEMENTS

Trees in one (*Szögliget 81 d*) population out of the 5 have more suitable anatomical characteristics connected with favourable phenotype and yield — there are several plus tree candidates among them.

From among 350 trees 30, having longer tracheids, could have been selected. (Fig. 1) The length exceeds by 23.5% the stand average,  $\frac{2}{3}$  of them belonging to the top range (over 4.5 mm). 26 out of 30 trees grow in the *Szögliget 81 d* stand. The selection is to be considered successful: not only trees, but even a population having several such clones was found.

Results regarding the characteristics are as follows.

## 3.1 Tracheid length

Table. 1

No.	Stand	Tracheids measured pcs	Tracheid length average ( $\mu$ )	Standard deviation
	2	3	4	5
1.	Szögliget 81 d II.	1,500	4728.0	544.8
2.	Szögliget 81 d I.	1,575	4597.5	462.9
3.	Szilvásvárad 28 b	1,600	4095.6	454.7
4.	Telkibánya 94 a	1,500	3995.0	515.8
5.	Háromhuta 70 a	1,925	3835.1	516.7

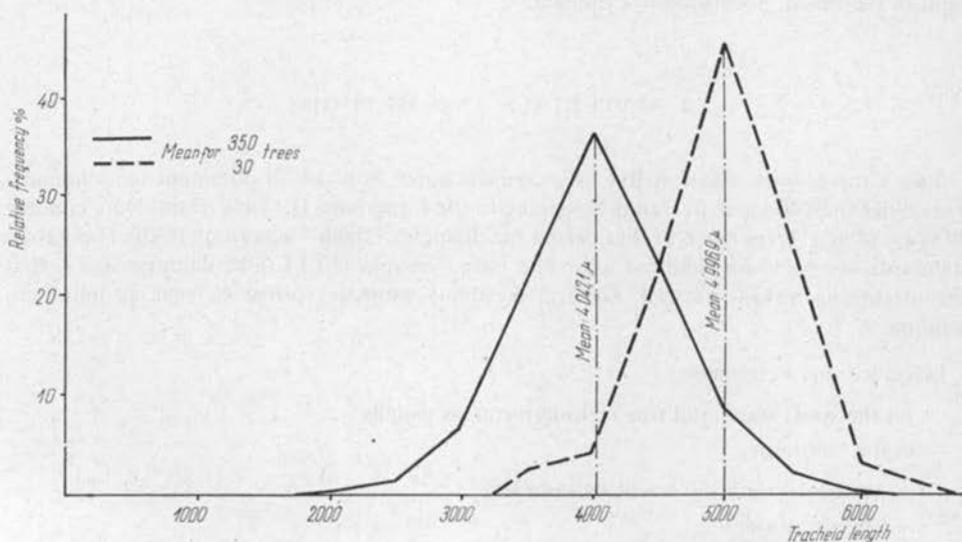


Figure 1. Tracheid length of all (350) the measured and of the 30 trees having the longest tracheids (Averages)

## 3.2 Specific gravity

Table 2.

No.	Stands	Samples taken pcs	Specific gravity mean	Standard deviation
			g/cm <sup>3</sup>	
1	2	3	4	5
1.	Háromhuta 70 a	82	0.460	0.0368
2.	Telkibánya 94 a	60	0.423	0.0247
3.	Szilvásvárad 28 b	64	0.397	0.0327
4.	Szögliget 81 d II.	60	0.380	0.0251
5.	Szögliget 81 d I.	64	0.357	0.0230

Significant differences were found among the population means. (Table 1) The distribution in ranges of tracheid length is more or less regular. (Fig. 2) Data for the Szögliget stand trend to belong apparently to the range of longer tracheids; in this stand e.g. 43% of the tracheids, are as long or longer, while in the other populations 94% are shorter, than 5.0 mm.

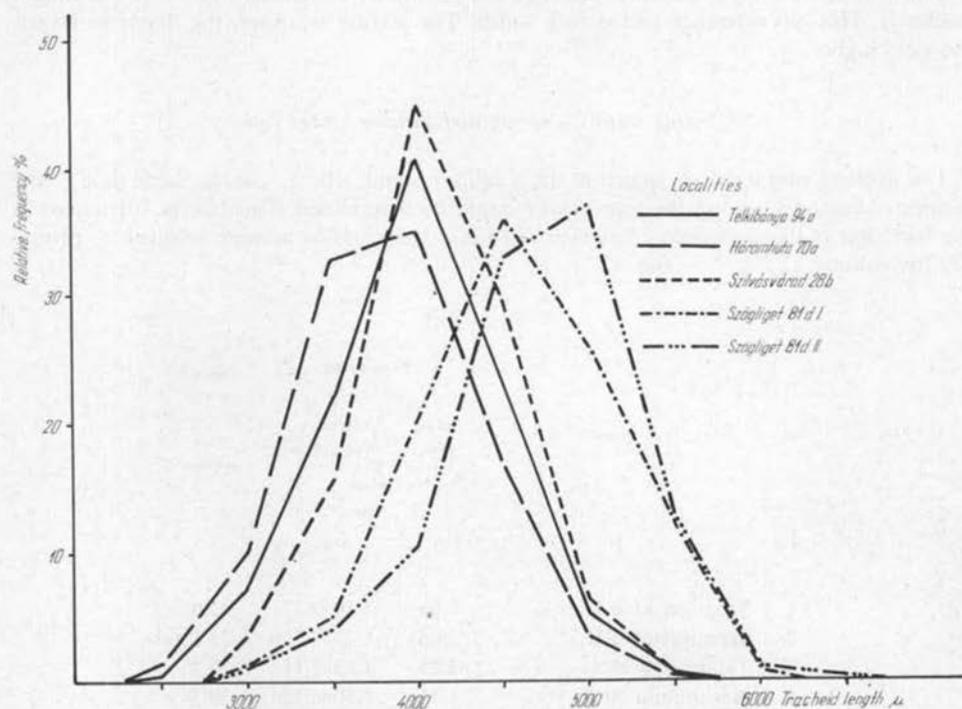


Figure 2. Distribution of tracheids in length-ranges for the stands

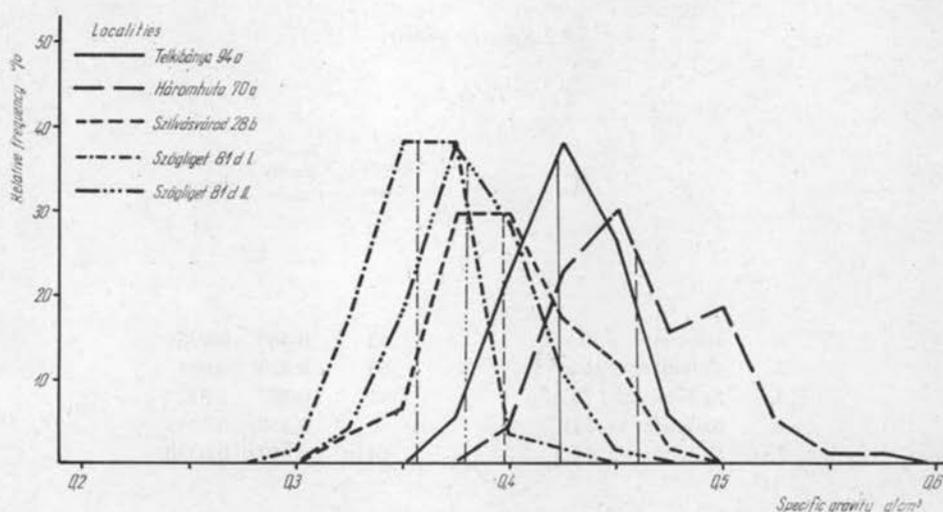


Figure 3. Distribution of specific gravity values in ranges for the stands

Comparison with the stands was made taking age into account. (Table 2 — Fig. 3) The lowest specific gravity data were found in populations having trees with the longest tracheids. This has reference to the ring width. The texture is looser, the diameter larger, the yield higher.

### 3.3 Ring width — spring and autumn timber ratio

The average ring width is largest in the *Szögliget* stand, where — at the same time — the greatest differences among the tree means could be determined. This can be attributed to the fact, that in the population *Szögliget I.* 15 plus tree candidates were selected — primarily for volume. (Table 3 — Fig. 4)

Table 3.

No.	Stand	Ring width		Autumn timber proportion average
		average	min.-max (tree average)	
		mm		%
1	2	3	4	5
1.	Szögliget 81 d I.	2.64	1.10–3.77	22.0
2.	Szögliget 81 d II.	2.06	1.27–3.29	25.1
3.	Telkibánya 94 a	2.25	1.63–3.11	29.3
4.	Háromhuta 70 a	1.75	1.30–2.35	30.3
5.	Szilvássvár 28 b	1.51	0.89–2.64	17.7

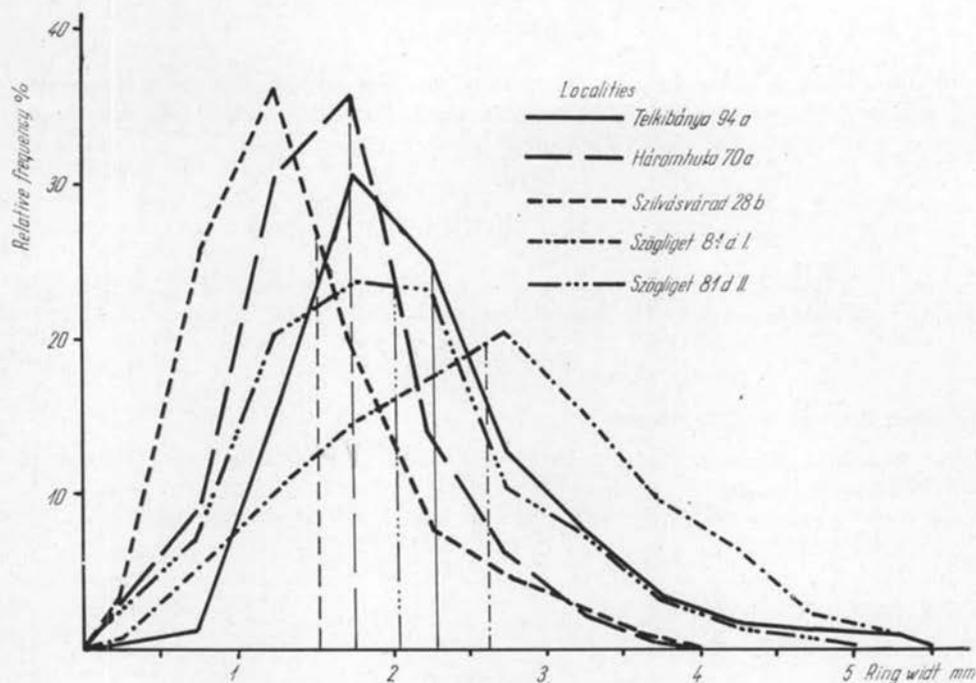


Figure 4. Distribution of ring width values in ranges for the stands

Table 4.

No.	Stand	Wall/lumen ratio min.-max. tree average	Stand average
1	2	3	4
<i>Spring timber</i>			
1.	Szögliget 81 d I.	1 : 12.491-1 : 7.832	1 : 9.492
2.	Szögliget 81 d II.	1 : 12.491-1 : 7.832	1 : 9.492
3.	Telkibánya 94 a	1 : 10.542-1 : 6.236	1 : 9.124
4.	Háromhuta 70 a	1 : 10.673-1 : 6.429	1 : 7.816
5.	Szilvásvárad 28 b	1 : 8.507-1 : 5.371	1 : 6.916
<i>Autumn timber</i>			
1.	Szögliget 81 d I.	1 : 0.978-1 : 0.314	1 : 0.593
2.	Szögliget 81 d II.	1 : 0.978-1 : 0.314	1 : 0.593
3.	Szilvásvárad 28 b	1 : 0.783-1 : 0.303	1 : 0.484
4.	Háromhuta 70 a	1 : 0.697-1 : 0.232	1 : 0.441
5.	Telkibánya 94 a	1 : 0.549-1 : 0.199	1 : 0.369

## 3.4 Wall/lumen ratio

Wall/lumen ratio in the larger spring part of the ring supports the above statements. As regards the stand averages the order is the same: tracheids in wider rings have larger lumina, the proportion of wall in tracheids of narrower rings is higher.

## 4. ESTIMATED PRODUCTION GAIN

For the estimation of the expectable gain in production the rings of 15, 30, 38, 48, 68 years of age were analysed in the oldest 40 trees (*Háromhuta 70 a*). The

$$Y' = A(1 - ab^X)$$

function was used (Fig. 5), where

- $A$  = estimated, later by calculation controlled longest tracheid length approximated by the graph,  
 $a$  = the % value in the given life period still lacking compared to the greatest tracheid value,

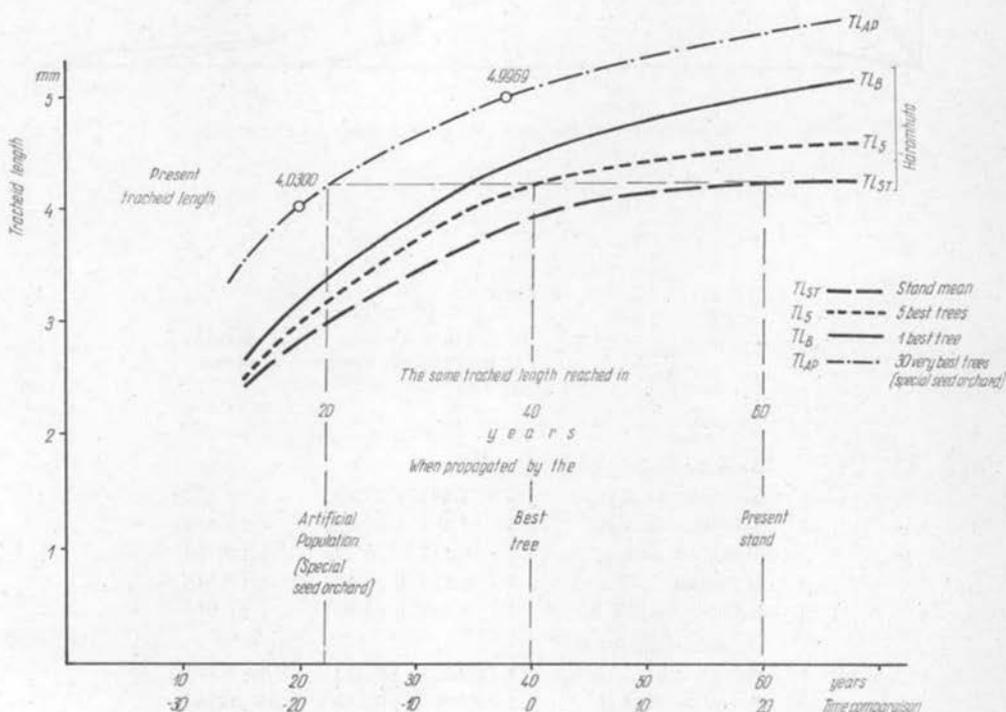


Figure 5. Development of tracheid length in the *Háromhuta* stand (averages  $TL_{st}$ ), in the best 5 ( $TL_5$ ) and in the best ( $TL_B$ ) tree, in the artificial population produced in the special seed orchard

$b$  = estimated expectable yearly decrease in difference between the greatest and smallest tracheid length values.

For the given population the tracheid length—grown in 60 years—can be reached in 40 years, when the 5 best trees are propagated, but in 20 years, when an artificial population is composed by the trees proved best through the whole investigation series.

The applied tree improvement program promises 66% gain in the production period — beside the quality benefit.

## 5. CONCLUSIONS

Shorter rotation can productively be used by introducing suitable regeneration and silviculture. The produced assortment could have a higher value when populations producing *faster mature timber and having better traits* will be established.

The expectable gain will be *earlier when using vegetative propagation*. The investigations have started, some results are to be expected even in the case of older trees.

The results should be proved by *clonal and progeny testing*.

## 6. ACKNOWLEDGEMENTS

The research was financially supported by the Special Fund for Technical Development of the Ministry of Food and Agriculture. Acknowledgement is made for the assistance in methodics to *K. Babos* (FAKI), in collection of samples to *F. Ujvári* and in laboratory to *I. Póka* (both ERTI).

Address of the authors:

Mrs. É. Ujvári, research associate

Forest Research Institute (ERTI)

Experiment Station

3232 Mátrafüred

Prof. Dr. L. Szőnyi, dep. head of section,

Ministry of Food and Agriculture

Budapest V.

Kossuth L. tér 11.

# UPDATING OF CONIFER PLANT RAISING IN HUNGARY

LÁSZLÓ PAPP

Many difficulties had to be overcome in the last decade in respect to conifer plant supply in Hungary. Considerable surplus and heavy shortage altered from one year to the other.

This phenomenon has several causes. Raising conifer plants is no easy task. This bears in the first place on Scots pine often fatally damaged by damping-off. The uncertainty of production was increased by the extensive production technology applied.

With the current production technology e.g. plant recovery in Scots pine is ranging between 10 and 20 per cent. The seeds to be produced in seed orchards are of a much higher value as to allow such wasting.

More stringent economy is needed in respect to seedlings as well. The survival of afforestations under site conditions of Hungary being about 60 per cent, according to the technology currently applied, around 20,000 seedlings per ha are counted with for afforestation and beating-up.

By planting balled seedlings the survival percentage can be raised above 90%. With a suitable spacing the above mentioned seedling amount decreases to one quarter. As a consequence, the supplying of the country with seeds from seed orchards can be realized in the foreseeable future.

This aim can be attained only by an up-to-date production technology as independent of site conditions as possible.

## 1. SITUATION OF CONIFER PLANT RAISING

Nursery production data for the period from 1960 to 1969 were processed. The most important figures can be evaluated as follows.

a) *Yearly changes in production* are shown on Fig. 1.

*Scots pine.* In 1966 there was an outstanding yield with a value of 180 million whereas in 1969 the seedlings produced totalled but 76 million pieces.

*Black pine.* On the ten-year average the annual seedling yield amounted to 49 million. In 1966 more than the double of this amount was lifted. By 1969, the annual yield fell back to 20 million.

*Spruce.* At the beginning of the period considerably more was produced than necessary. The maximum value in 1967 was of 37 million. After a slight fluctuation seedling yield moved around 10 million by the end of the period.

*Other conifers* are of secondary importance in Hungary. The 12 million maximum can be said highly exaggerated. By the end of the period only 2 million of it remained which corresponds to the conditions of the country.

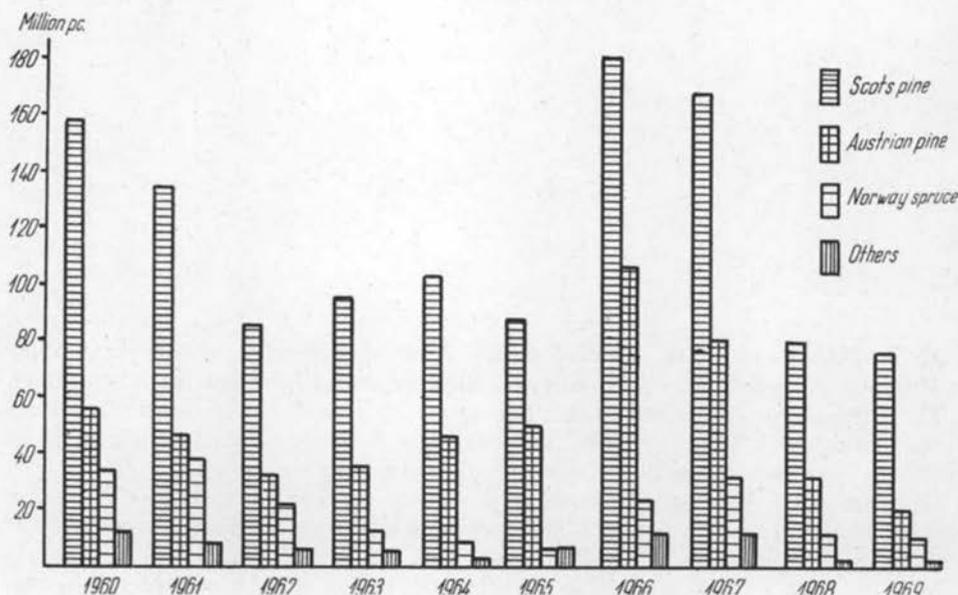


Figure 1. Annual changes in seedling production by tree species

#### b) Pattern of production by region groups

26 per cent of the total production of Scots pine is grown on the Great Hungarian Plain. At the same time, production hardly exceeds 2 per cent on the plain in Northwestern Hungary. In Western Transdanubia, Southern Transdanubia and in the Northern Highlands Scots pine production is on almost equal level. The Transdanubian Medium Mountains with a 12 per cent share occupies middle place (Table 1).

*Black pine.* 63 per cent of the annual seedling amount of the country is produced on the Great Hungarian Plain. Transdanubia and the Northern Highlands take a rather significant place in production as well.

*Spruce* plant raising is the most notable in Western Transdanubia. Some 50 per cent of the national supply is produced here. The Northern Highlands with a share of 26 per cent take second place. Production is of secondary importance in the other region groups and practically insignificant in the lowlands.

c) *Per hectare yield.* Extent of sown area and yield per hectare are indicated in Table 1.

Per ha yields by region groups and tree species appear to be highly variable. Site conditions seem to be most unfavourable in the lowlands.

In the case of the three most important conifers national averages yield ranges around 800,000 plants per hectare and about 500,000 plants per hectare for other conifers. All values are too low and even lag far behind the amounts attainable by the current production technology.

d) *Location of conifer nurseries.* In 1970 201 nurseries were engaged in conifer plant raising. Their distribution on the country area is rather uneven (Fig. 2). Nurseries are increasing in number as proceeding towards the west and the highlands.

Table 1. Plant production figures by regions

Region		Scots pine	Austrian pine	Spruce	Others	Total
1	2	3	4	5	6	7
I. Western Transdanubia	A	21,300	700	9,100	2,470	35,570
	B	19.6	0.8	8.1	38	32.3
	C	1,090	870	1,140	650	
II. Southern Transdanubia	A	23,600	2,000	1,900	690	28,190
	B	32.7	2.4	3.2	1.5	39.8
	C	720	830	590	460	
III. Small Plain	A	2,700	200	200	140	3,240
	B	3.4	0.3	0.3	0.3	4.2
	C	800	670	670	470	
IV. Transdanubian Medium Mountains	A	14,000	8,600	1,600	790	24,990
	B	17.9	9.3	2.6	2.4	32.2
	C	780	920	610	330	
V. Northern Medium Mountains	A	24,500	7,500	4,900	1,360	38,260
	B	27.7	8.4	5.1	2.4	43.6
	C	880	890	960	570	
VI Great Plain	A	30,600	30,300	1,500	210	62,610
	B	47.8	44.0	2.2	0.9	88.8
	C	650	760	680	230	
Country total	A	116,800	49,300	19,200	5 560	190,960
	B	147.0	61.2	21.5	11.3	241.0
	C	790	800	890	500	
In percents of total		61	26	10	3	100

Legends: A=annual production (1000 pieces)

B=sown area (ha)

C=plant yield 1000 pc/ha

Most conifer nurseries are to be found in Western Transdanubia, 50 per cent of them do not exceed 0.5 ha and hardly 12 per cent of the total nursery area belong to them. The situation is more favourable in Southern Transdanubia. Here the 1 to 3 ha nurseries are prevalent (Table 2).

The Great Hungarian Plain takes the best place in respect to both distribution area and by order of magnitude. This ensues from its natural conditions. 46 per cent of the nurseries are larger than 5 ha and 92 per cent of the total nursery area belongs to them.

When determining in 5 ha the extent of area on which a small tractor can still be operated with economic efficiency, a total area of 576 ha is obtained on 42 locations. With a three-course rotation 190 million seedlings could be produced on this area reckoning with 1 million plants per ha. That is, the nurseries smaller than 5 ha could be given up without a hitch.

To sum up, the insufficient quantity of conifer seedlings produced is a result of uncertain per ha yields due to the out-of-date technology used.

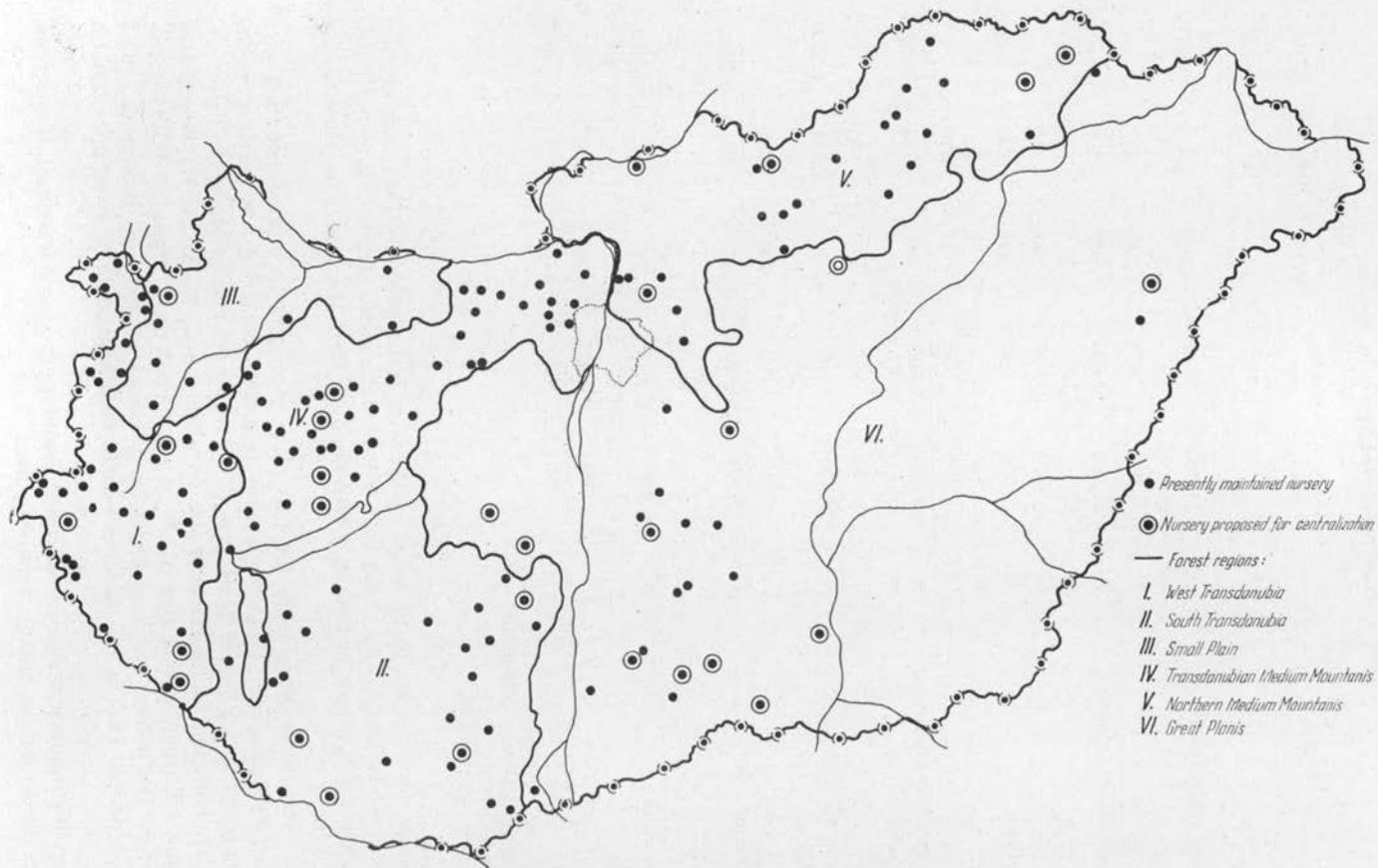


Figure 2. Present and proposed distribution of conifer nurseries

Table 2. Size of conifer nurseries by regions

Region		Nursery size in hectares							Total
		<0.5	0.5-1	1-3	3-5	5-10	10-20	20<	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. Western Transdanubia	A	10.3	10.0	22.7	7.0	7.7	28.1	-	85.8
	B	32	12	12	2	1	2	-	61
II. Southern Transdanubia	A	1.8	2.0	20.4	12.9	14.2	26.2	26.5	104.0
	B	5	3	10	3	2	2	1	26
III. Small Plain	A	1.1	2.6	4.7	-	12.4	12.5	-	33.3
	B	3	3	3	-	2	1	-	12
IV. Transdanubian Medium Mountains	A	1.0	4.9	26.6	11.1	31.4	11.5	-	86.5
	B	3	7	15	3	5	1	-	34
V. Northern Medium Mountains	A	1.2	9.9	11.6	13.8	25.3	27.8	22.6	111.9
	B	3	11	7	4	3	2	1	31
VI. Great Plain	A	0.8	2.2	14.5	15.7	70.8	63.5	196.4	363.9
	B	3	3	8	4	9	4	6	37
Country total	A	16.2	31.6	100.5	60.5	161.8	169.3	245.5	785.4
	B	49	39	55	16	22	12	8	201

Legends: A = total area of nurseries (ha)  
B = number of nurseries (pc)

Plant raising requires considerable specialized knowledge both from leader and physical workers. Expensive facilities are needed for providing suitable environmental factors. Hungarian national economy will never be able to provide for these conditions in the numerous scattered tiny nurseries. There is but one way out of the current situation. Reducing production to the possibly lowest number of nurseries and with the dissipated personal and financial energies concentrated here producing with the most up-to-date technology.

## 2. CONCENTRATION OF PRODUCTION

Before investigating the possibilities of concentrating plant production the number of conifer seedlings necessitated in the near future within the various region groups has to be known.

### a) The annual seedling requirement expectable

In the current five year plan period by years and region groups can be seen on Table 3. The figures were compared with the data of the last ten years.

It can be stated that at certain places there is a considerable difference between the two figures. E.g. *Scots pine* plant raising has to be reduced in Western Transdanubia from 21.8 million to 15.8 million. On the other hand, on the Great Plain there is a 71.5 million demand as against the 30.6 million annual average.

Table 3. Past and planned annual plant requirement (pc)

Region	Scots pine		Austrian pine		Spruce		Others		Total	
	1960-1969	1971-1975	1960-1969	1971-1975	1960-1969	1971-1975	1960-1969	1971-1975	1960-1969	1971-1975
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I. Western Transdanubia	21.3	15.8	0.7	0.5	9.1	4.9	2.5	0.7	33.6	21.8
II. Southern Transdanubia	23.6	25.8	2.0	1.5	1.9	1.2	0.7	0.3	28.2	28.5
III. Small Plain	2.7	0.9	0.2	0.2	0.2	-	0.1	-	3.2	1.0
IV. Transdanubian Medium Mountains	14.0	16.5	8.6	9.2	1.6	1.1	0.8	0.5	25.0	27.4
V. Northern Medium Mountains	24.5	26.4	7.5	6.1	4.9	3.7	1.4	1.4	38.3	37.7
VI. Great Plain	30.6	71.5	30.3	38.9	1.5	0.3	0.2	-	62.6	110.8
Country total	116.7	156.7	49.3	56.4	19.2	11.2	5.7	2.9	190.9	227.2
in percents	61	69	26	25	10	5	3	1	100	100

*Blank pine* seedling requirement is going to change only on the Great Plain where about 8 million more has to be produced.

*Spruce* plant raising has to be reduced to the greatest extent likewise in Western Transdanubia, from 9 to 5 million, and has to be ceased in the lowlands.

After all, 12 million less conifer seedlings have to be raised in Western Transdanubia and 50 million more on the Great Plain. That way the Great Plain will have greater importance in conifer seedling raising since some 50 per cent of the national requirement has to be satisfied here.

#### b) Concentration of production in districts

In the course of this work it should be taken into consideration that the respective seedling varieties should be raised in the districts where they are going to be utilized to the greatest extent. Although seedlings can be transported undamaged to the most remote corner of the country by application of the present-day packaging technics there are certain circumstances which set limits to the rate of concentration.

First of all, the transportation of large amounts of seedlings to long distances would considerably raise the costs. Secondly, excessive concentration would cause heavy disturbances in seedling supply. Forestry units still insist on producing themselves the more important seedlings needed in larger amounts. The preconditions for a large-scale concentration are not yet available.

Therefore, it seems desirable to realize concentration in two stages. The first stage is the transition period when traditional production technology is gradually replaced by intensive

technology. In this period possibly each forestry unit should have a nursery with the production concentrated there.

The turn for the second stage will come when the seed requirement of the country can be satisfied largely from seed orchards, when nurseries will be developed and a mechanized technology for balled plant raising will be evolved.

In the first stage intensive production means that the one year old seedlings are produced by full sowing on beds prepared from artificial substratum, and lifted from these in the second year they are transplanted, if necessary, by some procedure.

Black pine raising being an easier task is planned in the traditional way but according to a sowing scheme suiting mechanization. This enables raising plot yields to the double and reducing live labour to the minimum.

In the course of a local tour of inspection and the studying of conditions in the conifer nurseries displayed on Fig. 2 the nurseries found suitable for realizing the first stage of concentration were marked out.

Results obtained so far in the course of experiments on intensive production indicate that 1000 seedlings per m<sup>2</sup> can be produced with certainty. As seen on Table 3, around 157 million Scots pines, 11 million spruces and 3 million other conifers have to be produced annually. This totals up to 171 million. This seedling amount can be produced with good certainty on a bed surface of 20 ha extension.

According to results of experiences obtained so far 30 per cent of the seedlings raised in cold bed are plantable. Transplanting of the remaining part has to be provided for. This task can be settled in provisional nurseries within close range of the place of utilization, or by coil transplanting without a nursery.

The area required for black pine was counted on the basis of a three-course rotation (one year old, two year old seedling, green fallow), presuming mechanized technology with an approx. yield of 2,0 million pieces per ha.

Comparison of the total area needed for production and the existing area of nurseries indicated that the existing area of the nurseries marked out is amply sufficient for solving the production task. In the case of Scots pine and other conifers most of the transplanting can be carried out there likewise.

It is of good omen for the realization of the plan outlined above that forestry units have understood its necessity and concentration is under way already in several nurseries.

### 3. UPDATING OF THE PRODUCTION TECHNOLOGY

Production is tending towards intensive methods all over the world. The main point is to reduce specific live labour by increasing the yields of the plants and areas.

To sum up, it is expected from the up-to-date production technology to provide for the highest plant percentage, highest yield and that it can be mechanized at the highest rate. It should be as independent from soil and weather conditions as possible. By eliminating nursery work peaks production should be continuous and that way it should be possible to form constant teams, likewise as in industry.

Since 1965 several experiments were conducted on intensive production. These covered especially the possibilities of raising one year old seedlings on an artificial substratum. Further on, procedures were searched for by means of which one year old seedlings can be transplanted with good efficiency.

### a) *Raising of one year old seedlings on artificial substratum*

The experiment was started by testing the "Dunemann" method in Hungary (Döring, 1966). Already in the course of setting up the first experiments it became evident that the intensive method cannot be based on spruce needle litter, significant spruce forests lacking in Hungary (Papp, 1968). Therefore, experiments were carried out already in 1967 with perlite, Scots pine needle litter, lowland peat and sawdust as well. The bog peat seemed to be suitable as well for replacing spruce litter (Tompa, 1970). A method was evolved by T. Dobos on the application of swelled perlite (1969).

On the ground of the results obtained so far the following materials are suitable as artificial substrata in intensive plant raising.

*Spruce and Scots pine needle litter* is the best in all respects. Unfortunately, there is but a limited amount available. The water regime being poor frequent and careful irrigation is required.

*Perlite* has a good water regime, damping-off appears but scarcely, it is very easy to lift out the seedling with fully intact roots. Due to its low specific weight, however, it can be applied only under palastic cover or in greenhouse with the preconditions of careful nutrient solution irrigation available.

*Bog peat*. This material is the most suitable for replacing the needle litter. Unfortunately, it is expensive, especially transported to longer distances.

*Great Plain peat* is good likewise, in case it has acid or at least neutral reaction. By itself it has a poor water regime. It has to be admixed to soil. Just therefore, soil improved with peat yields good result as well.

*Plant raising in cases*. Case measurements have to be fixed in a way to render the cases easily movable by two workers. Growth medium thickness should be at least 15 cm. It can be recommended only for the sowing of highly valuable seed. Its growth medium can be pine needle litter, perlite and bog peat.

*Plant raising in beds*. The main point is that beds are sunk 15 cm deep into the soil. The sides can be cased with boards or other lasting materials. Pine needle litter, bog peat or lowland peat is used as growth medium. It can be recommended to smaller nurseries for raising 1 to 2 million seedlings.

*Plant raising in beds admixed with peat*. Any of the peats mentioned above can be used for mixing. In the beds marked out peat is spread 5 to 6 cm thick and well admixed 15 cm deep into the soil underneath. Seeds are sown by full sowing on the surface levelled up and rolled.

### b) *Transplanting*

It can be carried out by hand, by machine or by coiling. Hand transplanting which is the most efficient by wedge spade is going to be an important method in small mountain (mainly provisional) nurseries.

In recent years mechanized transplanting is being introduced (Kollwenz, 1969). It is very expensive due to its large area requirement and low per ha yield. Wider spreading of this method is a function of the solution of chemical weed control.

Transplanting into foil coils according to Nisula is highly promising (Papp, 1972). General spread of it, however, can be reckoned with only in case its mechanization will be solved in Hungary as well.

Both the foreign and domestic experiences indicate that seedling growth can be stimulated by adequate treatment, and the planting out size can be attained within a year. We do not know, however, how such seedlings are going to behave after planting out under the varying, often adverse site conditions of Hungary. Several experiments are needed as yet to clear this problem.

Up-to-date management is a precondition for introducing the intensive production method to the concentrated nurseries. These questions, however, grow out of the scopes of this report.

### SUMMARY

By processing numerous statistical figures and studying conifer plant raising on the spot the author is investigating the motives having caused difficulties in seedling supply. On the ground of his own experiments conducted over several years as well as data of literature he is looking for a way out of the given situation. Then the guiding principles of the updating of production under conditions of Hungary are presented. On the evidence his researches author makes the following statements.

1. The amount of seedlings produced yearly shows almost threefold differences from one year to the other. Decentralized production and outdated technology are the main reasons of this wide fluctuation.

2. The way leading out of the situation subsisting for more than a decade is the highest possible rate of concentration of production, the establishment of modernly equipped plant raising units and application of the intensive method of production.

Currently, conifer plant raising is carried on in 201 nurseries although the country could be provided from a few ones as well. The preconditions of an excessive concentration, however, not being available as yet is desirable to realize the concentration of production in two stages.

In the first stage 32 nurseries ought to be marked out in a way that the majority of seedlings should be produced in the districts of utilization. Introduction of the second stage will become opportune only after establishment of well equipped units for producing seedlings mostly by automatization.

3. The main point of the intensive production method is to reduce specific live labour by increasing plant recovery and plot yield. For this purpose author recommends the production method in beds on artificial substratum for producing one year old seedlings. The plantable seedlings are transplanted mechanically or by the coil method of Nisula. It seems timely to introduce the intensive production method since it has been tested in several nurseries. The preconditions for it have to be created in the concentrated nurseries by up-to-date management.

### Literature

- Dobos, T. (1969): Duzzasztott perlites csemetenevelés. (Plant raising on swelled perlite.) Sopron.
- Döring, F. (1966): Erfahrungen mit der Anzucht von Nadelholzsämlingen in Moder-Streukästen nach dem "Ebenseer Verfahren". Allg. Forstzeitschrift Jg. 21. 6: 115-116.
- Kollwenz, Ö. (1969): A csemetekerti iskolázás gépesítése. (Mechanization of nursery transplanting.) Az Erdő, 12: 541-547.

- Papp, L.* (1968): Korszerű eljárások a fenyők csemetéinek termelése során. (Up-to-date method in conifer plant raising.) *Az Erdő* 3 : 119–122.
- Papp L.* (1971): A csemetetermelés biztonságáért. (For safety in plant raising.) *Az Erdő* 7 : 310–315
- Papp, L.* (1972): Iskolázás fóliatekercsbe. (Transplanting into foil coil.) *Az Erdő*, 1972. 1 : 31–36
- Tompa, K.* (1970): Csemetenevelés osli tőzegen. (Plant raising on Osli peat.) *Az Erdő* 4 : 176–183.

Address of the author:

Dr. L. Papp, senior research associate  
Forest Research Institute (ERTI)  
Experiment Station  
Kecskemét  
József A. u. 4.

# INFLUENCE OF PLANTING MATERIAL AND PLANTING METHOD ON QUALITY YIELD OF POPLAR PLANTATIONS ON SANDY SITES

MIKLÓS SIMON

According to our investigations and practical experiences on poplars it has become evident, that sortiments of large dimensions can be produced during a short rotation period only if the growth space is widened. However, we cannot be contented with production of the desired dimensions only, but also the quality requirements — as the grade of branchiness, the frequency of forking, its height, occurrence and other factors influencing the value of timber — have to be taken into consideration. For the growing of poplars in wide spacings the most suitable sorts and best planting technology have to be chosen to ensure highest yields and best timber quality within a short rotation period. Aiming at the investigation and verification of such problems we have set up experiments on the area of Kiskunhalas State Farm (between the rivers Danube and Tisza).

## 1. DATA CONCERNING THE EXPERIMENTAL PLOTS

### *11. Location of the experiments*

“Modok-farm” on the area of Kiskunhalas State Farm. Size of experimental area: 3.5 hectares.

### *12. Site type*

Humus gley soil covered with quicksand of poor humus content with continuous or periodical influence of groundwater, and humus-gley soil with steady influence of groundwater.

Data characterizing the soil types are shown on Table 1. The ground-water table shows the spring-time condition.

As it is evident from Table 1, phenolphthalein-alkalinity can be observed, as usual in this region. However, in the upper 50–90 cm thick layers it is not of considerable amount, therefore its occurrence is not to be considered as a damaging effect. Would it be so, it were compensated by the favourable water-regime of site and soil structure.

### *13. Method of soil preparation and planting*

The soil preparation was carried out 70–90 cm deep by an Italian deep plowing plough, type Nardi 1 $\frac{1}{2}$  DMR/E in spring 1967. The trees were planted partly into deep pits and partly by deep-boring. The planting into deep pits was carried out by a tractor-linked auger, followed by hang drilling. The planting holes had to be so deep, that the roots could be placed 40–60 cm deep below the groundwater level.

Table 1. Soil investigation data of the experimental area "Modok-farm"

Genetical soil-type	Ground water-table	Depth of soil layers	pH H <sub>2</sub> O	CaCO <sub>3</sub>	Phenol-ftalein alkalinity	hy	Humus content	Raising of capillary water
		cm						
Sandy humus-gley soil covered with sand of poor humus content	105	0-60	8.5	2.83	0.016	0.62	0.84	430
		60-90	8.4	2.47	-	1.26	1.02	370
		90-105	8.6	22.08	0.045	0.81	0.94	422
Sandy humus-gley soil covered with sand of poor humus content	215	0-65	8.2	4.98	0.027	0.24	0.46	430
		65-125	8.6	6.23	0.040	0.32	0.22	483
		125-155	8.7	2.59	0.024	0.45	0.32	510
		155-210	8.2	1.46	0.008	1.01	1.19	475
		210-215	8.3	24.57	0.056	0.52	0.34	431
Sandy humus-gley soil	105	0-50	8.2	0.55	0.029	0.69	1.04	395
		50-60	8.6	15.55	0.050	0.30	0.44	464
		60-75	8.4	9.31	0.040	0.36	0.60	462
		75-105	8.8	13.16	0.053	0.15	0.12	540

#### 14. Planting material

- 1/1 year old 'I 214' plants of first quality class
- 1/0 year old 'I 214' long cuttings (at least 2 m long) with terminal buds
- 2/3 years old 'I 214' saplings
- 2/0 years old 'I 214' long cuttings with terminal buds.

The 1/1 year old plants of first quality class were raised in a spacing of 100 × 30 cm by the State Farm itself. Their heights reached 3.5-4.0 m. The 2/3 years old saplings were raised by transplanting in a spacing of 140 × 70 according to the standard prescriptions. Their breast height diameter and top-height were 3-4 cm resp. 5-6 m. (Fig. 1)

#### 15. Arrangement of the experiment

The whole experimental area has been divided into eight plots. Each plot was planted with the mentioned planting material (1/1 and 1/0 respectively 2/3 and 2/0 years old) and also two kinds of planting, i.e. into deep pits and into deep borings.

Number of treatments (variations):  $v=4$ .

Number of repetitions:  $r=4$

In each plot there were an average of 82 sample individuals planted in deep pits and 15 ones planted by deep boring.

Spacing: 6 × 6 m

The differences of site quality were also taken into consideration, and the sample individuals were divided according to the different site types and different planting methods.



*Figure 1. 2/3 years old 'I 214' sapling. Lateral branches are removed before planting*

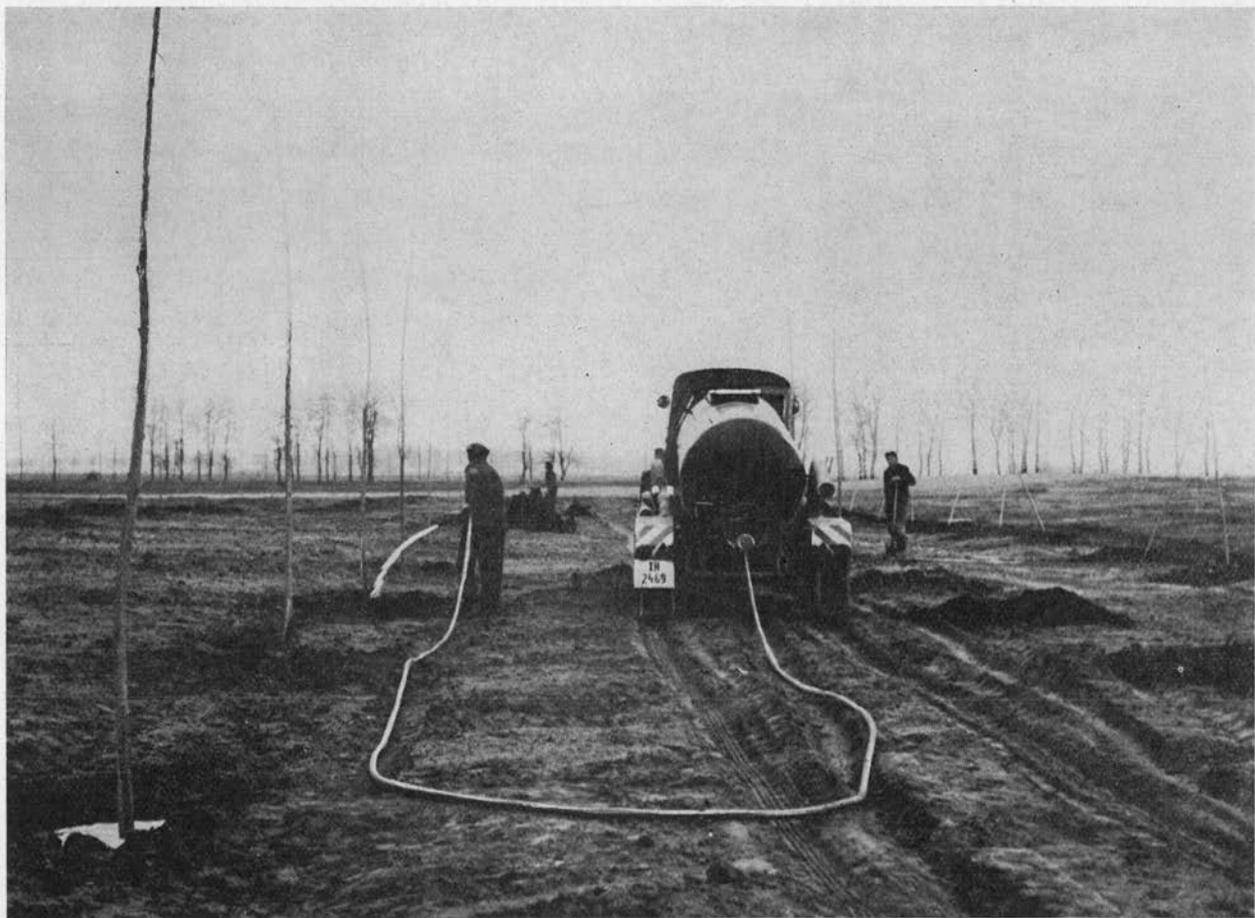
### *16. Agricultural intercrops*

The area between poplar rows was utilised with the following agricultural intercrops: potato, alfalfa, sainfoin and asparagus. According to informations of the State Farm, the yield was in the first year as follows: 9.2 to potato, 3.0 to alfalfa and 1.7 to sainfoin. (The data are converted into 1 hectare.) The sainfoin has been maintained for 2 years, while the asparagus for 3 years and finally the alfalfa for 4 years. The intercrops alfalfa and potato yielded a considerable income. Their yield was the same as usually attained on agricultural fields. (Fig. 2)

The sainfoin and mainly the asparagus have not brought satisfactory economic results. As for the asparagus it was planned, that the poplars should afford a certain shadow, what was required by this plant. But the 'I 214' poplars planted in a spacing of  $6 \times 6$  m gave so



*Figure 2. Potato intercrop of poplars in the first year after planting*



*Figure 3. Planting pits are irrigated with diluted swine manure after the planting of poplars*

much shadow in the third year, that the growing of asparagus was no more possible. Notwithstanding the partial success with intercropping, this method seems to be not feasible for large-scale farming, taking into consideration also the fact, that poplar sites are usually not productive enough for intercropping.

From the fourth year on the soil cultivation was made with discillers on the whole experimental area.

### 17. Nutrient supply

The whole area was given 30 to/ha farmyard manure preceding the soil preparation. At the time of planting the pits were irrigated with diluted liquid swine manure. (Fig. 3)

### 18. Pruning

In the experimental area only stem-shaping prunings were made until the fifth vegetation period after planting, up to the height of 2 m only, because one purpose of the experiment was to find the planting material yielding the best timber quality without much pruning.

## 2. YIELD INVESTIGATIONS

Yield data are summarized in Table 2, not distinguished according to sites and are referred to the age of 4 and 5. Yield-data referring to sites of different quality can be found in Table 3. They reflect the situation at age 5.

Table 2. Average yield data of trees raised from different planting stock at the age of 4 and 5 years (Percentage figures referred to the 1/1 planting stock)

Planting stock	D.B.H.		Height		Average stem volume		Total volume		increment	
	at the age of								Run-	Mean
	4		5		4		5		ning	
	cm	cm	m	m	cu. m/stem	cu. m/stem	cu./m/ha	cu./m/ha	at the age of 5 years	cu. m/ha
1/1 year old	16.3 100%	19.4 100%	11.3 100%	13.5 100%	0.125 100%	0.210 100%	34 100%	58 100%	24 100%	11.6 100%
2/3 years old	18.1 111%	21.1 109%	12.5 111%	14.6 108%	0.167 134%	0.263 126%	46 135%	73 126%	27 112%	14.6 126%
1/0 year old	16.7 102%	19.6 101%	11.4 101%	13.6 101%	0.132 106%	0.216 103%	37 103%	60 103%	23 96%	12.0 103%
2/0 years old	19.0 116%	21.9 113%	13.0 115%	15.3 113%	0.195 155%	0.293 140%	54 159%	81 140%	27 112%	16.2 140%

Table 3. Yield data of trees raised from different planting material with regard to site differences at the age of 5 years (percentage figures referred to the 1/1 planting stock)

Site-type	D.B.H. cm				Height m				Average stem volume cu.m.				Total volume cu. m./ha			
	1/1	2/3	1/0	2/0	1/1	2/3	1/0	2/0	1/1	2/3	1/0	2/0	1/1	2/3	1/0	2/0
	years old															
Humus-gley soil covered with sand of poor humus content and influenced steadily by ground-water	19.2 100%	21.3 111%	19.4 101%	21.1 110%	13.5 100%	14.8 110%	14.1 104%	14.8 110%	0.205 100%	0.270 132%	0.216 105%	0.265 129%	57 100%	75 132%	60 105%	74 129%
Humus-gley soil covered with sand of poor humus content and influenced periodically by ground-water	16.4 100%	18.3 111%	17.6 107%	-	12.0 100%	13.4 112%	12.4 103%	-	0.128 100%	0.181 139%	1.156 122%	-	35 100%	50 139%	43 122%	-
Humus gley soil influenced steadily by ground-water	21.1 100%	23.2 110%	21.2 100%	23.6 113%	14.1 100%	15.2 108%	13.9 99%	16.3 116%	0.258 100%	0.330 128%	0.258 100%	0.361 139%	72 100%	92 128%	72 100%	100 139%

It can be seen (Tables 2 und 3), that the planting stock of larger dimensions give higher yield, than the one year old ones. The same conclusions can be drawn by evaluating the data without regard of the site-quality.

As for the site-types best results have been attained on the sandy humus-gley soil with steady influence of ground-water, while as for the planting methods there are no considerable differences between the two varieties except for the drier site-types. On sites, which are steadily influenced by ground-water the planting method of deep boring has almost unperceivable advantages over the other one. Under such site conditions differences in yield are rather connected with the age and the quality of planting stock.

Differences of the various treatments (significant for 1/1 and 2/3 plants) are shown on Table 4. We have got them on humus gley soils, which were either covered with sand of poor humus content or were not, and were also steadily influenced by groundwater. Data are referred to the age of 5 years.

Table 4. Significance test of treatment data, referred to the age of 5 years

Site type	Treatments	Investigated characteristics	Mean values	F test	t test
Humus-gley soil covered with sand of poor humus content	1/1 plant	D.B.H. (cm)	19.2	p=1.0%	LSD <sub>1%</sub> =1.7 cm
	2/3 sapling		21.3		
	1/1 plant	height (m)	13.5	p=1.0%	LSD <sub>1%</sub> =0.99 m
	2/3 sapling		14.7		
Humus-gley soil	1/1 plant	D.B.H (cm)	21.1	p=1.0%	LSD <sub>1%</sub> =1.24 cm
	2/3 sapling		23.2		
	1/1 plant	height (m)	14.1	p=5%	LSD <sub>5%</sub> =1.02 m
	2/3 sapling		15.2		

It can be seen from this table, that significant differences at 1% (resp. 5%) level have been found between the different treatments. (Significance tests for the planting stock 1/0 and 2/0 could not be made as the number of repetitions was not enough within the different site-types.)

### 3. EVALUATION OF DIFFERENT TREATMENTS FROM VIEWPOINT OF QUALITY YIELD

Data concerning the most important quality characteristics (the crown size and ratio between crown diameter and stem height, the frequency of forking, its height and the grade of branchiness) are shown in Table 5. They are referred to age 4 years.

Based on the data of Table 5, it is evident, that there are no significant differences regarding the crown diameter between the different planting materials. Maybe the crowns of large-sized plants are somewhat narrower than that of the others. According to measurements concerning the mean diameter of crowns it became evident, that the poplar crowns were able to get closed at the age of 4 even in case of applying a spacing of 6 × 6 m. There are more considerable differences in the ratio between crown diameter and stem height. It is again the

planting material of large dimensions, which has given better results (87%). The forking was evaluated from two viewpoints namely the frequency of forking was investigated up to the height of 6 m and its average height was also determined. Forks have been found in highest number on the planting stock 1/1 and the least on that of 2/3. Forking is understood as the deviation of the leader from the vertical axis, when another branch of the same diameter emerges at that point, trying to take over the role of the leader. Removing the side branches has no sense and the pruning is really harmful in such cases. As for the height of forkings, it can be found in greatest height on the planting material 2/3 (in the height of 5.06 m in the average) and in the smallest height on 1/0 (in the height of 2.45 m in the average). It is worth mentioning, that the planting materials 2/3 and 2/0 were transported from a distance of 200 km, while the 1/1 and 1/0 stock was grown in a local nursery. The trees raised from 1/1 and 2/3 plants at the age of 5 years are demonstrated on Figure 4 and 5.



*Figure 4. 'I 214' poplar plantation in wide spacing, planted with 2/3 years old planting material, at the age of 5 years*

Branchiness was measured on every second sample tree raised from 1/1 and 2/3 planting stock, and on each sample tree of 1/0 and 2/0 quality. The measuring was undertaken in two stem sections, namely in the height between 2 and 4 meter and between 4.1 and 6.0 meter. The basal diameter of each branch was measured and ranged into thickness groups.

On the ground of these data it can be stated, that compared with 2/3 and 2/0 the number of thick branches is significantly higher in the stem section between 2 and 4 meters than in that between 4.1–6.0 m on the planting stock 1/1 and 1/0 (42% resp. 23% more and yet they are thicker too by 35% resp. 29%). Based on these data it can be concluded that

Table 5. Quality evaluation of different

Planting material	Mean crown diameter of the average stem	Ratio between crown diameter and stem height	Forking		Grade of branching							
			frequency up to the height of 6 m	mean height	in the stem section 2-4 m							
					average number of branches with basal diameter of (cm)							
					0.1-2	2.1-4	4.1-6	6.1-8	8.1-10	10.1-12	12.1-14	
m	%	%	m	pieces								
1/1 year old	5.85 100%	0.52 100%	41 100%	3.14 100%	9.59	9.86	1.46	0.276	0.131	0.079	0.046	
2/3 years old	5.61 96%	0.45 87%	18 44%	5.06 161%	7.04	8.70	0.12	0.007	0.007	0.007	0.006	
1/0 year old	5.89 101%	0.52 100%	33 80%	2.45 78%	13.51	7.283	1.568	0.400	0.083	0.133	0.116	
2/0 years old	5.82 99%	0.45 87%	35 85%	3.90 124%	6.57	8.40	0.483	0.100	0.017	0.050	0.033	

Table 6. Technical characteristics of different

Planting material	Positive factors		Negative factors					
	D.B.H.	mean height of forking	Ratio between crown diameter and height	Frequency of forking up to the height of 6 m	Number of branches above the basal diameter* of 4.1 cm		Average basal diameter of branches	
					pieces		cm	
					2-4 m	4.1-6 m	2-4 m	4.1-6 m
	cm	m	%	stem				
1	2	3	4	5	6	7	8	
1/1 year old	16.3 100%	3.14 100%	0.52 100%	41 100%	1.992 100%	1.086 100%	5.96 100%	5.35 100%
2/3 years old	18.1 112%	5.06 161%	0.45 87%	18 44%	0.147 7%	0.937 86%	5.89 99%	6.11 114%
1/0 year old	16.7 102%	2.45 78%	0.52 100%	33 80%	2.300 115%	1.310 121%	6.24 105%	5.12 96%
2/0 years old	19.0 117%	3.90 124%	0.45 87%	35 85%	0.683 34%	1.870 172%	6.22 104%	5.59 104%

Branches thinner than 4.0 cm were not taken into consideration, as their removing does not cause any difficulty from biological point of view

treatments, referred to the age of 4 years

Total	Basal diameter of average branch	in the stem section 4.1-6 m								Total	Basal diameter of average branch
		average number of branches with basal diameter of (cm)									
		0.1-2	2.1-4	4.1-6	6.1-8	8.1-10	10.1-12	12.1-14			
		pieces									
21.442 100%	2.37 100%	10.72	3.264	0.935	0.112	0.039	-	-	15.070 100%	1.75 100%	
15.887 74%	2.14 90%	7.27	6.48	0.682	0.177	0.073	0.073	0.005	14.750 98%	2.24 128%	
23.093 108%	2.15 110%	13.95	3.450	1.230	0.080	-	-	-	18.710 124%	1.66 95%	
15.653 73%	2.30 97%	9.77	4.730	1.500	0.250	0.068	0.034	0.018	16.370 109%	2.10 120%	

treatments referred to the age of 4 years

Technical characteristics of average stems with regard to the diameter breast high						Technical characteristics of average stems without regard to the diameter breast high	
Fault points	Value-index	Fault points	Value-index	Fault points	Value-index	Fault points	Value-index
2-4 m		4.1-6 m		2-6 m		2-6 m	
section							
9=(3×4×5×7):(1×2)	10	11=(3×4×6×8):(1×2)	12	13=9+11 (mean value)	14	15= mean of (3×4×5×7): 2 and (3×4×6×8):	16
4.965	1.00	2.420	1.00	3.692	1.00	60.087	1.00
0.076	65.33	0.506	4.78	0.291	12.68	5.275	11.39
6.019	0.82	2.813	0.85	4.416	0.83	73.749	0.81
0.903	5.50	2.222	1.09	1.562	2.36	29.685	2.02



*Figure 5. Modok farm. 'I 214' poplar plantation in wide spacing, planted with 1/1 year old planting material, at the age of 5 years*

For determination of technical characteristics the following positive and negative factors were taken into consideration:

*Positive factors:*

- diameter at breast height
- average height of forking

*Negative factors:*

- ratio of crown diameter and stem height
- frequency of forking up to the height of 6 m

the lowest, and regarding its thickness, the most valuable stem section of trees raised from 1 year old planting material has the most and thickest branches.

In case of large-sized planting stock (2/3 resp. 2/0) there are not so well defined differences between the two stem sections (2–4 m resp. 4.1–6.0 m). On the lower stem stretch there are somewhat less branches, which are at the same time, also somewhat thinner than in the case of 1 year old plants. On the upper stem stretch (4.1–6.0 m) the number of branches is approximately the same or somewhat less, but their basal diameter is thicker than the ones on 1 year old planting stock. If the branching traits of the different planting materials are taken into consideration, the following conclusion can be drawn: the planting stock of large dimensions has less and thinner branches. By this circumstance the pruning and at the same time the forming of stems of good quality is highly facilitated.

The technical characteristics of the different treatments are shown on Table 6.

— average number of branches above the basal diameter of 4,1 cm on the stem sections of 2–4 m and 4.1–6.0 m, average basal diameter of branches.

The average technical characteristics for the stems of the different treatments was calculated by dividing the product of the negative factors with that of the positive ones. From the fault points derived this way, the planting stock 1/1 was taken as basis, that is to say its technical characteristic equalling 1.00. Thus we have got the technical characteristics of average stems of each planting stock. After these operations it is evident, that the highest level concerning the technical characteristics was reached with the planting stock 2/3 at the stem height of 2–4 m and 4.1–6.0 m, respectively in that between 2–6 m (65.33; 4.78; and 12.68), this is followed by the planting stock 2/0 (5.50; 1.09 and 2.36), then by 1/1, finally comes 1/0. If the breast height diameter as a positive factor is not taken into consideration, the rank order according to technical characteristics is the same as it was in the previous case.

#### 4. SUMMARY

From the results cited above the following conclusions can be drawn: if wide spacings are applied in poplar growing, besides of volume yield the satisfaction of quality requirements are important as well.

At the age of 5 years higher timber yield can be attained by applying planting stock of large dimensions (2/3 resp. 2/0 years old) irrespective site conditions. Best results have been attained on humus-gley soils with steady influence of ground-water. The timber-yield is not influenced by the planting method (deep pit or deep borehole planting) except for drier sites. On sites influenced steadily by groundwater the advantage of deep boring is not discernible. As for the planting of 1/1 and 2/3 plants significant differences in timber yield are shown on a significance level of 1% and 5%, respectively.

In case of 1/1 and 1/0 plants the most and thickest branches can be found on the lower part of stem, i.e. in the height section between 2 and 4 meters.

In order to determine quality of stems the technical characteristics of trees originating from different planting stock were calculated. These characteristics are determined by positive (breast high diameter and height of forking) and negative (ratio between crown-diameter and stem height, frequency of forking, average diameter of branches, basal diameter of branches) factors. Based on these values best results were attained with the planting stock 2/3, this was followed by 2/0, then by 1/1, finally by 1/0. If the D.B.H. as a positive factor is not calculated, the rank order remains the same.

Address of the author:

Dr. M. Simon, research associate  
Forest Research Institute (ERTI)  
Experiment Station  
Kecskemét  
József A. u. 4.

# ARBEITSHYGIENISCHE UNTERSUCHUNGEN AN MOTORSÄGENFÜHRERN

TIBOR SZÁSZ

Im Holzeinschlag führte der Einsatz der Motorsägen auf dem Gebiete der Erhöhung der Produktivität und der Verminderung der zur Arbeit verwendeten Gesamtenergie zu grossen Erfolgen. Die Pro-Kopf-Leistung erhöhte sich auf das 25- bis 30 fache, zugleich braucht man zur Herstellung einer Schnittfläche von 1 m<sup>2</sup> nicht einmal den  $\frac{1}{20}$  Teil des Energiebedarfes der Handarbeit. Diese Vorteile verdrängten in Ungarn in einem Jahrzehnt die Handsägen sozusagen gänzlich aus der Holznutzung der Staatlichen Forstwirtschaftsbetriebe.

Die Wirkungen der Motorsägen auf den Menschen sind aber nicht so eindeutig günstig. Die während des Sägens verbrauchte Energie pro Minute verminderte sich nämlich im Vergleich zum Handsägen nur auf die Hälfte. Der Energiebedarf der Umstellungen stieg aber wegen des grösseren Gewichtes der Motorsägen bedeutend. Die beim Sägen verbrauchte Energie beträgt im Durchschnitt 4,5 kcal. Beim Tragen einer 10 kg schweren Motorsäge während des Umstellens steigt der Energieverbrauch bei einer Hangneigung von 0° bis 30° von 4 kcal auf 12 kcal. Es gelang daher nicht, die Tätigkeit der Arbeiter in der Holzernte durch den Einsatz der Motorsägen aus dem Kreise der schweren physischen Arbeiten herauszuheben.

Ähnlich wie die mit Handsägen versehenen Waldarbeiter, arbeiten die Sägenführer auch weiterhin unter extremen Verhältnissen, und sind dem Wetter ausgesetzt. Zur Verbesserung der Inanspruchnahme während der Umstellung wurde das Gewicht der Motorsäge vermindert, wodurch sich aber die Vibration verstärkte. Als weitere Schadfaktoren traten aber auch der Lärm und unter ungünstigen atmosphärischen Bedingungen auch die Wirkung der Abgase auf.

Als eine Resultante der angeführten Vor- und Nachteile richtet sich die Entwicklung auf internationaler Ebene auf eine möglichst starke Einschränkung des Anteils der Motorsägenarbeit. Im Extremfall verdrängen die Fäll-, Entastungs- und Einschnittskombinen die handgeführte Motorsäge aus der Holzernte gänzlich. Zur Beurteilung der Anwendbarkeit dieser Kombinen unter den ungarischen Verhältnissen werden im Institut für Forstwissenschaften in Kürze Versuche vorgenommen.

Als vorübergehende Lösungen werden die verschiedenen Varianten der Langholztechnologien angewandt. Von diesen führt man in Ungarn in immer grösserem Umfang das Verfahren ein, bei dem nur das Fällen und Entasten am Hiebsort erfolgt, das Einschneiden wird aber auf den Lagerplatz konzentriert. Dadurch lässt sich die während des Einschneidens im Gelände nötige, sehr energieaufwändige Bewegung ausschalten. Auf dem Aufbereitungsplatz Pusztavám beseitigte man z. B. durch den Einsatz einer ferngesteuerten elektrischen Kettensäge die Schadwirkungen der Motorsäge gänzlich. Es gelang sogar, die Arbeitsplatzverhältnisse vom Wetter unabhängig zu gestalten.

Als eine auf internationaler und inländischer Ebene verbreitete Praxis sei noch die Einschränkung der Zeitdauer der Motorsägenführung zu erwähnen, die der Verminderung der Vibrationsschädigung dient, ebenso wie die Aufteilung der Expositionszeit auf Abschnitte und ihre gleichmässige Verteilung innerhalb der Schichten, die technischen Lösungen zur Hemmung der Vibration, sowie die Anwendung einer speziellen Griffanbringung und Zylinderanordnung und schliesslich der verbindliche Gebrauch verschiedener Schutzhandschuhe. Zur Vorbeugung der Lärmschädigung kamen die selektiv wirkenden Watten und Gehörschutzkapseln in den Vordergrund.

Die laufenden Massnahmen gestalteten die hygienische Lage der Motorsägenführer auch schon bisher günstiger. Die vollkommene Lösung wird aber sowohl im Ausland als auch in Ungarn in Abhängigkeit von den technischen Entwicklungsmöglichkeiten erst künftig gefunden werden. Die technische Entwicklung muss aber mit den Organen des Gesundheitsschutzes in vollem Einklang erfolgen, einerseits zur Lösung der Rehabilitation von schon entstandenen Berufschädigungen, andererseits zur Vorbeugung neuer Erkrankungen.

Wie in anderen Ländern Europas, wurde es auch in Ungarn notwendig, im Forschungsinstitut des Wirtschaftszweiges eine Arbeitsgruppe für Arbeitsgesundheitsschutz unter der Leitung eines Arztes zu organisieren. Diese Gruppe, deren Mitglieder vom Ministerium für Landwirtschaft und Ernährung für diesen Zweck genehmigt wurde, befasst sich seit 1970 mit der Erschliessung der Lage des Arbeitsgesundheitsschutzes der Waldarbeiter, und insbesondere als Hauptaufgabe mit der Lage der Motorsägenführer. Sie befasst sich ferner mit der Gestaltung der nötigen Massnahmen. In unserer Arbeit bedeutete die seit Jahren bestehende Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Arbeitshygiene eine grosse Hilfe. Die Übermittlung der Untersuchungs- und Bewertungsmethoden, die Bestimmung der nötigen Ausrüstung und die Erschliessung der Bezugsquellen verkürzten wesentlich die Vorbereitungsphase der Untersuchungen. Auf diese Weise konnte man ab 1971 umfangreiche Reinuntersuchungen einleiten, deren Effektivität und unverhinderte Durchführung grundsätzlich durch einen zweijährigen Vertrag bestimmt wurde, den man im Rahmen der Vereinigung für Forst- und Holzwirtschaft mit den Staatlichen Forstwirtschaftsbetrieben schloss. Die Forstwirtschaftsbetriebe, als in dieser Frage unmittelbar interessierte Unternehmen, übernahmen bei der Beschaffung der Apparate und bei der Bereitstellung der Untersuchungskosten bedeutende materielle Belastungen.

Die aus einem Arzt, zwei Assistenten und einem Fahrer bestehende Gruppe arbeitete mit Hilfe eines Laborwagens, den man aus einem Mikrobus entwickelte, an den durch die Forstwirtschaftsbetriebe bestimmten Orten. Die moderne Ausrüstung entsprach den Anforderungen des Gesundheitsschutzes für forstliche Arbeiten. Im Jahre 1971/72 erfolgte die Untersuchung von insgesamt 1268 Motorsägenführern. Da diese Zahl ein Drittel sämtlicher fachgebildeter Motorsägenführer bedeutet, war es möglich, aus diesen Untersuchungsergebnissen für das ganze Land gültige Schlussfolgerungen zu ziehen.

In das Untersuchungsprotokoll wurden die Personaldaten, die Merkmale in bezug auf die Erfüllung des Arbeitskreises, der Gesundheitszustand der Eltern, Geschwister und Kinder, die bisherigen Krankheiten des Arbeiters, die Unfälle, die Höhe des Alkohol- und Nikotinverbrauches, die den physischen Stand kennzeichnenden Daten, die Pulszahl im Ruhe- und Belastungszustand zwecks Beurteilung des Herz- und Kreislaufsystems, der Blutdruck, der am Unterarm gemessene oszillometrische Index, der Zustand der Lunge, der Bauch- und Bewegungsorgane, der Pupillen- und Sehnenreflex, die Sehschärfe, die Hörschwelle, der Zustand der Zähne, die an beiden Händen an den Fingern 2 und 5 mit einem Plethysmograph bestimmte Volumpulschwankung, die Hauttemperatur der zweiten Fin-

gerglieder und die Folgen einer zehnmütigen Abkühlung in 15 °C warmem Wasser festgehalten. Ferner wurde für jeden untersuchten Arbeiter ein Formular über die sozialen Verhältnisse angelegt. Dieses erstreckt sich auf die Grösse und Zustand der Wohnung, auf ihre Komfortstufe, auf die Zahl der Mitbewohner, auf die Verdienstverhältnisse der Familie, die Art der Verbringung der Freizeit und des Urlaubs, die Ernährung und Kleidung, die Entfernung der Wohnung vom Arbeitsplatz, die Merkmale des Arbeitsplatzes, die tägliche und jährliche Arbeitszeit und schliesslich auf die eventuellen Vorschläge der Arbeiter. Im Jahre 1972 versuchten wir in enger Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Gesundheitswesen durch Blutuntersuchungen an mehr als 300 Personen die durch den Krankheitserreger der von Zecken übertragenen Rückenmarkenzündung infizierten Herde zu erschliessen.

Dieser Aufsatz ermöglicht nicht die ausführliche Bewertung aller bisher gesammelten Angaben. Deshalb beschränken wir uns nur auf die Feststellungen, die sich unmittelbar oder mittelbar auf die Berufskrankheiten der Motorsägenführer beziehen.

### VIBRATIONSERKRANKUNG

Nach den Angaben der diesbezüglichen ungarischen und ausländischen Literatur treten die Folgen der Vibration am häufigsten bei den Motorsägenführern auf. Die pathogene Wirkung der Vibration hängt von den physikalischen Merkmalen der Oszillationen, vor allem von der Frequenz, Amplitude und Energie, das heisst in unserem Falle von den technischen Daten der Motorsäge ab. Nach der Feststellung der sich mit der Untersuchung

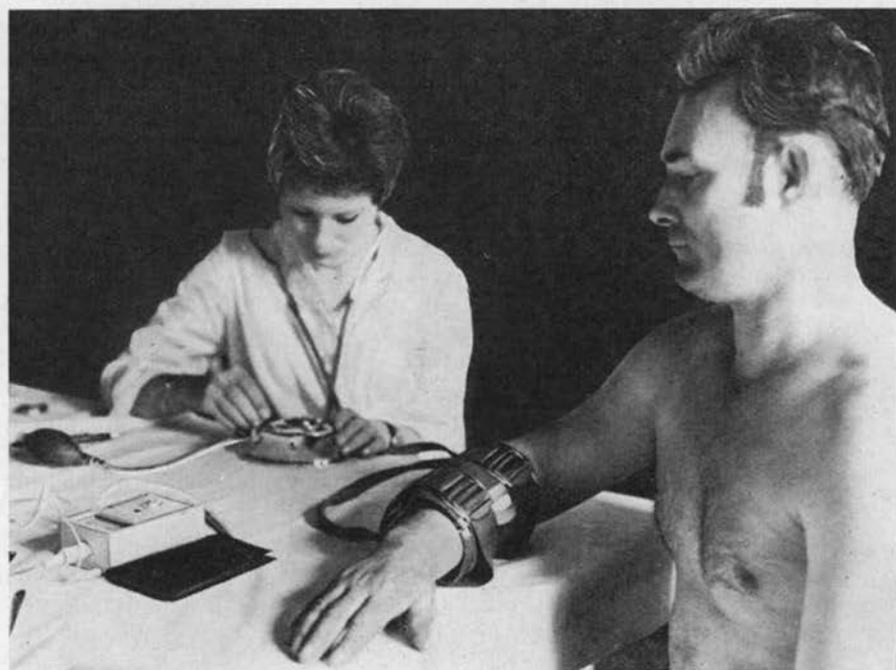


Abb. 1. Die Bestimmung des oszillometrischen Index am Unterarm des Motorsägenführers



Abb. 2. Zehnmünütige Abkühlungsprobe in  $+15^{\circ}\text{C}$  warmem Wasser

mit der Motorsäge schon schwere Symptome auftraten. Zur gleichen Zeit begegneten wir auch ganz gesunden Facharbeitern, die seit 10 bis 15 Jahren mit der Motorsäge arbeiteten. In der Landesanstalt für Arbeitshygiene ist es *Kákosi* durch mehrjährige Untersuchungen teilweise gelungen, die Faktoren nachzuweisen, die die Veranlagung und die Resistenz erhöhen. Deswegen ist die Eignungsprüfung der Motorsägenführer vor der Einschulung von grosser Bedeutung. Durch zeitweise Untersuchungen nach der Aufnahme der Arbeit können jene individuellen Veranlagungen noch rechtzeitig entdeckt werden, die bei den Untersuchungen vor der Einschulung verborgen geblieben sind.

Zur Bestimmung der Vibrationsschädigungen wurden vier, in Ungarn und im Ausland entwickelte Untersuchungsmethoden angewandt:

- a) *Oszillometrie* (Abb. 1). Ein kleiner Wert des Index weist auf die Einengung der grossen Adern hin. Im Sinne der vom Gesundheitsministerium erlassenen Anweisung über die verbindliche ärztliche Untersuchung der Motorsägenführer sollen die Arbeiter, deren Index unter 2 Pachon-Einheiten liegt, endgültig als ungeeignet für die Motorsägearbeit erklärt werden.
- b) *Abkühlungsprobe* (Abb. 2). Diese dient zur funktionalen Auslösung des Raynaud-Phänomens. Beide Hände werden bis zum Handgelenk eingesenkt und 10 Minuten hindurch in Wasser bei  $+15^{\circ}\text{C}$  gekühlt. Nach dem Abtrocknen der Hände zeigt das Weisswerden des ersten Gliedes der Finger die Positivität.
- c) *Das Messen der Hauttemperatur der Finger* (Abb. 3). Mit einem elektrischen Thermometer wird die Temperatur an der Rückenseite des zweiten Gliedes der Finger gemessen.

der Vibrationswirkung befassenden Forscher der Medizin ziehen sich die Blutadern in den der Vibration anhaltend ausgesetzten Körperteilen (bei den Motorsägenführern in den Fingern) zusammen und engen sich ein. Die Einengung der Adern kann von mehreren Faktoren gefördert werden. Am wichtigsten von diesen sind die individuelle Veranlagung, die Kälteeinwirkung, die Feuchtigkeit, Störungen in der Blutversorgung infolge des starken Greifens des Motorsägenriffes und die statische Inanspruchnahme der oberen Gliedmassen. Das Auftreten der Krankheit wird von der Expositionszeit beeinflusst. Die Zahl der Erkrankungen nimmt mit der Zahl der mit der Motorsägearbeit verbrachten Jahre und mit der Zahl der Arbeitsstunden pro Schicht zu. Bekanntlich tragen zum Leiden das übertriebene Rauchen sowie frühere Schädigungen der Finger oder ihre eventuellen Entwicklungsanomalien bei.

Von dem Aufgeführten soll die individuelle Veranlagung besonders betont werden, da bei unseren Untersuchungen auch solche Fälle vorkamen, wo nach 1- bis 2jähriger Arbeit

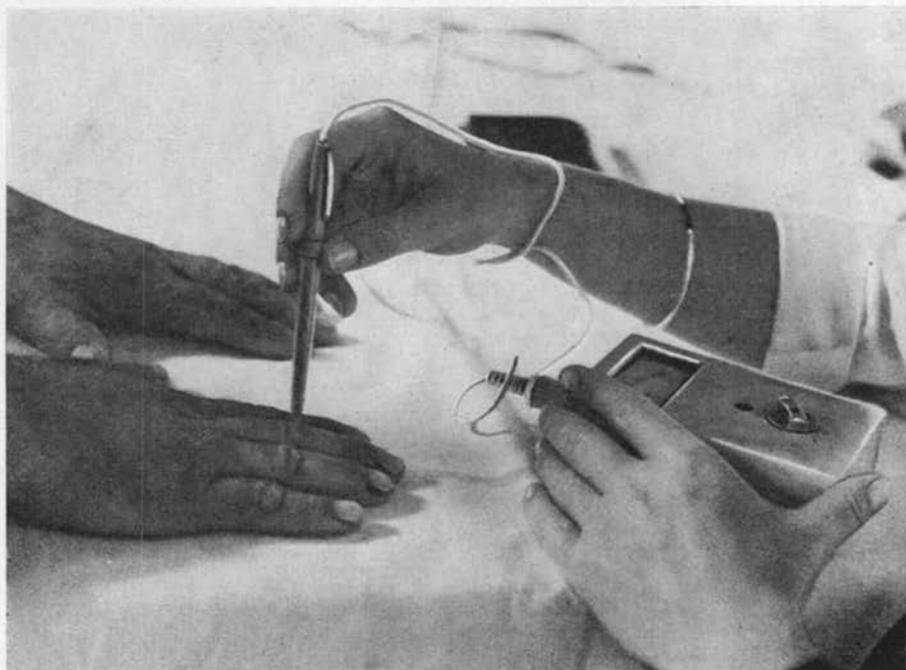


Abb. 3. Messung der Hauttemperatur der Finger mit einem elektrischen Thermometer

Da die Temperatur der Finger von der Menge des durchströmenden Blutes abhängt, lässt sich aus einer Temperatur unter  $30^{\circ}\text{C}$  auf Gefäßverengung schliessen.

d) *Plethysmographische Untersuchung* (Abb. 4). Der Apparat zeichnet das Pulsieren der Kleinadern, die die Finger mit Blut versorgen, auf ein Band auf. Bei den Personen, die an Vibrationsschäden leiden, wird der sonst regelmässige Verlauf der Kurve flach, in sehr schweren Fällen ist die Welle kaum noch zu erkennen.

Auf Grund der Kurven wurden 4 Typen ausgeschieden:

1. Gesunder Zustand (Abb. 5)
2. Schwache Schädigung (Abb. 6)
3. Mittlere Schädigung (Abb. 7)
4. Schwere Vibrationsschädigung (Abb. 8)

Zur schnellen und zuverlässigen Verrichtung der Serienuntersuchungen entwickelten wir den Plethysmographen durch ein Hülsen- und Bolzensystem zu einem vierkanaligen Typ weiter.

Die Untersuchungen erfolgten in 21 Staatlichen Forstwirtschaftsbetrieben und beim Forstlichen Handelsunternehmen ERDÉRT (Tabelle 1).

Aus der Tabelle ist zu ersehen, dass verschiedene Stufen der Vibrationsschädigung insgesamt zu 46,1% vertreten sind. Der 5,8 prozentige Anteil der schweren Schädigung, der schon eine Unfähigkeit zur Motorsägenführung bedeutet, ist sehr ungünstig.

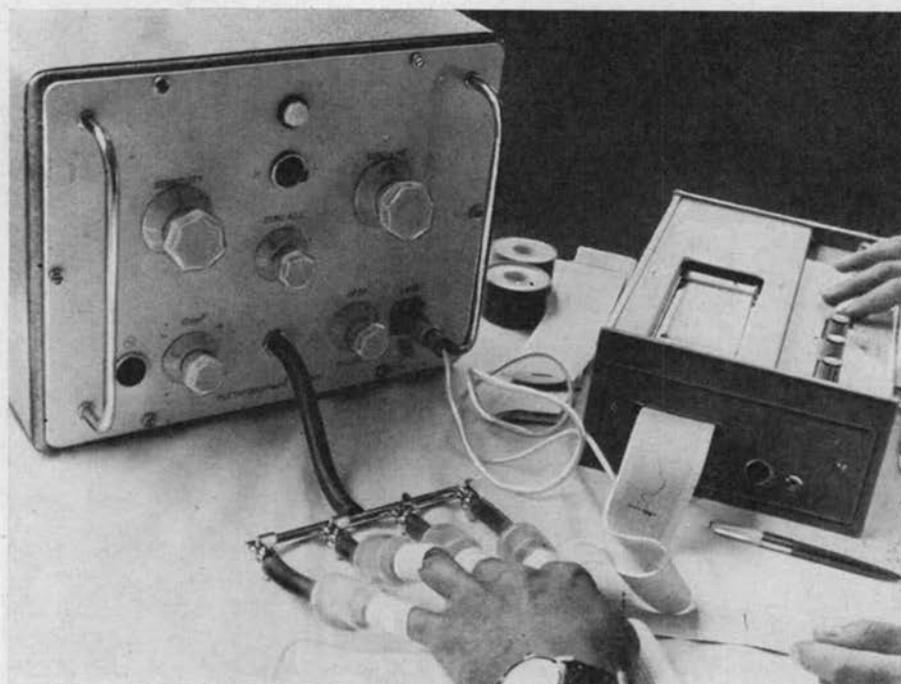


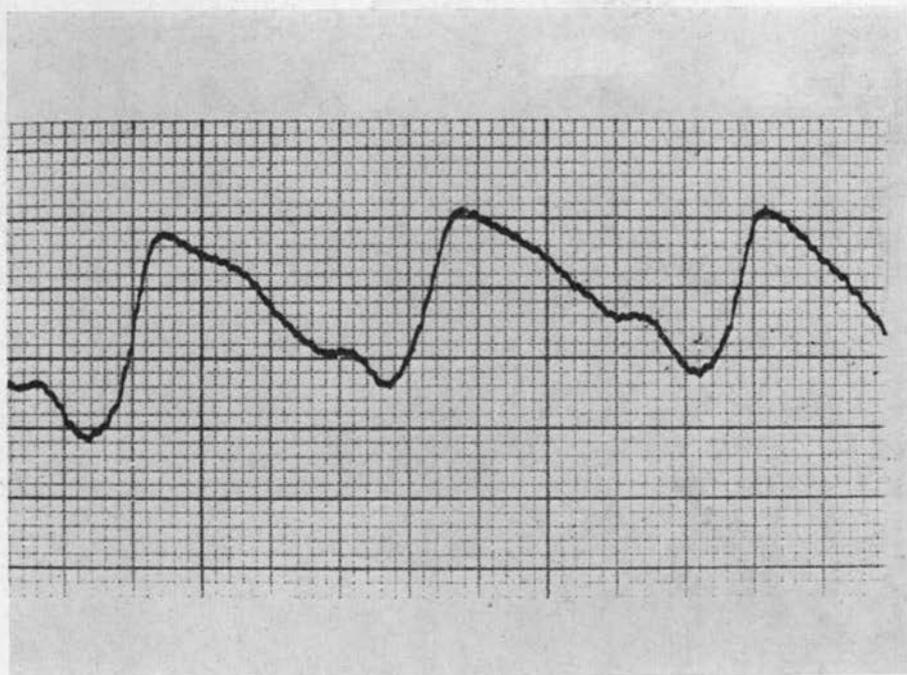
Abb. 4. An einen einkanäligen EKG-Schreiber angeschlossene Plethysmograph-Wand zur Bestimmung des Pulses des durch die Finger strömenden Bluts

Die Tabelle 2 veranschaulicht die zunehmende Verschlechterung des Zustandes des Motorsägenführers in der Funktion der Zeit. Zur Kontrolle wurden 1971 und 1972 in verschiedenen Staatlichen Forstwirtschaftsbetrieben des Landes dieselben 95 Personen nochmals untersucht. Die Zahl der gesunden, der leicht und mittelmässig beschädigten Personen nahm ab und der Anteil der schwer erkrankten stieg schnell an. Die Kontrolle überzeugte uns auch davon, dass die Verschiebung vom gesunden und vom leicht beschädigten Zustand zum mittelmässig beschädigten Zustand langsamer erfolgt, als vom mittelmässigen zum schweren Zustand.

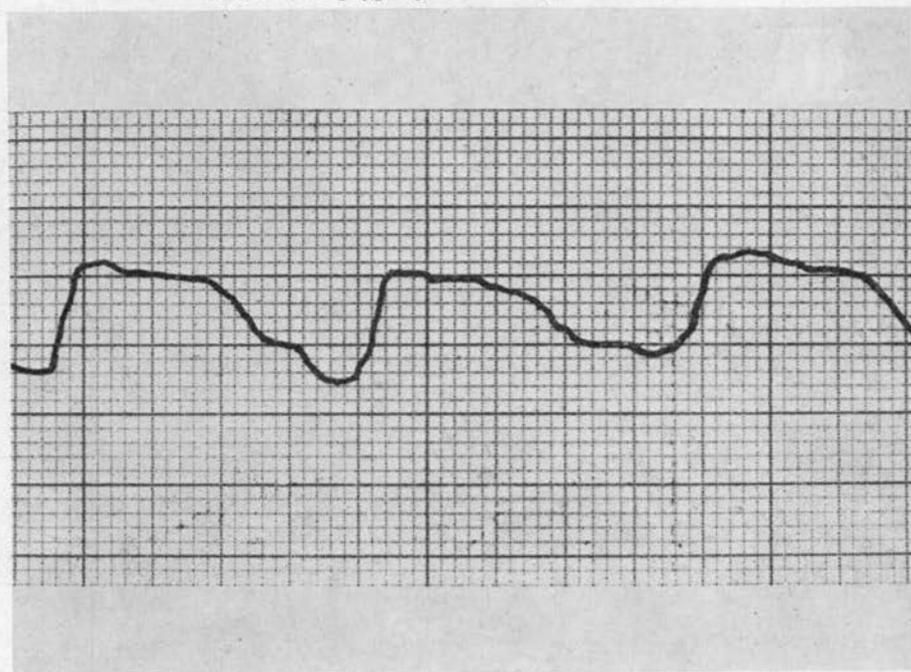
Die Tabelle 3 zeigt die Lage in den einzelnen Forstwirtschaftsbetrieben. Aus der Tatsache, dass die verschiedenen Stufen mit einem unterschiedlichen Anteil vertreten sind,

Tabelle 1. Die Stärke der Vibrationsschädigung auf Grund der Daten der 1971/1972 untersuchten 1268 Personen

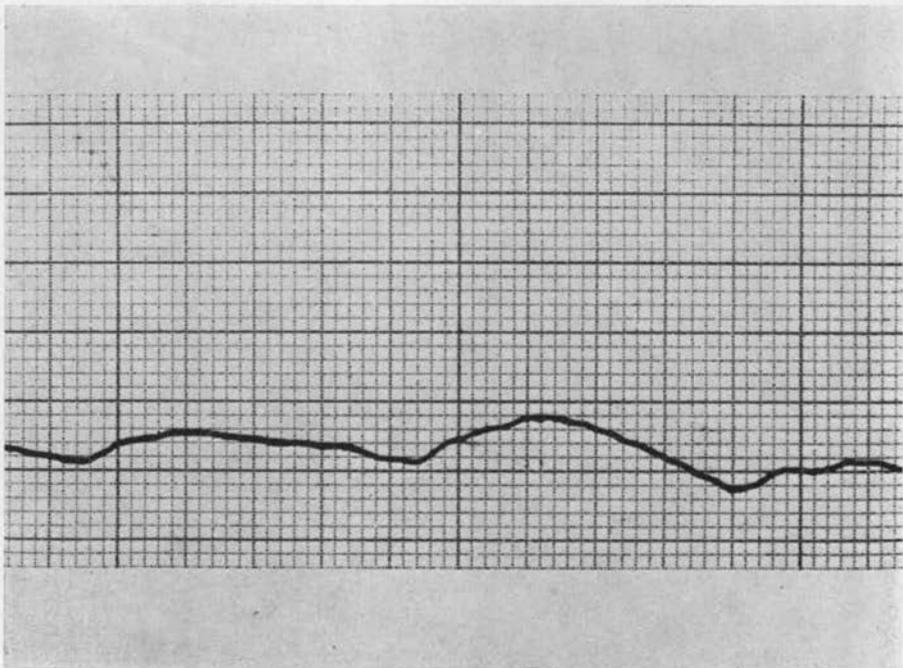
Gesundheitszustand	Gesund	Leichte	Mittlere	Schwere	Insgesamt
		Beschädigung			
Anzahl	683	384	127	74	1 268
%	53,9	30,3	10,0	5,8	100,0



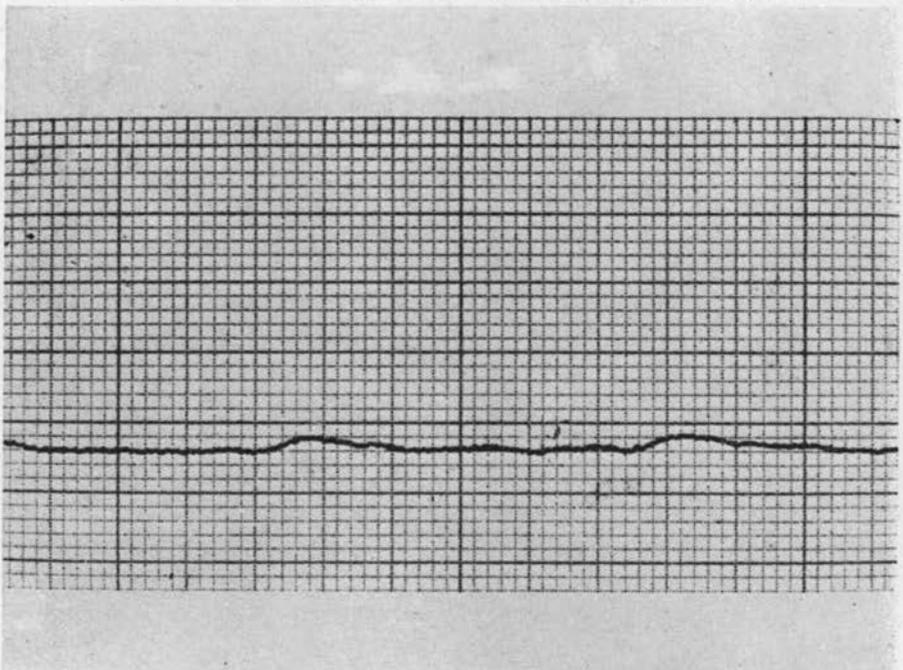
*Abb. 5. Das Sphygmogramm eines gesunden Fingers*



*Abb. 6. Das Sphygmogramm eines leicht beschädigten Fingers*



*Abb. 7. Das Sphygmogramm eines mittelmässig beschädigten Fingers*



*Abb. 8. Das Sphygmogramm eines an schwerer Vibrationschädigung leidenden Fingers*

Tabelle 2. Die Stärke der Vibrationsschädigung 1971/1972 bei denselben 95 Motorsägenführern

Jahr	Gesundheitszustand	Gesund	Leichte	Mittlere	Schwere	Insgesamt
			Beschädigung			
1971	Anzahl	39	37	18	1	95
	%	41,1	38,9	18,9	1,1	100,0
1972	Anzahl	38	36	11	10	95
	%	40,0	37,9	11,6	10,5	100,0

Tabelle 3. Die Stärke der Vibrationsschädigung nach Forstwirtschaftsbetrieben auf Grund der Daten der 1971 und 1972 untersuchten 1268 Personen

StFHB	Gesund		Leicht		Mittelmässig		Ungeeignet		Insgesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Kisalföldi	29	76,4	7	18,4	1	2,6	1	2,6	38	100,0
Balatonfelvidéki	28	36,4	18	23,4	15	19,5	16	20,7	77	100,0
Szombathelyi	41	57,8	24	33,8	5	7,0	1	1,4	71	100,0
Zalai	149	62,1	52	21,7	14	5,8	25	10,4	240	100,0
Somogyi	110	56,7	48	24,8	27	13,9	9	4,6	194	100,0
Kiskunsági	19	48,7	15	38,5	3	7,7	2	5,1	39	100,0
Délalföldi	18	60,0	9	30,0	3	10,0	—	—	30	100,0
Nagykunsági	27	73,0	10	27,0	—	—	—	—	37	100,0
Felsőtiszai	16	26,2	34	55,7	9	14,8	2	3,3	61	100,0
Borsodi	46	42,6	39	35,1	15	13,9	8	7,4	108	100,0
Mátrai	43	70,5	12	19,7	3	4,9	3	4,9	61	100,0
Ipolyvidéki	40	53,3	30	40,0	3	4,0	2	2,7	75	100,0
Tanulmányi	2	15,4	6	46,1	4	30,8	1	7,7	13	100,0
Gyulaji	2	25,0	5	62,5	—	—	1	12,5	8	100,0
Dunaárteri	27	50,0	21	38,9	5	9,2	1	1,9	54	100,0
Valkói	7	70,0	3	30,0	—	—	—	—	10	100,0
Pilisi	38	69,1	14	25,4	3	5,5	—	—	55	100,0
Telki	1	25,0	3	75,0	—	—	—	—	4	100,0
Mezőföldi	2	22,2	2	22,2	3	33,4	2	22,2	9	100,0
—Veszprém	17	54,8	11	35,5	3	9,7	—	—	31	100,0
MN-Buják	4	33,3	7	58,4	1	8,3	—	—	12	100,0
—Uzsa	10	40,0	6	24,0	9	36,0	—	—	25	100,0
ERDÉRT										
Tuzsér	7	43,8	8	50,0	1	6,2	—	—	16	100,0
Insgesamt	683	53,9	384	30,3	127	10,0	74	5,8	1268	100,0

lässt sich darauf schliessen, dass die effektive Sägezeit der Motorsägenführer innerhalb der Schicht je Forstwirtschaftsbetrieb ebenfalls verschieden ist. Wo der Anteil der gesunden und der leicht beschädigten gering ist, gibt es meistens nicht genug Motorsägenführer, um das vorgeschriebene Wechseln durchführen zu können.

Die Bewertung erfolgte komplex auf Grund der Ergebnisse der vier Untersuchungen. Es wurde festgestellt, dass zwischen der Grösse des am Unterarm gemessenen oszillometrischen Index und der Aderneinengung der Finger keine Korrelation besteht.

Zwischen den Temperaturwerten und den Kurven des Plethysmographen besteht jedoch eine bestimmte Beziehung. Die Abkühlungsprobe zeigte im allgemeinen eine schwere Schädigung. Zur Bestimmung der Stufen erwies sie sich jedoch als ungeeignet. Die sichersten Schlüsse wurden durch die Sphygmogrammen des Plethysmographen ermöglicht.

Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden den Forstwirtschaftsbetrieben mit einer bis auf Personen detaillierten Ausführlichkeit mitgeteilt. Man schlug ihnen zugleich die Zeiteinteilung vor, wie die einzelnen Arbeiter künftig die Motorsäge führen sollen:

1. Gesunde Personen: dreimal täglich je eine Stunde, insgesamt 3 Stunden. Zwischen jeder Führungszeit müssen sie mindestens eine einstündige vibrationsfreie Tätigkeit einschalten.
2. An leichter Beschädigung leidende Personen: zweimal täglich je eine Stunde, insgesamt 2 Stunden. Zwischen den beiden Führungszeiten muss mindestens eine zweistündige vibrationsfreie Tätigkeit eingeschaltet werden.
3. An mittlerer Beschädigung leidende Personen: zweimal täglich je eine halbe Stunde, insgesamt eine Stunde. Zwischen den beiden Führungszeiten muss mindestens eine dreistündige vibrationsfreie Tätigkeit eingeschaltet werden.
4. An schwerer Beschädigung leidende Personen dürfen bis zu ihrer Rehabilitation nur in einer vibrationsfreien Tätigkeit beschäftigt werden.

Ausserdem wurde empfohlen: das Tragen von jahreszeitgerechten Handschuhen, regelmässige Kontrolle und Austausch der vibrationshemmenden Gummieinlagen, die Mässigung des Rauchens, regelmässige Anwendungen der Erwärmmgetränke und -räume im Winter und schliesslich der Besuch von Thermalbädern.

Nach den Literaturangaben ist die Vibrationskrankheit nicht heilbar. Zur Überprüfung der Richtigkeit dieser Feststellung wurden 14 Arbeiter, die an schweren Vibrationsschäden litten, einer zweiwöchigen Thermalbadbehandlung unterzogen, wobei man ihre Hände unter dem Wasser massierte. Nach der Behandlung liess sich bei 4 Motorsägenführern eine bedeutende Verbesserung feststellen. Einer von ihnen zeigte die Untersuchungsparameter von Gesunden, drei andere die der mittelmässig beschädigten. Die Verbesserung war daher von einer Grössenordnung von 28,6%. Dieser Versuch eignet sich natürlich nicht, um endgültige Schlüsse zu ziehen, macht aber darauf aufmerksam, dass es zweckmässig wäre, zur Entscheidung dieser Frage, Versuche mit Personen, die sich in verschiedenem Krankheitszustand befinden, zu beginnen, und dass es durch eine verstärkte ärztliche Kontrolle bei der Ausnützung der technischen Möglichkeiten möglich ist, die Entwicklung der Vibrationskrankheit zu verhindern oder sogar eine Rehabilitation zu erreichen.

## SONSTIGE SCHÄDIGUNGEN

Zur Bestimmung des Grades der Gehörschädigung wurden 804 Arbeiter mit einem klinischen Audiometer Typ Audiophon MA 20 untersucht (Abb. 9). Als gesund wurden die Arbeiter erklärt, die bei 400 Hz noch 30 dB wahrnahmen. Unter den Untersuchten waren 21,2% Gehörgeschädigte. Dieser verhältnismässig hohe Prozentsatz regt dazu an, dass man, wie im Ausland, auch in Ungarn den Gebrauch der Hörschutzklappen und der selektiven Watten propagiere.

Nach unseren Untersuchungen zur Feststellung der Häufigkeit der durch Zeckenbissen verbreiteten infektiösen Rückenmarkentzündung liegen die Hauptinfektionsherde in den Betrieben in Zala, Somogy und Pilis. Auf Grund von 300 Blutproben wurde in den erwähnten Gebieten eine 11 prozentige Infektion gefunden. Wir unterbreiteten dem Gesundheitsministerium einen Vorschlag zur Einleitung von Schutzimpfungen.

Die Veränderungen der Bewegungsorgane, das Rheuma und verschiedene Erkrankungen der Gelenke fand man zu 26,3% vor. Dies ist im Verhältnis zu anderen Berufen sehr hoch, und ist die Folge der unter ungünstigen Witterungsverhältnissen verrichteten schweren körperlichen Arbeit. Entsprechende Schutzkleidungen, wasserdichte Schuhe, Erwärmungsräume und Besuch von Thermalbädern lassen bedeutende Erfolge erhoffen.

Wir halten es schliesslich für nötig, den unbefriedigenden Zustand der Zähne zu erwähnen. Obwohl in Ungarn die ärztliche Versorgung unentgeltlich ist, wurden bei 75% der untersuchten schwere, einen dringenden Eingriff erfordernde Zahnkrankheiten festgestellt. Dies



Abb. 9. Bestimmung der Hörschwelle

steht in direkter Beziehung zu den Arbeitsverhältnissen der Motorsägenführer. Dieser ungünstige Zustand lässt sich teilweise auf die unrichtige Ernährung, teilweise auf die Vernachlässigung infolge der peripherischen Arbeitsorten zurückführen. Die Staatlichen Forstwirtschaftsbetriebe müssten durch die Organisierung der Betriebsverköstigung, durch die Bereitstellung von Verkehrsmitteln zur zahnärztlichen Versorgung der Arbeiter und durch Aufklärung zur Hebung der Mängel beitragen.

Adresse des Verfassers:

Dr. T. Szász, wiss. Abteilungsleiter,  
Zentrale des Instituts für Forstwissenschaften,  
1277 Budapest 23  
Postfach 17.

# NEUE SCHUTZKLEIDUNG FÜR FORSTFACHARBEITER

ZOLTÁN JABLONKAY

Die im Waldbau und in der Holzernte beschäftigten Arbeiter sind der Witterung weitgehend ausgesetzt; sie leiden an starken Energieverlusten und sind von schweren Unfällen bedroht. Mangels eines entsprechenden Schutzes treten Dauerschädigungen auf. Die bei den Forstwirtschaftsbetrieben im Jahresmittel vorkommenden mehr als 1800 Unfälle zeigen neben den Schutzmassnahmen die Bedeutung der Entwicklung einer guten Ausrüstung. Der hohe Anteil der aus den Unfallprotokollen nicht hervorgehenden Vibrations-, rheumatischen und sonstigen Berufskrankheiten machen ebenfalls auf die Bedeutung einer entsprechenden Arbeits- und Schutzausrüstung aufmerksam.

Die Entwicklung der Arbeits- und Schutzkleidung erfolgte in der ungarischen Forstwirtschaft im Institut für Forstwissenschaften auf Grund eines Sonderauftrages des Ministeriums für Landwirtschaft und Ernährung in den Jahren 1970 und 1971.

Zuerst orientierte man sich über die auf dem Kontinent für diesen Zweck entwickelten Ausrüstungen. Es wurden, soweit möglich, Musterexemplare oder Prospekte beschaffen, und Beziehungen zum Forschungsinstitut für Arbeitsschutz des Landesrats der Gewerkschaften sowie zu den Forschungsinstituten der Kunststoff- und der Metallindustrie aufgenommen. Wir suchten die zuständigen Firmen der Werkstoff- und Fertigwarenherzeugung auf und erschlossen die Erzeugungs- und Entwicklungsmöglichkeiten, und bezogen Musterstücke von ihnen unter Serienerzeugung oder Entwicklung stehenden Produkten. Die in- und ausländischen Musterstücke unterzogen wir einer Vergleichsuntersuchung. Da unsere Laubbestände an den Schutzhelm ganz andere Anforderungen stellen als die Holzernte in den ausländischen Nadelwäldern oder die Arbeit in anderen Industriezweigen Ungarns, erforderte diese Arbeit eine ganz besondere Sorgfalt. Wir entwickelten ein spezielles Gerät zur Prüfung der Helme, das nicht nur die vom Schlag aufgefangene Energie, sondern auch die an den Organismus übermittelte Energie misst. Auf Grund der Ergebnisse der Vergleichsuntersuchungen gestalteten wir unsere Musterstücke und erprobten sie im Staatlichen Forst- und Holzwirtschaftsbetrieb Mátra. Wir sammelten regelmässig die Erfahrungen des probeweisen Einsatzes. Bei der Auswahl der Werkstoffe wie auch der Fertigungstechnologie wurden die Grenzen der Entwicklung von dem für die Forstwirtschaftsbetriebe annehmbaren Preis gesetzt. Die entwickelte Ausrüstung wurde vom Wissenschaftlichen Forschungsinstitut für Arbeitsschutz des Landesrates der Gewerkschaften genehmigt.

## 1. SCHUTZHELM ZUM BAUMFÄLLEN

Für die Form sowie für das Material suchten wir eine neue Lösung. Bei der Gestaltung der Form richteten sich unsere Bestrebungen auf einen grösstmöglichen Schutz des Kopfes, auf die Anwendung von Rotationsflächen zur Erleichterung des Abgleitens des fallenden Objektes, auf die Sicherung der freien Sicht nach oben und auf ein gutes Aussehen. Der Entwurf wurde von einem Formgestalter der Industrie auf Grund unserer Konsultationen hergestellt.

Die Helmschale besteht aus Kugel-, Kegel- und Torusflächen. Um einen freien Blick nach oben zu ermöglichen, ist der hintere Rand des Helmes ausgeschnitten. Er schützt das Kleinhirn von unerwarteten Schlägen von hinten, aber lässt die Ohren frei, um einen Widerhall zu vermeiden. Der Schutzhelm hat eine auffallende orangegelbe Farbe und ist an der Vorderseite mit einem Eichenlaubblem geziert.

An das Material der Helmschale wurden die folgenden Anforderungen gestellt:

- a) Es muss formbeständig, fest, elastisch, den Witterungseinflüssen gegenüber widerstandsfähig sein,
- b) Es darf auf die Einwirkung der vom Aluminiumhelm vertragenen grössten Inanspruchnahme nicht durchreissen und nicht so stark einbeulen, um den Kopf zu erreichen,
- c) Es muss dem grössten Schlag, bei dem das Futter noch standhielt, auch im Falle eines spitzen Objektes widerstehen,
- d) Falls die Stärke des Schlages die Festigkeitsgrenze überschreitet, darf es nur einbeulen, aber nicht splitterig brechen, das schlagende Objekt darf den Kopf unmittelbar nicht erreichen,
- e) Es soll leicht sein,
- f) Es darf nicht resonieren,
- g) Es soll ein schlechter Wärmeleiter sein,
- h) Es soll der Serienerzeugung laufend zur Verfügung stehen, und
- i) Die Serienerzeugung aus dem gewählten Material soll für das Jahr 1973 gesichert sein.



1. Schutzhelm „Baumfäller“ mit warmer Wintermütze

Das Material der geprüften in- und ausländischen Helme lässt sich in vier Gruppen einteilen: 1. Aluminium, 2. harte und weiche Polyäthylenmischungen, Polyester, 3. gepresser Glasfaser-Polyester, 4. Polyester mit Glasfasergewebe verstärkt.

Die Festigkeit, Plastizität und Wetterbeständigkeit des Aluminiumhelmes ist ausgezeichnet, er leitet aber die Wärme sehr gut und resoniert, wie man häufig klagt, auf den Lärm der Motorsäge. Zur Verarbeitung des Aluminiums in der erwünschten Form ist eine

Ausstattung von etwa einer halben Million Forint und wahrscheinlich eine Wartezeit von mehreren Jahren nötig. Die grosse Anlage würde den Stückpreis der verhältnismässig kleinen Serie sehr erhöhen. Die Festigkeit der Helmschale aus Aluminium ist unangemessen grösser als die des Leder- oder Kunststoffutters. Auch ein stärkerer Schlag, als der in der Tabelle 1 angeführte Schlag von 26,3 mkp richtet das Lederfutter zugrunde und nicht die Aluminiumschale.

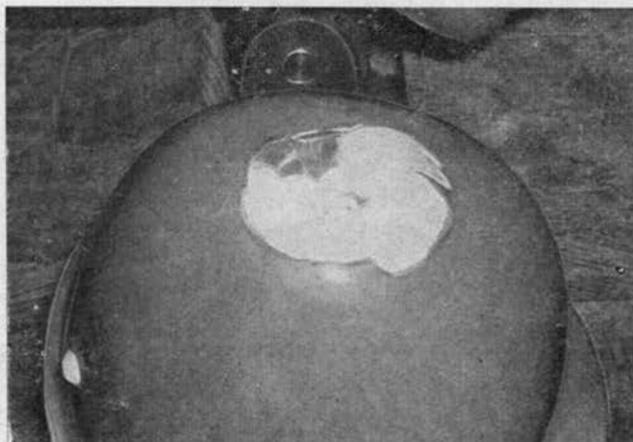
Tabelle 1. Schlagfestigkeit der Schutzhelme

Helmtyp	mkp	Helmtyp	mkp
Aluminium	26,3	<i>Gepresster Polyester mit Glasfaser</i>	
<i>Polyester mit Glasfasergewebe</i>		HIAB	5,3
„Baumfäller“	26,3	Finnischer 2.	4,8
Feuerwehr	10,5	Erdölbergmann	4,8
<i>Spritzguss-Polyester</i>		Chemische Industrie	4,8
Sowjetischer	15,7	Prepreg	2,0
Finnischer 1.	12,9		
Stihl	5,3		
Rheinbeck	5,3		
Finnischer 3.	4,8		

Aus der Mischung von hartem und weichem Polyäthylen lassen sich zwar leichte, mittelfeste (s. Tabelle) Helme herstellen, sie büssen aber bei Kälteeinwirkung ihre Festigkeit stark ein und werden aus bisher ungeklärten Gründen mit der Zeit ganz unzuverlässig. Sie können ihre Festigkeit ohne äussere Zeichen gänzlich verlieren. Die zu ihrer Serienerzeugung nötige Ausstattung ist ähnlich wie beim Aluminium sehr kostspielig.

Die Festigkeit der mit Glasfasern verstärkten Polyesterhelme ist bei weitem nicht ausreichend (s. Tabelle). Sie reissen bei stärkeren Schlägen durch und brechen mit scharfen Kanten. Die Kosten der Ausstattung sind ähnlich wie beim Polyäthylen.

Ein mit Glasfasergewebe verstärkter Polyester ist formbeständig, elastisch, seine Festigkeit wird von der Temperatur und von Witterungseinflüssen nicht beeinflusst. Er widersteht der vom Aluminiumhelm (vom Lederfutter) übertragenen Inanspruchnahme (s. Tabelle). Seine Festigkeit ist der des Futters angemessen. Bei Schlägen über der Festigkeitsgrenze reissen die



2. Bruchbild eines Polyesterhelmes mit Glasfasergewebe

Glasgewebesichtigen nicht durch, sondern beulen ein (Abb. 2). Das Gewicht des kompletten Helmes beläuft sich auf 67 bis 70% des Aluminiumhelmes. Der Helm resoniert auf Lärm nicht und leitet die Wärme schlecht. Die nötigen Werkstoffe sind laufend erhaltbar, die Geräte der Serienerzeugung können billig und in kurzer Zeit hergestellt werden.

Auf Grund des Angeführten entschieden wir uns für Polyester mit Glasgewebe-Verstärkung.

Wo das primäre Kriterium der Helmschale die Festigkeit ist, dort ist das Futter vor allem für die Dämpfung des Schlages bestimmt, für das Verschlingen der übernommenen Energie durch Formänderung, in Grenzfällen durch Zugrundegehen. Das Futter muss auf einer grossen Fläche bequem und genau auf den Kopf aufliegen, es muss aber die Schale lose fassen und bewegungsfähig sein, damit das darauffallende Objekt abgleiten kann. Aus denselben Gründen darf der Kinnriemen nicht an die Schale befestigt werden, er darf nur das Futter an den Kopf befestigen. Im gegengesetzten Falle kann ein schiefer Schlag sehr leicht einen Schädelbasisbruch zur Folge haben. Zwischen dem Futter und der Helmschale ist beim Scheitel eine minimale Distanz von 35 mm nötig.

Auf Grund der angeführten Gesichtspunkte entschieden wir uns für einen im Ausland schon weitgehend angewandten Futtertyp, dessen inländische Erzeugung unter der Mitwirkung des Forschungsinstituts für Arbeitsschutz des Landesrates der Gewerkschaften derzeit beginnt. Seine zweifache Kuppel sichert eine entsprechende Dämpfung. Zur weiteren Dämpfung klebte man auf die innere Seite des Schalendaches einen Scheitelpolster aus Latizell. Das Futter wurde mit einem nach Mass einstellbaren, schnell einhängbaren, Y-förmigen Gummikinnriemen versehen, sowie mit einem leicht anbringbaren Nackenschutz aus Kunstleder, um den Hals gegen Niederschläge und Schmutz zu schützen. Das Futter lässt sich schnell und einfach austauschen.



## 2. ARBEITSKLEIDUNG

Bei der Formgestaltung wurde vor Augen gehalten, dass die Kleidung möglichst kein Hängenbleiben ermögliche, den Körper in allen Lagen bedecke und schütze und die Niederschläge und den Schmutz hindere, in die Schuhe einzudringen.

Der obere Teil des zweiteiligen Arbeitsgewandes (Abb. 3) ist zum Hineinschlüpfen, sein Rückenteil ist unten länger, um den Leib auch beim Vorbeugen zu schützen. Gegen Niederschläge schützt ein auf- und abknöpfbarer Rückenleck aus Kunstleder. Die Ärmel sind mit Gummi abgeschlossen. Es ist zweckmässig, darunter die Motorsägehandschuhe zu ziehen.

## 3. Scheuerfestes, wasserabstossendes Arbeitsgewand

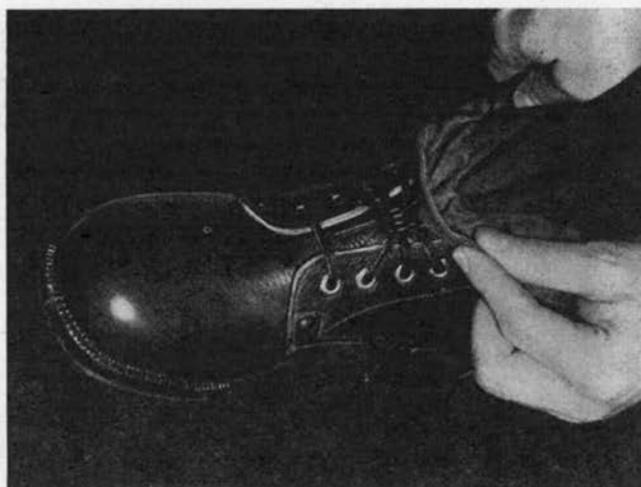
Tabelle 2. Dampfdurchlässigkeit von Kleiderstoffen bei 35 °C

Lfd. Nr.	Benennung des Prüfmaterials	Relative Luftfeuchtigkeit			
		25%	31%	70%	96%
		Dampfdurchlässigkeit mg/cm <sup>2</sup> Std.			
1.	Offener dest. Wasserspiegel (Kontrolle)	48,42	47,96	27,68	9,12
2.	Finnische Forstarbeiterkleidung	25,53	22,01	12,60	4,79
3.	Eisenbahneruniform	28,93	—	14,68	4,81
4.	Scheuerfester Körper	27,32	25,88	—	5,15
5.	Impregnierter Polyester	5,53	4,69	—	2,07
6.	Leinenterylen	27,06	26,60	—	5,42

Die Hosenbeine sind von innen mit Knieflecken verstärkt. Das untere Ende der Hosenbeine ist mit einem Bügel (Abb. 4) und mit Gummieinlage an die Schuhe fixiert. Der Schenkel wird durch einen eingenahten Polyäthylenfleck vom Motorsägenöl geschützt.

Der Stoff der Kleidung ist ein wasserdichter, 23—6—14-er, scheuerfester, impregnierter Halbleinenkörper. Er widersteht einer Wassersäule von etwa 240 mm, und stößt das auf tropfende Wasser ab. Solange der unbehandelte Stoff auf der Izmai'schen Abriebmaschine in einer halben Stunde zerreißt, so büßt der impregnierte Stoff nur 5 bis 10% seiner Zerreißfestigkeit ein. Die wasserabstossende und scheuerfeste Eigenschaft kann auch bei häuslicher Wäsche erhalten werden, wenn man ein wenig Imprägnierstoff dem Spülwasser beimischt. Die Luftdurchlässigkeit des Stoffes wurde bei 35 °C und bei verschiedener Luftfeuchtigkeit geprüft und für gut anerkannt (Tabelle 2, vierte Reihe).

Das ausgestaltete Arbeitsgewand wird im Winter mit einer zweiteiligen Unterbekleidung, bestehend aus einem schweizer gestrickten Jägerhose und aus einer dicken, wolligen Trikot ergänzt. Auf diese Weise ist eine entsprechende Anpassung an die Temperatur bei einer völligen Bewegungsfreiheit möglich. Die Farbe der Arbeitskleidung ist ein nicht so schmutzempfindliches Dunkelgrün und Braun.



4. Die Befestigung des  
Hosenbeines am  
Schnürschuh



### 3. MÜTZE

Wir entwickelten eine Winter- und eine Sommermütze. Ihre Bestimmung ist das Festhalten der Haare, im Winter das Wärmen, im Sommer die Sicherung der Durchlüftung, ein gewisser Schutz gegen Regen, Sonnenschein und blendendes Sonnenlicht. Wir strebten eine ästhetische Form an, die man auch unter dem Helm tragen kann.

Die Winter- wie auch die Sommermütze schmiegt sich gut an den Kopf an, kann auch unter dem Helm getragen werden und hat eine dreiteilige Jockeifasson. Ihr weiches Schild lässt sich unter den Helm aufschlagen (Abb. 1). Der Stoff beider Mützen ist der gleiche wie der der Arbeitskleidung, er ist wasserdicht und scheuerfest. Die Seite der Sommervariante ist ein luftiges Teritenetz, die Wintervariante ist gefüttert und mit einer auf- und abschlagbaren Ohrenklappe versehen (Abb. 5).

5. Schutzkleidung gegen Regen

### 4. SCHUTZKLEIDUNG GEGEN REGEN

Wir suchten eine Schutzkleidung, die widerstandsfähig gegen die Inanspruchnahmen im Gelände ist, die die freie Bewegung möglichst wenig beschränkt und gegen den Regen einen vollen Schutz gewährleistet.

Dem anhaltenden Regen und der Kälte widersteht am besten ein zweischichtiger, gummierter Molino (260 g/m<sup>2</sup>). Statt dem langen Windmantel, der das Gehen hindert, wählten wir den kurzen,  $\frac{3}{4}$ -Typ. Zum Schutz der Beine wählten wir aus einem zähen Polyuretan-Kunstleder (Grabothan R-ol; 47 braun) eine faltbare Regen hose, die an der inneren Seite der Hosenbeine durch einen Haken geöffnet werden kann. Diese Hose kann man stehend an- und ausziehen, ohne sie über die Schuhe ziehen müssen; zusammengefaltet lässt sie sich in einer Tasche unterbringen. Die Schutzkleidung leitet das Regenwasser auf die wasserdichten Schuhe.

### 5. SCHUTZHANDSCHUHE

Für die Arbeiten des Waldbaues und der Holzernte entwickelten wir drei Handshuhtypen.

a) Handschuhe für Motorsägenführer: (Abb. 6) zweifingerig, mit separatem Zeigefinger zum Gasgeben. Die Innenhandfläche ist aus Leder, mit einem Futter aus Schaumgummi gegen die Vibration, die Rückenseite ist aus Leinwand, mit einem perforierten luftdurch-

lässigen Lederstreifen bei der Sommervariante und mit einem Futter aus Fellabfällen bei der Wintervariante. Die Schmiegsamkeit der Innenhandfläche wird durch schräge Nähte, die Befestigung der Handschuhe durch Gummierung der Manschette gesichert.

b) Handschuhe zur Arbeit mit Handwerkzeugen: zweifingerige, schmiegsame Lederhandschuhe, an der Handfläche zwei-, an der Rückenseite einschichtig, mit Leinwandmanschetten. Die Sommervariante ist mit einer perforierten Rückenseite, die Wintervariante mit Flanellfütterung versehen.

c) Verlade- (Drahtseilführer-) Handschuhe: Fausthandschuhe mit universalem Schnitt (rechter und linker gleich), mit Flecken verstärkte verschleißfeste Handschuhe aus Rindbox, mit Unterarmschützer aus wasserdichtem Segeltuch. Die Handschuhe sind am Gelenk mit einem Gummiring zusammengefasst.



6. Sommerhandschuhe für Motorsägenführer

## 6. WINTER- UND SOMMERSCHUHE

Ihre Aufgabe ist der Schutz des Fusses gegen Feuchte, Verschmutzung und Unfälle. Sie müssen einen gleitsicheren Gang und eine gute Durchlüftung sichern, und im Winter wärmen; sie dürfen die Füße nicht aufreizen.

Die angeführten Anforderungen werden von Lederschnürschuhen aus wasserdichtem Material mit Froschzungen und vulkanisierten Sohlen erfüllt. Vulkanisierte Schnürschuhe mit Stahlkappe werden derzeit in Ungarn nicht erzeugt, darum haben wir das Musterstück (Abb. 4) übergangsweise mit einer Kappe aus Zell P-3 entwickelt. Die Hosenbeine lassen sich auf die Öse der Hinterkappe anbinden. Zur Erwärmung und zur Aufnahme des Schweißes verfertigten wir — auf den Vorschlag des Forschungsinstituts für Arbeitsschutz — statt Fusslappen Arbeitsschutzsocken mit Vaselineinlage an.

## ZUSAMMENFASSUNG

Durch die Erschließung und volle Ausnützung der gegenwärtigen Erzeugungsmöglichkeiten wurde die folgende Schutzkleidung entwickelt: ein neuer, leichter, ästhetischer Schutzhelm zum Holzfällen, ein zweiteiliges, wasserdichtes, scheuerfestes Arbeitsgewand; auch unter dem Helm tragbare warme Wintermütze und luftdurchlässige Sommermütze zum Festhalten der Haare; eine zweiteilige Ausrüstung zum Schutze gegen den Regen;

Handschuhe in Winter- und Sommervarianten für Motorsägenführer, zur Arbeit mit Handwerkzeugen und zur Verladung; wasserdichte Schnürschuhe für die Arbeit im Gelände, warme, feuchtigkeitsaugende Arbeitsschutzsocken. Durch den Fortschritt in der Industrie ist die Vervollkommung der entwickelten Ausrüstung zu erwarten. Im Falle der Erzeugung eines stärkeren Futters lässt sich die Sicherheit der Schutzhelme durch Aluminiumschalen mit Kunststoffbelag oder durch Polykarbonatschalen erhöhen. Durch die Entwicklung von Kunststoffaser-Mischgeweben wird die Erzeugung von teureren, aber dauerhafteren Arbeitskleidungen möglich.

Anschrift des Verfassers:

Z. Jablonkay, wiss. Mitarbeiter

Versuchsstation des Instituts für Forstwissenschaften (ERTI)

3232 Mátrafüred

## ТЕХНИЧЕСКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В ЛЕСОЗАГОТОВКЕ

ЛАСЛО СЕПЕШИ

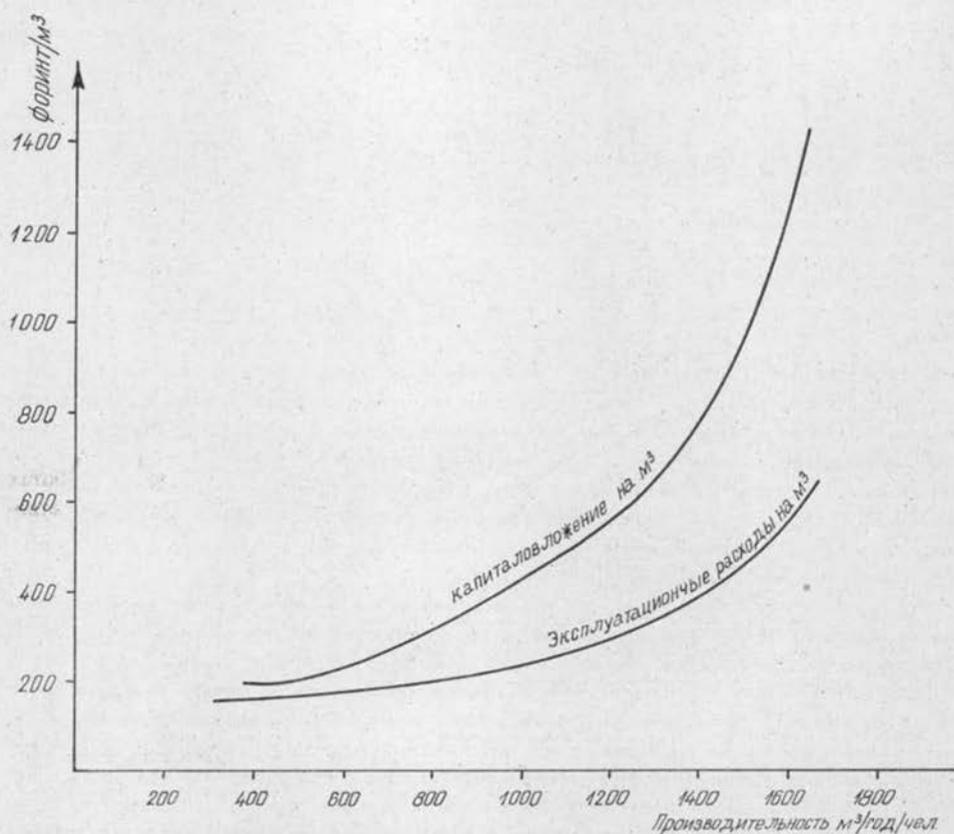
За последние почти два десятилетия и в Венгрии приступили к механизации работ по лесозаготовке и, несмотря на трудности, в некоторых областях, в первую очередь в рубке и раскряжевке, а также в транспорте удалось достичь выдающиеся результаты. В то же время в других областях лесозаготовок, в т. ч. в погрузке, трелевке, окорке и особенно в работах на складах степень механизации является по сравнению с другими странами неудовлетворительной. Отставание обусловлено ограниченной пригодностью используемых машин к применению у твердых лиственных пород, а также трудностями по приобретению и эксплуатации этих машин и организационными трудностями.

Имеющиеся в настоящее время в нашем распоряжении возможности развития не особенно значительны. С другой стороны, дороговизна современных средств лесозаготовок в ходе возможного развития требует очень большую тщательность при их использовании. Из-за вышесказанного мы занимались моделированием возможностей усовершенствования работ по лесозаготовке, а также технико-экономическим анализом различных технологических систем. Анализ позволил провести исследование взаимосвязи между технико-экономическими аспектами развития и производительностью труда. Последнее обуславливается постоянным снижением количества рабочей силы и — наряду с этим — расширением задач лесозаготовки. Хотя мы в области организации труда и использования машин располагаем значительными резервами, существенное повышение производительности труда можно осуществить только путем внедрения современных технологических систем и средств.

На рисунке 1 показаны приходящиеся на 1 куб. м стоимость средств (капитальные затраты) в зависимости от производительности труда. Соответственно этому рисунку стоимость средств возрастает в работах по лесозаготовке быстрее, чем эксплуатационные затраты. Особенно сильно повышается стоимость средств выше уровня производительности 1000—1200 куб. м/чел. Подытоживая вышесказанное, соответственно расчетам, четырехкратное повышение производительности труда сопровождается 7—8-кратным повышением потребности в средствах и 2—3-кратным увеличением эксплуатационных затрат.

На рисунке 2 показано соотношение эксплуатационных затрат и стоимости средств при различной производительности труда. При использовании систем машин, обеспечивающих низкую производительность труда на 1 куб. м, эксплуатационные затраты и стоимость средств практически являются одинаковыми. В последующем это соотношение резко снижается до величины около 400—500 куб. м/чел. После этого вышеуказанное соотношение до величины около 1400 куб. м/чел./год не изменяется, а потом опять резко снижается. Это тоже говорит о том, что эксплуатация более современных, более производительных систем машин обходится сравнительно дешево.

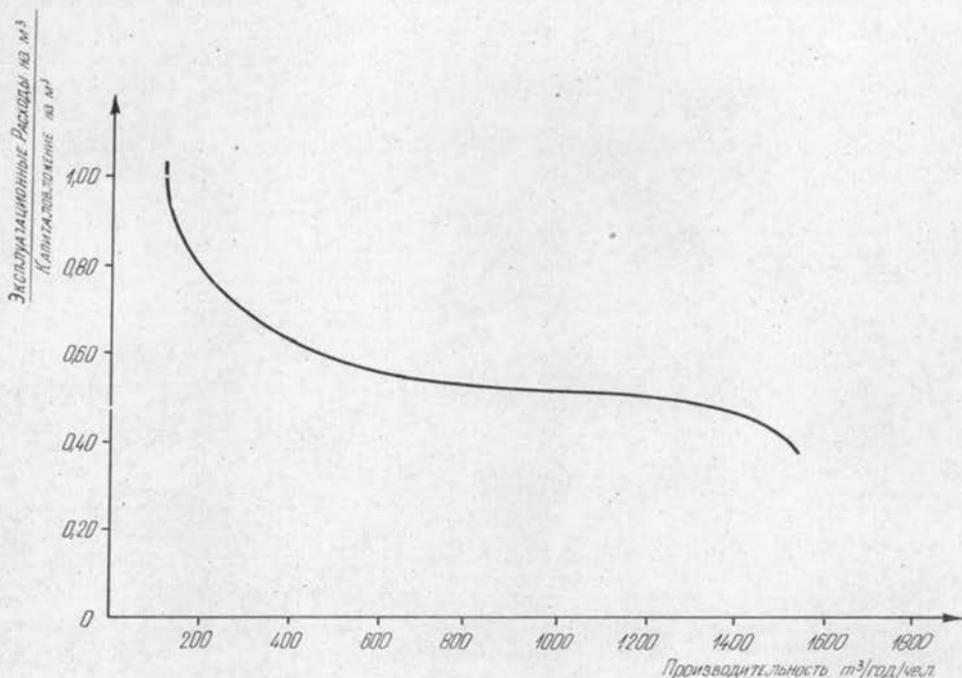
На рисунке 3 показана динамика соотношения производительности труда и стоимости средств на 1 куб. м в зависимости от годовой производительности на одного человека. На



1. Динамика стоимости средств и эксплуатационных затрат на 1 куб. м в зависимости от производительности труда в год в расчете на одного человека

графике видна попытка иллюстрирования соотношения капиталовложений и повышения производительности. На основании этого графика влияние капиталовложений на производительность до величины около 800 куб. м/чел./год обнаруживает тенденцию повышения, а затем тенденцию снижения. Таким образом мы можем до величины 800 куб. м/чел./год вначале большей, а потом в меньшей мере повлиять путем капиталовложений на производительность. Иными словами: выше 1600 куб. м/чел./год повышение производительности труда обходится все дороже. Это соотношение формируется вполне подобно тому, что было обнаружено в других областях.

На рисунке 4 изображена мощность в л. с. на одну машину при различной производительности труда. Тенденция в пределах 400 и 800 куб. м/чел./год возрастающая, затем через известное время постоянная, а выше 1400 куб. м/чел./год она приобретает сильно возрастающий характер. В то время, как в настоящее время средняя мощность на одну машину по эксплуатации, равняется 30—40 л. с., и в течение длительного времени будет составлять 80—100 л. с., выше производительности 1300—1400 куб. м/чел./год — предположительно из-за внедрения агрегатов, пригодных для выполнения целого ряда работ — она может достичь и 150—200

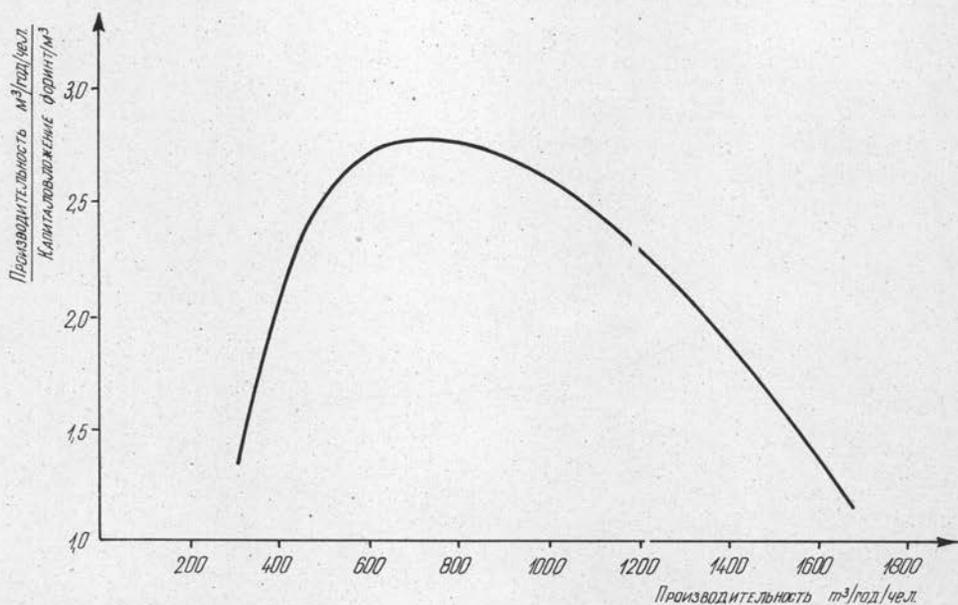


2. Соотношение эксплуатационных затрат и стоимости средств при различных величинах производительности труда в лесопользовании

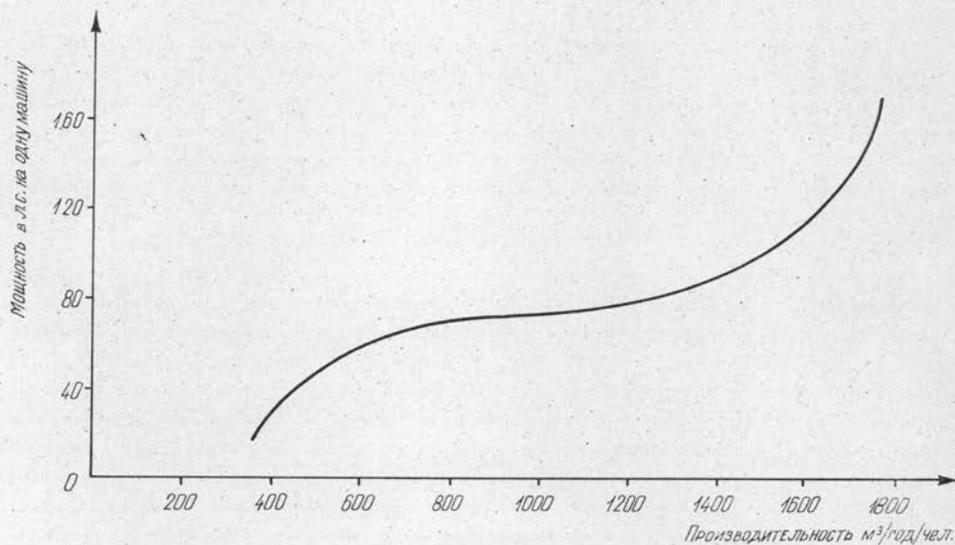
л. с. Аналогичные тенденции обнаруживаются и в других областях народного хозяйства. График можно толковать и так, что в пределах производительности 300 и 700 куб. м/чел./год, а также выше величины 1400 куб. м/чел./год существует необходимость качественного изменения техники (применения новых высокопроизводительных систем машин); в то же время период застоя характеризуется количественным развитием, когда стремятся обеспечить требуемую производительность в первую очередь путем все лучшего использования существующей техники.

На рисунке 5 показана динамика стоимости средств и эксплуатационных затрат на одну л. с. двигателя, в зависимости от производительности труда. Из графика явствует, что более производительные машины обходятся гораздо дороже, чем менее производительные, а повышение у обоих коэффициентов является линейным. «Цена» выраженной в л. с. мощности повышается от 5000 фор./л. с. до 25 000 фор./л. с., а эксплуатационные затраты увеличиваются от около 4000 фор./л. с. до приблизительно 15 000 фор./л. с.

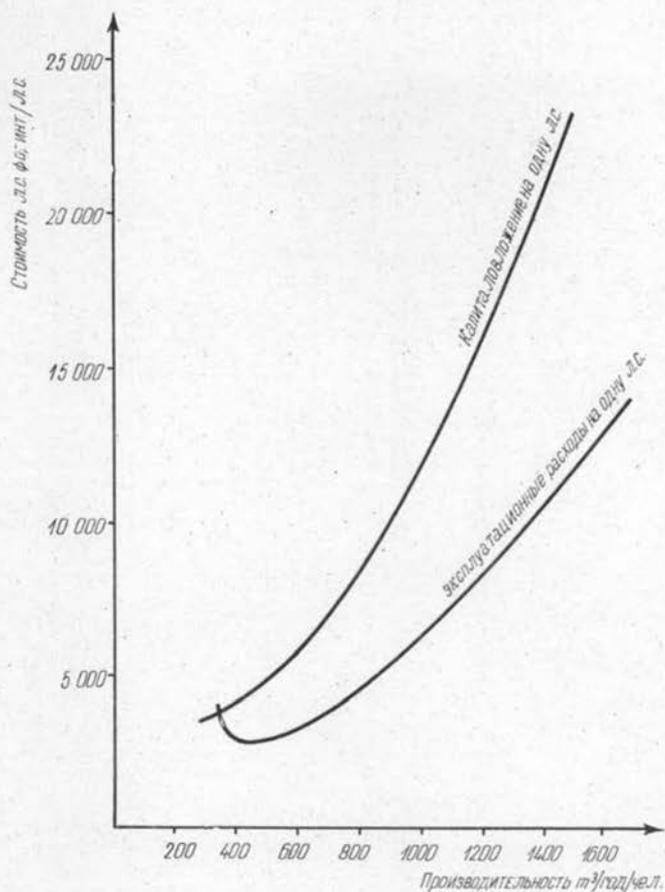
Наконец на рисунке 6 показано взаимоотношение между потребностью в средствах, на одного человека, и производительностью труда. В настоящее время на одного рабочего в лесозаготовке приходится стоимость средств около 100 тысяч фор., а в последующем все больше. Особенно большой рост наблюдается выше 1000 куб. м/чел.: стоимость может достичь 2,0—2,5 миллионов фор./чел. На рисунке хорошо показаны приблизительный удельный вес и темп материальных и духовных капиталовложений в интересах подготовки специальных рабочих в различные фазы развития.



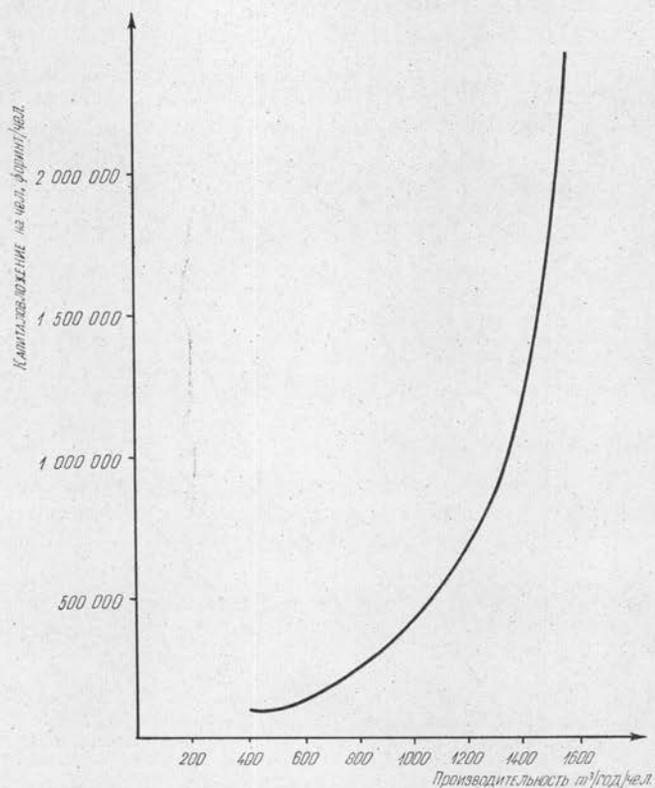
3. Соотношение производительности труда и стоимости средств на 1 куб. м в зависимости от производительности труда



4. Динамика мощности в л.с., на одну машину, используемую в лесопотреблении, при различной производительности труда



5. Динамика стоимости средств и эксплуатационных затрат, на одну л. с. машины, используемой в лесопотреблении, в зависимости от производительности труда



6. Взаимосвязь между стоимостью средств машины, используемой в лесопотреблении, на одного рабочего, и производительностью труда

Моделирование отдельных технологий лесозэксплуатации и на основании этих моделей исследование взаимоотношений производительности труда позволило выявить связанные с этим закономерности. Эти взаимоотношения имеют ориентировочный характер и они характерны только для отечественных условий. Все же их динамика может быть тождественной и в других областях и, таким образом, их изучение приводит к лучшему согласию между капиталовложениями и техническим усовершенствованием отдельных работ.

Адрес автора:  
 Д-р Л. Сепеши зам. директора  
 Научно-Исследовательский Институт  
 Лесного Хозяйства (ERTI)  
 1277 Будапешт 23  
 Postafiók 17

# DIE IN DEN JAHREN 1971 UND 1972 IN PFLANZGÄRTEN UND BESTÄNDEN AUFGETRETENEN BIOTISCHEN UND ABIOTISCHEN SCHÄDEN

PÁL SZONTAGH

Der vorliegende Bericht über die in den Jahren 1971 und 1972 in Pflanzgärten und Beständen aufgetretenen biotischen und abiotischen Schäden wurde aus Meldungen vom Beobachtungs- und Warndienst des Forstschutzes, sowie aus Daten des forstlichen Lichtfallennetzes und aus Beobachtungen der Forstschutz-Sachverständigen des Institutes zusammengestellt.

## I. DIE VON WICHTIGSTEN INSEKTENSCHÄDLINGEN 1971 UND 1972 VERURSACHTEN SCHÄDEN

*Melolontha melolontha* L. und *M. hyppocastani* F. (Gemeiner und Waldmaikäfer)

*Engerlingsschaden* wurde 1971 in grösserem Ausmass auf der Verbreitungsfläche der Stämme VI und VII festgestellt, und vom Gebiet der Forst- und Holzverarbeitenden Betriebe 8, 6, 5, 4, 2, 21, 13, 18, 17 (die Erläuterung der Ziffern ist aus der Abb. 1 zu entnehmen) gemeldet, auf einer Gesamtfläche von insgesamt 1593 ha; davon waren 134 ha stark geschädigt. Es ist von Interesse diese Daten mit jenen von 1968 zu vergleichen, als die Engerlinge derselben Stämme Schäden verursacht haben. (Damals wurde die Schadensfläche auf 2325 ha geschätzt, wovon 265 ha stark befallen waren.)

1971 schwärmte der V. Stamm. Dementsprechend wurde grossflächiges Schwärmen von den FHBs 6, 16, 15, 14 und 7 gemeldet.

1972 verzeichnete man an dem Verbreitungsgebiet des Stammes V und VII nennenswerten Engerlingsfrass, auf der Fläche von 8 Betrieben (6, 21, 16, 13, 12, 10, 11, 7). Die gemeldete Schadensfläche beläuft sich auf insgesamt 2070 ha, mit 483 ha stark geschädigten Flächen. Diese Daten können mit den Angaben aus dem Jahre 1969 verglichen werden, als die Engerlinge desselben Stammes aufgetreten sind (1969: 2003 ha Schadensfläche, wovon 417 ha stark befallen waren).

1972 schwärmte der VI. Stamm. Dementsprechend kamen Schadensmeldungen über grössere Flächen aus den FHB-s 8, 6, 5, 4, 2, 21, 16, 13, 18 und 9.

Die Grenzen der einzelnen Stämme haben sich auch 1971 und 1972 nicht verschoben. Das Bestimmen der Vergrösserung der Maikäferschäden und die Prognose ist durch den Umstand erschwert, dass das Verbreitungsgebiet des Waldmaikäfers (*Melolontha hyppocastani* F.) zu wenig bekannt ist, und letztere Art in der Praxis von dem gewöhnlichen Maikäfer nicht unterschieden wird.

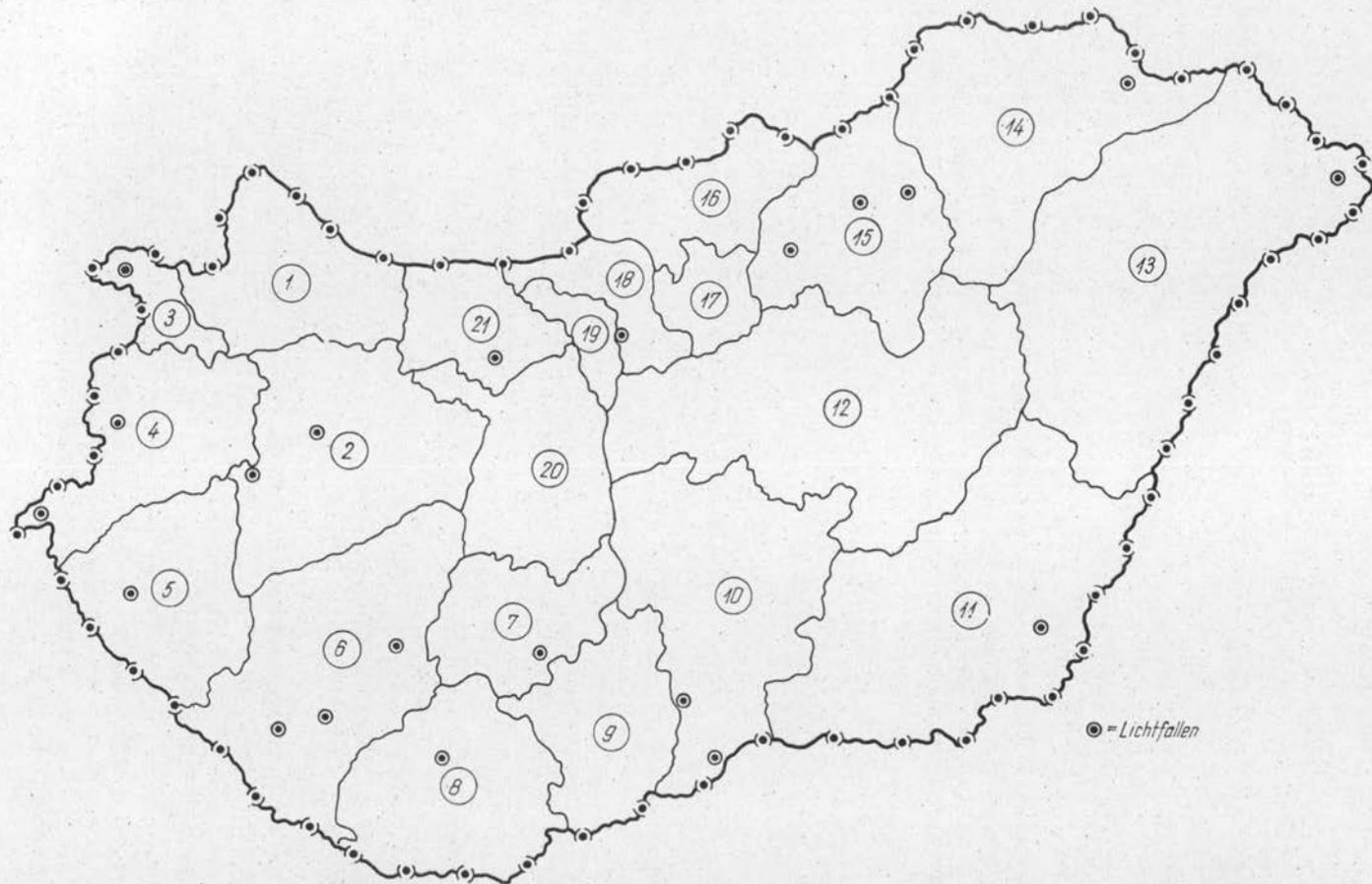


Abb. 1. Grenzen der Forst- und Holzverarbeitenden (FHB) sowie der Forst- und Jagdbetriebe (FWB) in Ungarn. Auf der Karte sind die im Betrieb stehenden Lichtfallen auch verzeichnet. Die Ziffern gelten für folgende Betriebe: 1=FHB Kiskunféld, 2=FHB Balatonfelvidék, 3=Lehrforstbetrieb Sopron, 4=FHB Szombathely, 5=FHB Zala, 6=FHB Somogy, 7=FWB Gyulaj, 8=FHB Mecsek, 9=FWB Gemenc, 10=FHB Kiskunság, 11=FHB Délalföld, 12=FHB Nagyunság, 13=FHB Felsőtisza, 14=FHB Borsod, 15=FHB Mátra, 16=FHB Ipolyvidék, 17=FWB Gödöllő, 18=Parkforstbetrieb Pilis, 19=FWB Telki, 20=FWB Mezőföld, 21=FHB Vértes

*Elateridae (Drahtwürmer) in Pflanzgärten*

1971 hat nur der FHB Nagyunság ihre Schäden in Pflanzgärten gemeldet, auf insgesamt 16 ha, wovon 14 ha stark betroffen waren. Die Schadfläche hat sich verglichen mit 1970 (18,4) kaum verändert.

1972 wurde der Befall in Pflanzgärten von 3 Forstbetrieben (FHB Vértes, Mátra, Nagyunság) mit 33 ha erfasst, davon lagen allein 30 ha mittelmässig geschädigte Flächen auf dem Gebiet des FHB Nagyunság. Die Schadensfläche hat sich gering vergrössert, die Stärke des Befalles verringerte sich allerdings.

*Cryptorrhynchus lapathi* L. (Erlenrüssler)

1971 haben 4 Forstbetriebe (FHB Szombathely, Balatonfelvidék, Felsőtisza und FWB Gemenc) geringen Schaden in Beständen von euramerikanischen Pappeln auf insgesamt 472 ha gemeldet. Bei weitem am stärksten betroffen war der FHB Balatonfelvidék mit 450 ha Schadensfläche.

1972 wurde allein aus dem FHB Nagyunság starker Rüsslerbefall auf 10 ha in euramerikanischen Pappelbeständen gemeldet. Nach unseren Beobachtungen aber ist der Schaden in fast allen jungen Pappelbeständen anzutreffen. Auf Torf- und Torfmullböden stehende Pappelbestände sind besonders im westlichen Teil des Landes (Hanság) jedes Jahr stark befallen.

Zwar verringerte sich die gemeldete Schadensfläche, aber nach unseren Beobachtungen ist der Rüsslerschaden im allgemeinen konstant. Der Befall wird von standörtlichen Faktoren, von Hagel und sonstigen Verwundungen und vom dichten Stand begünstigt, aber er hängt auch vom Alter und Rasse der Bestände und Muttergärten ab. Der Schaden kann durch regelmässige chemische Bekämpfungen im Muttergarten erheblich verringert werden.

*Saperda carcharias* L. (Grosser Pappelbock)

1971 ist das Auftreten in Pflanzgärten und Muttergärten in 3 FHB-s gemeldet worden (Balatonfelvidék, Borsod, Felsőtisza), auf insgesamt 3 ha. In Pappelbeständen wurde der Frassschaden mit 212 ha in den Betrieben Balatonfelvidék, Borsod, Felsőtisza und Gemenc ausgewiesen. Zwar verringerte sich die Befallsfläche etwas, aber in Anbetracht der Meldungen aus vorhergehenden Jahren ist der Rückgang nicht nennenswert (1966: 52 ha, 1967: 89 ha, 1968: 770 ha, 1969: 90 ha).

1972 belief sich die gemeldete Schadensfläche auch auf 212 ha, in den Betrieben Balatonfelvidék und Vértes. Nach unseren Beobachtungen ist der Befall auf viel grösseren Flächen vorhanden, wird aber nicht gemeldet. Der grosse Pappelbock ist einer der gefährlichsten technischen Schädlinge in unseren Pappelbeständen.

*Saperda populnea* L. (Kleiner Pappelbock)

1971 wurde in Pflanzgärten nur im FWB Gyulaj schwacher Schaden auf 1 ha beobachtet. In Pappel-Jungbeständen belief sich der aus 4 Betrieben gemeldete Schaden (6, 2, 9, 7) auf 616 ha, davon waren 610 ha stark geschädigt. Die schweren Schäden wurden grösstenteils (500 ha) in Pappel-Jungbeständen im Raum Kisbalaton verzeichnet, welche auf nicht

entsprechende Standorte gepflanzt wurden. Die Ausdehnung der Befallsfläche hat sich in den letzten Jahren kaum verändert (1967: 359 ha, 1968: 462 ha, 1969: 536 ha, 1970: 406 ha), jedoch ist der tatsächliche Schaden beträchtlich grösser als gemeldet.

1972 sind Schadensmeldungen aus den FHB-s Somogy und Vértes, sowie aus FWB Gyulaj eingegangen. Von den befallenden 17 ha Pappel-Jungbeständen waren 6 ha stark geschädigt. Zwar verringerte sich der gemeldete Schaden auf den tiefsten Stand seit 1967, jedoch ist die tatsächliche Befallsfläche wesentlich grösser. In 1—3 Jahre alten Pappelpflanzungen war der Befall überall zu finden.

#### *Melasoma sp.* (Pappelblattkäfer)

1971 ist der Befall auf der Fläche von 8 Forstbetrieben in Pflanzgärten und Jungbeständen auf insgesamt 269 ha aufgetreten, davon waren 10 ha stark geschädigt.

1972 haben 6 Betriebe einen mittleren bis schwachen Schaden auf 342 ha gemeldet. Sie treten jedes Jahr auf etwa gleicher Fläche auf, obwohl die Schäden nicht immer im tatsächlichen Umfang gemeldet werden. Nach unseren Beobachtungen war der Blattkäferschaden 1972 besonders stark. Auch für die nächsten Jahre muss mit einem Befall gerechnet werden und die vorgeschriebenen Schutzmassnahmen müssen rechtzeitig durchgeführt werden.

#### *Hylobius abietis* L. (Grosser KiefernrüSSLer)

1971 sind 137 ha als befallen gemeldet worden von den FHB-s Balatonfelvidék, Zala, und Nagykunság. Der Schwerpunkt des Schadens lag in West-Transdanubien.

1972 haben die FHB-s Somogy, Zala, Szombathely und Mátra eine Befallsfläche von insgesamt 126 ha gemeldet, wovon 14 ha stark geschädigt waren. Wie in den vorangehenden Jahren war der Schaden hauptsächlich auf West-Transdanubien konzentriert. Im Laufe der Gesundheitszustand-Inventur der Nadelholzbestände wurde beobachtet, dass ausserhalb des westtransdanubischen Massenaufreitens ein weiterer Schwerpunkt im Nördlichen Mittelgebirge liegt, was auch durch die Schadensmeldung des FHB Mátra bestätigt wurde.

Auf den niederschlagsreicheren, kühleren Gebieten West-Transdanubiens und des Nördlichen Mittelgebirges muss überall mit dem KiefernrüSSLerbefall gerechnet werden, wo man nach dem Kahlschlag eines Nadelholzbestandes ohne Stockrodung unmittelbar mit Nadelholzpflanzen aufforstet.

#### *Pissodes notatus* E. (KiefernkulturrüSSLer)

1971 ist der starke bis mittlere Befall auf 3 ha von den FHBs Zala und Vértes gemeldet worden. Die gemeldete Fläche hat sich verglichen mit 1970 (10 ha) verringert.

Zwar sind 1972 keine Schadensmeldungen eingegangen, jedoch konnte man sich in Weisskiefernbeständen auf Sandböden fast überall von der Gegenwart des Schädlings überzeugen. Besonders nach dem ersten Pflegehieb, wenn viel trockenes Material und viele Stöcke zurückbleiben, sowie nach Engerlingsfrass, Wurzelverletzung oder Dürre ist ein Massenebefall aufgetreten.

*Balaninus* sp. (Eichenrüssler)

1971 sind Meldungen aus 6 Betrieben (8, 6, 5, 16, 12 und 7) über einen Gesamtschaden von 250 ha eingegangen, wovon 85 ha stark betroffen waren. Die gemeldete Schadensfläche hat sich seit 1970 vergrößert (damals 70 ha). Dies wird auch durch die Fangergebnisse der Lichtfallen bestätigt.

1972 wurde nur vom FHB Szombathely eine Befallsfläche von 50 ha gemeldet, die gemeldete Fläche verringerte sich also beträchtlich. Die Lichtfallen brachten auch ähnliche Ergebnisse. Die Zahl der eingefangenen Imagos war 1972 äusserst gering. Nach unseren Beobachtungen wird das Auftreten verhältnismässig unregelmässig gemeldet.

*Ipidae* (Borkenkäfer)

Eine Befallsfläche von 716 ha wurde aus Meldungen der Betriebe 8, 6, 2, 14 und 7 im Jahre 1971 ermittelt. Der Schaden war mittelmässig.

1972 haben 5 Betriebe (6, 5, 16, 14, 7) insgesamt 381 ha als mittelmässig und schwach geschädigt gemeldet. Nach unseren Beobachtungen wurde der Schaden hauptsächlich von *Myelophilus* (= *Blastophagus*) *piniperda* verursacht, jedoch waren auch folgende Arten massenhaft vertreten: *Orthotomicus* sp., *Ips acuminatus*, *Pythiogenes quadridens*, sowie in älteren Weisskiefernbeständen *Dendroctonus micans* und *Hylastes* sp. In den Fichtenbeständen des Nördlichen Mittelgebirges konnte der Befall von *Ips typographus*, *Pythiogenes calographus* und *Polygraphus polygraphus* festgestellt werden.

*Evetria* sp. (Kiefertriebwickler)

Insgesamt 3043 ha (davon 668 ha stark) geschädigte wurde von 13 Betrieben im Jahre 1971 angegeben. 1970 werden lediglich 519 ha als befallen gemeldet.

1972 haben 12 Forstbetriebe eine geringere Befallsfläche von 1339 ha ausgewiesen. Stark befallen waren davon 736 ha. Nach unseren Beobachtungen ist aber der tatsächliche Schaden wesentlich grösser. Wir stellten fest, dass ausser *E. buoliana* auch *E. turionana* und *E. resinella* regelmässig vorkommen, und auch *E. duplana* auf einigen Stellen anzutreffen ist.

*Paranthrene tabaniformis* Rott. (Kleiner Pappelglasschwärmer)

1971 haben die FHB-s Ipolyvidék und Nagykurság einen schweren bis mittleren Schaden auf insgesamt 24 ha gemeldet.

1972 sind nur aus dem FHB Nagykurság Schadensmeldungen über einen mittelmässigen Schaden auf 70 ha eingelangt. Das tatsächliche Schadensgebiet ist aber wesentlich grösser. Die seit Jahren geführten Beobachtungen haben den Schädling in fast allen Pappel-Jungsbeständen nachgewiesen. Der Schaden ist besonders im ersten Jahr nach der Pflanzung gross, sowie auch nach im Sommer durchgeführten Ästungen.

*Aegeria apiformis* Cl. (Hornissenschwärmer)

Im Jahre 1971 wurde sein Auftreten nirgends registriert.

Im Jahre 1972 sind Schadensmeldungen vom FHB Nagykunság und vom FWB Gemenc eingegangen, von einem mittleren Schaden auf 75 ha Fläche. Nach unseren Erfahrungen ist aber der tatsächliche Schaden viel grösser. Das Schadensbild ist dem des *Saperda carcharias* sehr ähnlich, und kommt auch mit letzterem zusammen vor, so wird er nicht genügend beachtet. Erfahrungsgemäss kommt er in fast allen Pappelbeständen des Landes vor. Der Schaden tritt im 3. bis 4. Lebensjahr auf und ist auch in den ältesten Beständen anzutreffen. Der Hornissenschwärmer ist eines der häufigsten und gefährlichsten physiologischen und holzerstörenden Schädlinge der Pappel.

*Tortrix viridana* L. (Grüner Eichenwickler)

Insgesamt 790 ha wurden 1971 als geschädigt gemeldet auf der Fläche von 5 Forstbetrieben (6, 15, 14, 18, 7). Die gemeldete Fläche nahm verglichen mit den früheren Jahren zu (1970: 385 ha; 1969: 449 ha). Nach unseren Beobachtungen kommt der Eichenwickler massenweise in den warmen, südlich exponierten Traubeneichenbeständen des Nördlichen Mittelgebirges zusammen mit *T. loefflingiana* L. und *Archips xylosteana* L. vor. Vereinzelt war auch der Schaden von *Zeiraphaera izertana* F. anzutreffen. Im Jahre 1971 war das Auftreten von *T. loefflingiana* sehr begrenzt. Obige Beobachtungen haben auch die Fangergebnisse der Lichtfallen in Makkoshotyka und Mátraháza bestätigt.

1972 ist das schwache bis mittelmässige Auftreten des Eichenwicklers auf insgesamt 711 ha von 4 Betrieben gemeldet worden (5, 15, 14, 13). *T. loefflingiana* und *A. xylosteana* waren auch 1972 nur spärlich anzutreffen. Die vorher genannten Lichtfallen haben ähnliche Ergebnisse geliefert.

*Geometridae* (Spanner)

Eine Gesamtfläche von 8349 ha war 1971 als befallen gemeldet worden, auf der Fläche von 12 Betrieben (8, 6, 5, 4, 2, 21, 16, 15, 13, 18, 17 und 7). In den vorangehenden Jahren war bereits eine starke Zunahme des Schadens zu beobachten (1967: 45 ha; 1968: 699 ha; 1969: 1341 ha; 1970: 3206 ha).

1972 haben dieselben Betriebe bereits 25 306 ha Schadensfläche nachgewiesen, wovon 11 285 ha stark befallen waren. Danach ist die Schadensfläche weiter bedeutend angewachsen.

Die letzte Gradation der Spanner kulminierte und brach 1961—63 zusammen. Die nächste begann 1968—69, flächenmässig verschoben, und näherte sich schon 1971 der Kulmination. 1972 wurde die Kulmination erreicht. Dies wird von den Fangergebnissen der Lichtfallen bestätigt.

*Lymantria dispar* L. (Schwammspinner)

Im Frühjahr 1971 haben 3 Betriebe (2, 13, 18) das Auftreten von Eiablagestellen festgestellt, auf insgesamt 755 ha; Frassschäden wurden aus 10 Betrieben (6, 4, 2, 21, 14, 13, 12, 11, 18, 9) gemeldet. Die betroffene Fläche belief sich auf 1339 ha.

1972 haben 5 Betriebe (6, 5, 4, 12, 13) Eiablage auf insgesamt 1228 ha gemeldet und in 11 Betrieben (6, 5, 4, 2, 21, 16, 15, 14, 13, 12, 11) ist ein Gesamtschaden auf 4909 ha aufgetreten; davon waren 1902 ha stark geschädigt.

Die letzte Gradation des Schwammspinners kulminierte und endete 1964—66. Die gemeldete Schadensfläche hat sich in den letzten Jahren wieder merklich vergrößert, und stieg seit 1968 jährlich etwa auf das Zweifache des Vorjahrsstandes (1968: 211 ha; 1969: 427 ha, 1970: 853 ha). Im nordöstlichen Landesteil hat die Gradation den Kulminationspunkt überschritten und brach bereits zusammen. In anderen Landesteilen aber, hauptsächlich in den südöstlichen und südlichen Gebieten haben sich neue Herde gebildet. Wir haben festgestellt, dass in den Herden des Berg- und Hügellandes sich die Gradationen in Abständen von 8 bis 10 Jahren wiederholen, und in 1—2 Jahren vorüber sind. Zur gleichen Zeit wiederholen sich in den Stieleichenbeständen des Flachlandes, hauptsächlich im südlichen und südöstlichen Landesteil die Gradationen alle 3 bis 5 Jahre und die Kulmination dauert 2 bis 3 Jahre.

*Europroctis chrysorrhoea* L. (Goldafter)

Im Jahre 1971 haben 2 Betriebe (13, 18) den Schaden auf 239 ha gemeldet, davon waren 60 ha stark befallen. Fast die gesamte Schadensfläche befindet sich mit Ausnahme von 10 ha auf dem Gebiet des FHB-s Felsötisza.

1972 trat der Schädling schon in 3 Betrieben (4, 11, 13) auf 502 ha in Erscheinung, der Schaden war auf 217 ha stark.

Die gemeldete Schadensfläche hat sich seit den Vorjahren wieder vergrößert. Zwar ist die Gradation in dem Dauerherd im Nordosten (im Dreieck Theiss—Szamos) endgültig zusammengebrochen, wie dies auch von der Lichtfalle Kőmörő bestätigt wurde, aber auf anderen Stellen, hauptsächlich in älteren Herden haben sich neue Gradationen entwickelt. Dies wird auch durch die steigenden Fangdaten der Lichtfallen bezeugt.

*Stilpnotia salicis* L. (Pappelspinner)

1971 wurde das Auftreten auf 652 ha gemeldet (Betriebe 2, 13, 11, 9), davon waren aber 615 ha stark geschädigt auf dem Gebiet des FHB Balatonfelvidék. Die Befallsfläche vergrößerte sich zwar, aber nur in einem Forstbetrieb (1970: 410 ha). Eine merkliche Zunahme haben die Lichtfallen auch nicht nachweisen können. Die Anzahl der eingefangenen Falter war 1971 sehr niedrig.

1972 hat der FHB Felsötisza 20 ha, sowie der FHB Nagykunság 170 ha Befallsfläche gemeldet.

Der gemeldete Schaden verringerte sich sowohl flächenmässig als auch in der Stärke, wie es auch von den Lichtfallen angezeigt wurde. Auch 1972 wurden nur sehr wenige Falter eingefangen.

*Pygaera anastomosis* L.

Der Schädling verursachte 1964 in den Pappelbeständen der Theissgegend beträchtliche Schäden, ist aber seither nicht in Erscheinung getreten.

Die an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen konnten weder einen gefährlichen Bestand, noch eine Zunahme feststellen. Nur sehr wenige Falter wurden in den Lichtfallen eingefangen.

*Thaumtopoea processionea* L. (Eichen-Prozessionsspinner)

Ein schwacher Schaden auf 85 ha wurde 1971 von 3 Betrieben (6, 5, 13) gemeldet, wonach sich der Befall im Vergleich zu 1970 (422 ha) merklich verringerte.

1972 haben die Betriebe Mátra und Felsőtisza einen Gesamtschaden von 236 ha gemeldet. Davon waren 36 ha stark befallen.

Der Befall des Schädling ist im grossen und ganzen gleichmässig, nur die Intensität verändert sich in den einzelnen Herden je nach der Witterung. Die Daten der Lichtfalle Kőmörő zeigten deutlich die örtlich gemeldete Zunahme, wobei anderwo die Fangzahlen im Vergleich zu 1971 gleich blieben oder zurückgingen.

*Malacosoma neustria* L. (Ringelspinner)

1971 wurden 584 ha als befallen angegeben, davon waren 220 ha stark befallen (Betriebe 6, 2, 13). Der Schaden verringerte sich im Vergleich zu 1970 (2389 ha), da die Gradationen der Herde im nordöstlichen Landesteil und in Transdanubien zusammengebrochen sind. So fing auch die im Nordosten des Landes aufgestellte Falle in Kőmörő 1970 847 Stück, 1971 nur 359 Stück Falter ein.

1972 hat der FHB Felsőtisza 380 ha Befallsfläche gemeldet, in zwei anderen Betrieben (4,5) ist der Schädling nur auf 30 ha beobachtet worden.

Sowohl die Stärke als auch die Fläche des Befalls hat sich in den letzten Jahren weiter verringert, verursacht durch den endgültigen Zusammenbruch der Gradation in den Hauptherden im Nordosten. In Kőmörő wurde 1972 die bisher niedrigste Zahl an Faltern (126 Stück) eingefangen.

*Hyphantria cunea* Drury (Amerikanischer Webebär)

Sein Schaden wurde 1971 auf 1419 ha in 10 Betrieben beobachtet, davon waren 20 ha stark angegriffen. Die Befallsfläche hat sich seit 1970 kaum verändert.

Schwaches bis mässiges Auftreten auf insgesamt 433 ha ist 1972 in 7 Betrieben registriert worden.

Der Befall ging in den letzten Jahren zurück, wie auch die Lichtfallen weniger Exemplare einfingen. 1972 wurde die seit 1962 niedrigste Anzahl gefangen.

*Scotia (Agrotis) sp.* (Saateule)

1971 sind keine Schadensmeldungen aus Pflanzgärten und Aufforstungen eingelangt.

1972 haben 3 Betriebe (21, 11, 9) das Auftreten der Saateulen in Pflanzgärten auf 14 ha registriert. Der Schaden auf 10 ha im FHB Délalföld war stark. In Aufforstungen waren keine Schäden zu verzeichnen.

Die gemeldete Fläche des Befalls ist in den letzten Jahren etwa gleich geblieben (1967: 7 ha, 1968: nichts, 1969: 28 ha, 1970: 1 ha). In dem Material der Lichtfallen haben sich die Exemplare der Arten *Scotia segetum* Schiff. und *S. vestigialis* Hufn. im Vergleich zu den Vorjahren vermehrt.

*Diprion* sp. (Buschhornblattwespe)

1971 ist das Auftreten des Schädling in 4 Betrieben (6, 15, 10, 18) auf insgesamt 426 ha festgestellt worden.

Im Jahre 1972 sind Schadensmeldungen von 96 ha aus 5 Betrieben (8, 6, 5, 16, 18) eingelangt. Die gemeldete Fläche hat sich im Vergleich zu den Vorjahren verringert und erreichte den Tiefststand seit 1966 (1966: 238 ha, 1967: 126 ha, 1968: 248 ha, 1969: 355 ha, 1970: 705 ha).

*Lygaonematus abietinus* Chor. (Fichtenblattwespe)

4 Betriebe (4, 16, 14, 18) haben 1971 das Auftreten auf 188 ha registriert, davon waren 68 ha stark befallen.

1972 sind keine Schadensmeldungen eingegangen, aber der Schädling ist nach unseren Beobachtungen an mehreren Stellen aufgetreten. Die gemeldete Schadensfläche hat sich in den letzten Jahren kaum verändert (1967: 15 ha, 1968: 22 ha, 1969: 14 ha, 1970: 12 ha).

*Sacciphantes* (= *Chermes*) sp. (Fichtengallenlaus)

1971 haben 9 Betriebe den Schaden in 93 ha Weihnachtsbaumkulturen gemeldet.

1972 haben 6 Betriebe 30 ha Schadensfläche gemeldet, welche Zahl die geringste seit 1965 ist (1965: 136 ha, 1966: 189 ha, 1967: 175 ha, 1968: 156 ha, 1969: 88 ha, 1970: 120 ha).

Die Vergrößerung oder Verringerung der Befallsfläche hängt vom Alter der Weihnachtsbaumkulturen stark ab. Die Befallsgefahr vergrößert sich mit dem Alter und ist im 7 Lebensjahr am grössten.

*Lecanium* sp. (Schildlaus)

1971 hat nur der FWB Gödöllő ein schwaches Auftreten auf einem ha gemeldet.

1972 hat der FHB Felsőtízsa einen mittleren Befall auf insgesamt 94 ha gemeldet. Die gemeldete Schadensfläche hat sich seit dem Vorjahr vergrößert, aber dies ist verglichen mit den vorangehenden Jahren noch immer gering (1965: 343 ha, 1966: 398 ha, 1967: 414 ha, 1968: 139 ha, 1969: 201 ha, 1970: 470 ha).

*Phloemyzus passerini* Sign. (Pappel-Schildlaus)

1971 hat der FHB Ipolyvidék einen starken Befall auf 3 ha registriert.

1972 sind keine Schadensmeldungen eingelangt. Ihr Auftreten hängt stark mit der Witterung zusammen (1966: 139 ha, 1967: 51 ha, 1968: nichts, 1969: 50 ha, 1970: nichts).

## II. DIE 1971 UND 1972 AUFGETRETENEN WICHTIGEREN PILZSCHÄDLINGE

### *Umfallkrankheit*

1971 haben 11 Forstbetriebe einen Gesamtschaden von 25,1 ha in Pflanzgärten gemeldet. 1970 waren es 31,9 ha.

1972 ist die Umfallkrankheit nur auf 7,6 ha in 11 Betrieben aufgetreten. Die Verbreitung und die Stärke des Befalles hängt mit der Niederschlagsmenge im Frühjahr zusammen.

### *Mycosphaera quercina* Foex. (Eichenmehltau)

1971 haben 8 Betriebe (6, 2, 16, 15, 12, 18, 17, 7) insgesamt 1 405 ha Befallsfläche aufgezeigt.

1972 sind Schadensmeldungen von insgesamt 1497 ha aus 10 Betrieben (6, 5, 4, 2, 16, 15, 12, 10, 18, 9) eingelangt. Verglichen mit Angaben aus früheren Jahren (1966: 866 ha, 1967: 1318 ha, 1968: 622 ha, 1969: 375 ha, 1970: 2049 ha) hat sich die Befallsfläche kaum wesentlich verändert.

### *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chev. (Kieferschütte)

1971 sind in Pflanzgärten von 8 Betrieben (6, 5, 2, 16, 15, 13, 18, 7) Schäden auf 14,1 ha und in Jungwüchsen von 7 Betrieben (6, 2, 16, 15, 14, 13, 12) auf 99 ha aufgetreten.

1972 beliefen sich die Schäden in Pflanzgärten von 4 Betrieben (5, 2, 15, 7) auf 2,8 ha, sowie in Jungwüchsen von 7 Betrieben (6, 5, 4, 21, 16, 13, 7) auf 389 ha.

Zwar vergrößerte sich der gemeldete Befall im Vergleich zu dem Vorjahr, aber erreichte kaum den niedrigsten Stand zwischen 1966 und 1970 (1966: 1230 ha, 1967: 1792 ha, 1968: 299 ha, 1969: 889 ha, 1970: 637 ha).

### *Melampsora pinitorqua* Rostr. (Kieferdrehrrost)

1971 meldeten die Betriebe Somogy und Gyulaj einen mittleren Schaden auf 10 ha in Pflanzgärten. In Jungwüchsen von 7 Betrieben (8, 7, 6, 4, 16, 13, 18) ist der Schädling auf 334 ha beobachtet worden.

1972 haben die Betriebe Borsod, Pilis und Gyulaj den Schädling in den Pflanzgärten auf 0,4 ha festgestellt. 7 Betriebe (5, 2, 16, 15, 14, 12, 7) meldeten 304 ha Schadensfläche in Jungwüchsen.

Verbreitungsgebiet und Schaden des Pilzes ist seit Jahren verhältnismässig gleich geblieben. Nach unseren Beobachtungen ist der Schädling in fast allen 1 bis 10 Jahre alten Weisskieferkulturen vorzufinden, der Befall ist stellenweise schwach bis örtlich stark. Starker Befall ist durch örtlich günstige ökologische Voraussetzungen bedingt.

*Melampsora* sp. (Pappelrost)

1971 haben die Betriebe Somogy und Borsod 29,5 ha starken Schaden in den Pflanzgärten gemeldet.

1972 meldeten die Betriebe Felsőtisza und Nagykunság einen schwachen Befall auf 74 ha. Die Schadensfläche verändert sich seit Jahren nur wenig, und ist stark von der verwendeten Pappelsorte abhängig.

*Pappel-Rindenkrankheiten*

1971 sind Schäden auf 127 ha in Pappelbeständen der Betriebe Somogy, Ipolyvidék und Felsőtisza aufgetreten, davon waren 93 ha stark angegriffen. In den Vorjahren ist die Befallsfläche teilweise beträchtlich grösser gewesen (1968: 480 ha, 1969: 1225 ha, 1970: 10 ha).

1972 hat der FWB Gemenc einen mittleren Schaden in Pflanzgärten auf 5 ha gemeldet. Das Auftreten im Bestand hat lediglich der FHB Somogy auf 15 ha registriert. Zwar ist der Befall 1972 auch nach unseren Beobachtungen zurückgegangen, aber der tatsächliche Schaden lag beträchtlich höher als gemeldet war.

*Ulmensterben*

1971 haben der FHB Somogy und FHB Gemenc einen mittleren bis schwachen Schaden auf 10 ha gemeldet.

1972 meldete der FHB Zala einen schwachen Schaden auf 5 ha. Die Krankheit ist an der Feldulme zu beobachten.

*Cenangium ferruginosum* F.

1971 haben 8 Betriebe (6, 5, 4, 16, 15, 12, 10, 7) das Auftreten des Pilzschädling auf insgesamt 303 ha beobachtet. Die Befallsfläche hat sich seit 1970 kaum verändert (267 ha).

Im Jahre 1972 meldeten 4 Betriebe (8, 6, 11, 18) eine nur 63 ha grosse Schadensfläche. In vielen Fällen wird der Schädling mit anderen Krankheiten, hauptsächlich mit der Kiefern-schütte verwechselt.

## III. SONSTIGE SCHÄDEN

*Wildschäden*

Der Beobachtungsdienst des Forstschatzes hat 1971 Knospenfrass in Nadelholzkulturen auf 2420 ha und in Laubholzkulturen auf 4323 ha festgestellt. Fegeschäden und sonstige Rindenbeschädigungen betrafen 4029 ha. 279 ha Eichelsaaten wurden von Wildschweinen heimgesucht.

1972 belief sich der Schaden durch Knospenfrass in Nadelholzkulturen auf 2972 ha, in Laubholzkulturen auf 2614 ha. Rindenschäden waren auf 1114 ha zu verzeichnen. Die Eichelsaaten wurden von den Wildschweinen auf 76 ha beschädigt.

*Microtus arvalis* Pall. (Feldmaus)

1971 haben die Betriebe Borsod und Kiskunság 27 ha, 1972 der Betrieb Felsötisza 30 ha starke Schäden gemeldet.

*Witterungsschäden*

Der Beobachtungsdienst des Forstschutzes meldete 1971 folgende Schäden: Dürreschäden: 2561 ha, Hagelschäden: 119 ha; Frostschäden: 3851 ha; Flutschäden: 153 ha; Rauhreifschäden: 47 ha; Schneebruch: 270 ha; Windbruch: 279 ha; Sandschlag: 100 ha.

1972 beliefen sich die Witterungsschäden auf folgende Flächen: Dürreschäden: 387 ha; Hagelschäden: 154 ha; Frostschäden: 14 918 ha; Flutschäden: 265 ha; Rauhreifschäden: 61 ha; Schneebruch: 332 ha; Windbruch: 2407; Sandschlag: 599 ha.

## IV. AUSWERTUNG DER TÄTIGKEIT DER INSEKTEN-LICHTFALLEN

In Ungarn sind seit 1961 Lichtfallen im Betrieb. Die seit dieser Zeit gesammelten Erfahrungen lieferten den Beweis, dass die Lichtfallen die in ihnen gesetzten Hoffnungen erfüllt haben, da sie zur Prognose der lichtempfindlichen, nachts schwärmenden Forstschädlinge (hauptsächlich Falter) wertvolle Hilfe leisten. Die seit Jahren am gleichen Ort funktionierenden Fallen liefern verlässliche Daten über die Gradationsverhältnisse der wichtigsten forstlich schädlichen Falter. Die Angaben werden regelmässig zur Prognoseherstellung verwendet.

In den Jahren 1971 und 1972 wurden 21 forstliche Lichtfallen kontinuierlich betrieben, 1972 sind 3 weitere ab Mitte des Jahres im Pilis-Gebirge in Betrieb gesetzt worden.

Auf die Daten der Lichtfallen über die einzelnen Insektenarten wurde im ersten Teil der vorliegenden Arbeit an den entsprechenden Stellen hingewiesen.

Adresse des Verfassers: Dr. P. Szontagh, wiss. Chefmitarbeiter  
Versuchsstation des Instituts für Forstwissenschaften (ERTI)  
3232 Mátrafüred

# DIE ANWENDUNG SEXUAL-ATTRAKTANTER FALLEN ZUR ERSTELLUNG VON PROGNOSEN FÜR RHYACIONIA BUOLIANA (FAM. TORTRICIDAE)

JÓZSEF TÓTH

## EINLEITUNG

Das gefährlichste Schadinsekt der Kiefern- und Schwarzkiefernbeständen in Ungarn ist der Kiefernknospentriebwickler *Rhyacionia buoliana* Schiff. Beide Kiefernarten werden von ihm gleich stark befallen. Er ist im ganzen Lande verbreitet und verschont auch die Bestände nicht, deren Standort der Baumart zusagt (Westtransdanubien, Mátragebirge). Auch das Lebensalter der befallenen Pflanzen variiert zwischen breiten Grenzen: junge, 2 bis 4 Jahre alte Kulturen und ältere, 20 Jahre alte Bestände erleiden im gleichen Masse Schäden. Die Theorie, nach der es möglich wäre, die befallenen Bäume bei den Vornutzungen zu entfernen, hat ihre Glaubwürdigkeit schon seit langem verloren, da der Befallsgrad meistens mehr als 50% beträgt, sogar Werte von 90 bis 100% sind nicht selten. Die Lage wird auch durch die praktische Anwendung unserer Baumartenpolitik erschwert, durch die mächtige, mehrere hundert Hektar grosse Monokulturen entstehen, vor allem unter ungünstigen Standortverhältnissen.

Die Bekämpfung des Knospentriebwicklers ist gegenwärtig auch in weltweiter Sicht ein ungelöstes Problem.

Es ist noch kein Verfahren zur Verhütung und auch keines zur chemischen oder biologischen Behebung der Schäden bekannt. Nach unseren Erfahrungen ist derzeit der Einsatz chemischer Mittel notwendig und begründet. Künftig soll man natürlich immer mehr die Entwicklung zeitgemässer biologischer Schutzverfahren anstreben, da diese von schädlichen Nebenwirkungen frei sind. Der Einsatz sexual-attraktanter Fallen könnte vielleicht der erste Schritt in dieser Richtung sein.

## VERSUCHSMETHODE

*Rhyacionia buoliana* lebt im überwiegenden Teil seines Lebens verborgen, die Raupen entwickeln sich in Kiefernknospen. Im Freien erscheint der Schädling nur zweimal massenhaft:

1. Im Vorfrühling, wenn die kleinen Raupen aus den Überwinterungsknospen hervorkriechen und auf der Pflanze herumkletternd neue Knospen aufsuchen und
2. beim Schwärmen.

Eine schnelle und erfolgreiche chemische Bekämpfung ist vor allem während dieser Perioden möglich, wobei das Mittel mit dem Schädling unmittelbar in Berührung treten kann. Ein chemischer Eingriff zur Zeit der verborgenen Entwicklung erfordert ein Spezialpräparat, die Phytotoxizität ist gross und man versucht eigentlich die schon eingetretene Schädigung zu beheben.

Die sexual-attraktanten Fallen spielen eine bedeutende Rolle in der Signalisierung der beim Massenflug vorzunehmenden Spritzungen. Unsere Kenntnisse in bezug auf den Massen-

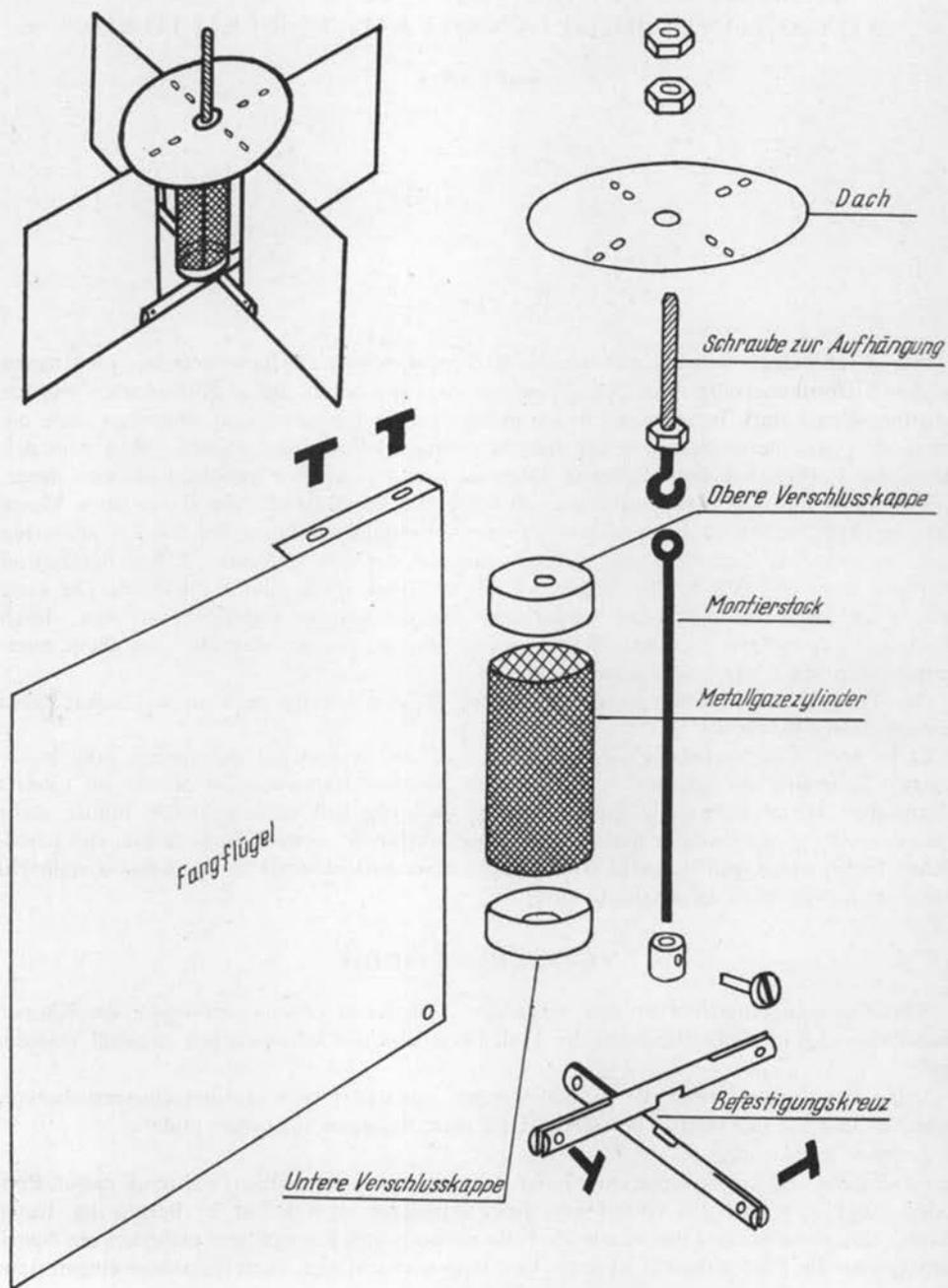


Abb. 1. Aufbau der sexual-attraktanten Falle

flug des Schädling sind nämlich von ziemlich allgemeinem Charakter. Der Beginn, die Kulmination, die eventuellen Schwankungen und das Ende des Massenfluges sind sehr verschieden. Der Flug des Schmetterlings wird von der Temperatur, den Niederschlägen, der Windgeschwindigkeit und von sonstigen meteorologischen Faktoren, ferner von der geographischen Lage, der Hanglage und den mikroklimatischen Faktoren stark beeinflusst. In einem bestimmten Jahr und an einem gegebenen Ort lässt sich der Verlauf des Massenfluges nur durch eine örtlich vorgenommene genaue Beobachtung genügend genau festlegen. Auf diese Weise ist es möglich, den Zeitpunkt der chemischen Behandlung, der zum Gipfelpunkt des Schwärmens in enger Beziehung steht, so zu wählen, damit die Belastung der Natur mit dem nötigen Spritzmittel auf das Minimale beschränkt werden kann.

*Der Aufbau der Falle:* Die vier Fangflügel bestehen aus  $25 \times 25$  cm grossen Aluminiumplatten, die rechteckig zueinander angebracht sind. Die gesamte Fangfläche der Falle beträgt  $0,50 \text{ m}^2$ . Die Flügel schliessen sich oben an ein kreisförmiges Dach, unten an das hölzerne Befestigungskreuz an. Zwischen der Dachplatte und dem Holzkreuz ist im Ausschnitt der Flügel ein Lagerkäfig untergebracht. Der Metallgazezylinder mit einem Durchmesser von etwa 8 cm lässt sich ausheben und nach oben und unten öffnen.

Zur Ernährung der in den Metallgazezylinder eingesperrten unbefruchteten weiblichen Falter wurde in dem Zylinder ein Glasfläschchen untergebracht, das Zuckersaft enthält und mit einem Wattestöpsel abgesperrt ist. Die Schmetterlinge lecken die mit Zuckersaft getränkte Watte. Die Fangflügel sind mit Raupenleim bestrichen. Die Aufhängung des ganzen Geräts erfolgt an der Mitte der kreisförmigen Dachplatte.

*Die Aufstellung und Behandlung der Falle:* Die Fallen wurden vor dem Beginn des Massenfluges, im April aufgestellt, stets in gleicher Höhe mit dem höchsten Astquirl der Kiefern. Die beiden Tragpfähle wurden in den Pflanzreihen untergebracht, damit die Fallen die Pflegemaschinen nicht behindern.

Der Lockgeruchstoff wird von den unbefruchteten Weibchen erzeugt, darum muss man im Interesse eines fortläufigen Nachschubs für die Aufzucht vieler Einzeltiere sorgen. Es werden regelmässig Knospenöffnungen durchgeführt und dabei die folgenden Daten festgestellt:

1. Die Zahl der Raupen, Puppen und verlassenen Puppenhüllen (St.),
2. Parasitenbefall, bezogen auf die Raupen (%).

Die unmittelbare Registrierung der verschiedenen Entwicklungsstadien ist zugleich eine Kontrolle der Fallen, die Änderung der Proportionen spiegelt den Verlauf des Massenfluges. Die Bestimmung des Parasitierungsgrades ist für die Beurteilung der Berechtigung des chemischen Eingriffs von grosser Bedeutung. Für Ungarn wurden noch keine Grenzwerte bearbeitet, aber in Polen verzichtet man schon bei einer Parasitiertheit von mehr als 40% auf die Bekämpfung. Nach unseren Angaben erreicht in Ungarn dieser Wert kaum 15%.

Die beim Öffnen der Knospen gesammelten Puppen werden einzeln in Glasfläschchen untergebracht. Die Fläschchen werden mit einem lockeren Wattestöpsel gesperrt. Diese minutiöse Arbeit ist deshalb nötig, weil der Geschlechtsdimorphismus nur bei den Imagines eine sichere Trennung der Geschlechter ermöglicht. Gewisse Unterschiede erscheinen auch an den Puppen (Massdifferenzen), diese sind aber nicht zuverlässig.

Die Kontrolle der Fallen muss täglich erfolgen, man entfernt dabei die verendeten Weibchen, ergänzt die Zahl, erfrischt die Nahrung und entfernt natürlich die angeklebten Männchen von den Fangflügeln.

Unsere Untersuchungen erfolgten 1971 und 1972 auf dem Sandrücken zwischen der Donau und der Theiss, in der Gemarkung Kunfehértó. Der Befall der Kiefern- und Schwarzkiefernmonokulturen ist hier auf dem extrem schlechten Standort der höchste im ganzen

Lande (80 bis 100 Prozent). In beiden Jahren hielten wir je 5 Fallen im Betrieb. 1972 stellten wir eine Falle in einem Robinienbestand auf, der an den Kiefernbestand angrenzt, um die Stärke der Anzugskraft feststellen zu können bzw. um zu sehen, ob es in der Zahl der eingefangenen männlichen Schmetterlinge einen Unterschied gibt. Im Laufe der Untersuchung verfolgten wir auch die meteorologischen Daten mit Aufmerksamkeit.

## ERGEBNISSE

I. Die Fangdaten der gleichzeitig betätigten Fallen stimmten überein. Auf den Fangflügeln blieben ausnahmslos männliche Schmetterlinge kleben. Es ist daher gewiss, dass die Jungferweibchen von *Rhyacionia buoliana* artspezifische sexual-attraktante Stoffe erzeugen, auf die die Männchen durch eine aktive Bewegung reagieren. Das Ergebnis der 1971 betätigten Fallen ist auf der Abbildung 2 sichtbar.

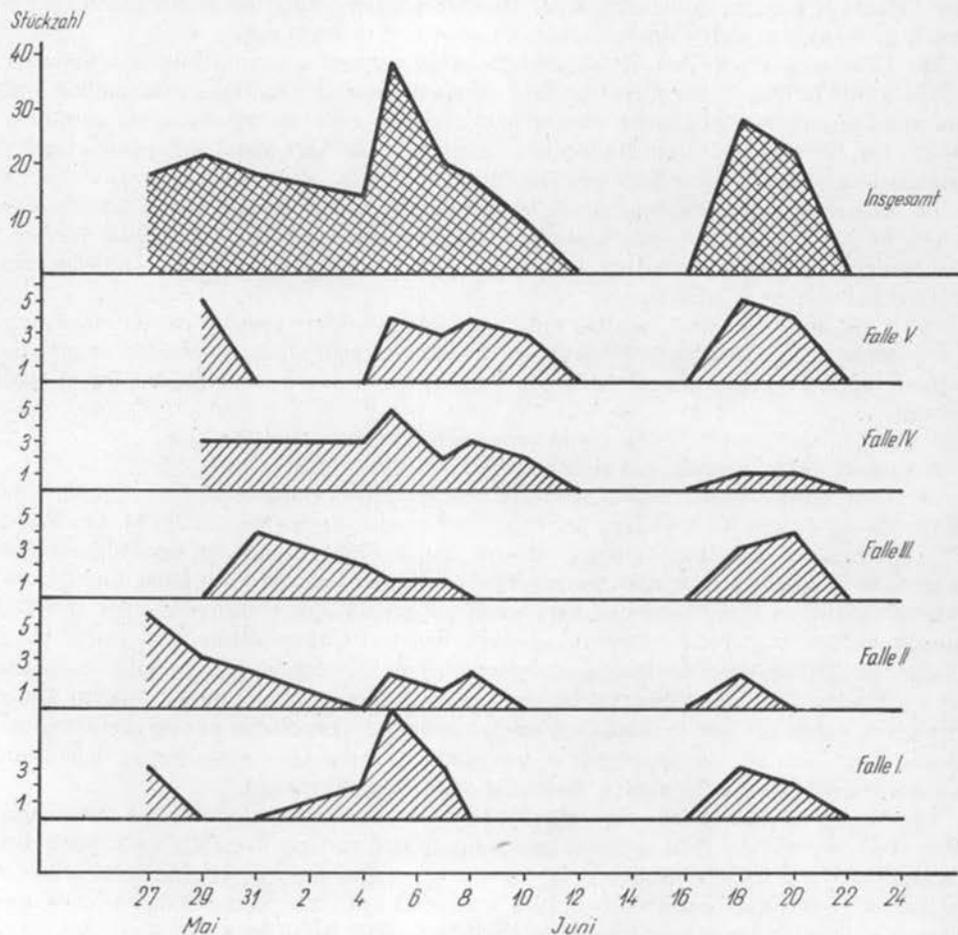


Abb. 2. Fangergebnisse der sexual-attraktanten Fallen 1971

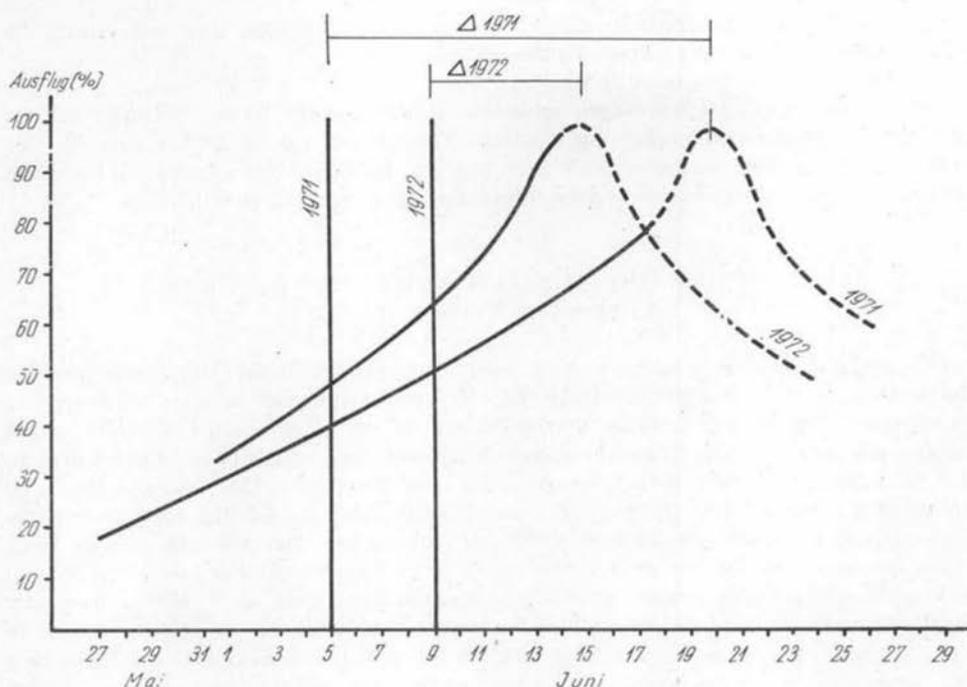


Abb. 3. Beziehungen der Massenflugdynamik

II. Das Ergebnis der im Robinienbestand aufgestellten Falle zeigte weder einen quantitativen, noch einen qualitativen Unterschied. Ausser der Bestätigung des unter Punkt I Gesagten stellt sich hier die Frage: wäre es in dieser Weise möglich, den Schädling aus dem gefährdeten Bestand einfach herauszulocken, etwa mit einer synthetisch hergestellten, stark konzentrierten Substanz? Diese Methode könnte vor allem bei kleineren Kiefernbeständen angewandt werden, die von Laubwäldern umgeben sind.

III. Auf Abbildung 3 stellten wir die Kurve des auf Grund der verlassenen Puppenhüllen direkt bestimmten Schwärmens dar; diese zeigt die Form einer für die biologischen Vorgänge kennzeichnenden Glockenkurve. Die gestrichelten Linienteile weisen auf den voraussichtlichen Verlauf des Vorganges hin. Die beiden senkrechten Linien zeigen die Gipfelpunkte der Fangergebnisse der sexual-attraktanten Fallen. Es ist auffallend, dass die beiden Gipfelpunkte in keinem der beiden Jahre koinzidieren. Die bei den Knospenöffnungen erhaltenen Daten sind absolute Werte, sie enthalten nicht die Zahl der früher geschlüpften und schon verendeten Schmetterlinge. Die Fallen zeigen zugleich diesen verminderten Faktor, da sie die Zahl der tatsächlich lebenden Individuen widerspiegeln. Man darf zugleich nicht ausser Acht lassen, dass die Fallen nur männliche Schmetterlinge fangen. Zur Bestimmung des exakten Zeitpunktes der chemischen Behandlung sind noch weitere Verfeinerungen nötig, eins ist aber sicher: die Bekämpfung lohnt sich nur nach dem Gipfelpunkt, der mit Hilfe der Fallen bestimmt wurde. Die Zahl der Tage zwischen der Kulmination und der Behandlung hängt ausserdem vom Wetter ab, so wie es aus der Abbildung hervorgeht. Im Jahre 1971 ist die

Abweichung nahezu die dreifache der Abweichung von 1972. Dies lässt sich durch die meteorologischen Daten des Zeitabschnittes erklären:

1971 regnete es 7mal insgesamt 36,9 mm,

1972 wurde einmal 2,0 mm Regen gemessen. In den Temperaturangaben lässt sich ein ähnlicher Unterschied nachweisen, die maximale Tagestemperatur war 25,7 °C bzw. 30,7 °C.

Bei wärmerem und trockenerem Wetter beginnt das Schwärmen früher und verläuft schneller, die sexual-attraktanten Fallen folgen ihm mit einem kleinen Rückstand.

#### WEITERE MÖGLICHKEITEN ZUR ANWENDUNG DER SEXUAL-ATTRAKTANTEN FALLEN

Die moderne Chemie ermöglicht eine Analyse der artspezifischen flüchtigen sexuellen Substanzen. Als folgender Schritt wäre die Erprobung der synthetisch hergestellten Präparate zu erwarten. Der ausserordentliche Vorteil der synthetisch hergestellten Lockstoffe besteht darin, dass sich ihre Konzentration künstlich erhöhen lässt. Zugleich wird die Vorzucht der Weibchen im Laboratorium, ihre Auswahl usw. überflüssig. Das Präparat lässt sich unmittelbar in den Klebstoff einmischen, man braucht daher nur für den Tausch der Fangflügel zu sorgen. Lange und Vonhoff (1972) berichten schon über Versuche, die in dieser Weise erfolgten. Mit verschiedenen synthetischen Harz- und Leimstoffen lassen sich vielmal grössere Fangergebnisse erzielen als mit dem Raupenleim. Durch die Vereinfachung der Struktur der Fallen wird die Behandlung leichter; schliesslich kann die Datenerfassung in einer zeitgemässen Form, ohne Schwierigkeiten gut gelöst werden. Unter der Beachtung der Tatsache, dass sich *Rhyacionia buoliana* mit Lichtfallen nicht oder nur schwer einfangen lässt, stellt das Einfangen mit sexual-attraktanten Fallen die erfolgreichste Möglichkeit der Erweiterung unserer Kenntnisse über diese Art dar.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Zur Signalisierung von *Rhyacionia buoliana* können die sexual-attraktanten Fallen mit gutem Erfolg angewandt werden. Diesbezügliche Untersuchungen erfolgten 1971 und 1972 in Kunfehértó (Sandrücken zwischen Donau und Theiss). Die sexual-attraktante Wirkung wurde durch unbefruchtete Falterweibchen erreicht, deren Aufzucht individuell erfolgte. Die Fangergebnisse der Fallen stimmen gänzlich überein; dies bezieht sich auch auf eine solche Falle, die in einem Robinienbestand in der Nachbarschaft eines Kiefernbestandes betätigt wurde. Das Schwärmen wurde parallel auch durch Knospenöffnungen verfolgt, man bestimmte das Parasitierungsprozent und sammelte meteorologische Daten. Durch die Analyse der Beziehungen der Massenflugdynamik lässt sich der Zeitpunkt der nötigen chemischen Bekämpfung genauer bestimmen.

*Literatur*

- Lange, R.—Vonhoff, W.* (1972): Über Erfahrungen mit verschiedenen Leimen beim Fang kleiner Schmetterlingsarten, insbesondere des Kiefernknospentriebwicklers. Anzeiger für Schädlingskunde und Pflanzenschutz XLV. Jahrgang, Heft 7, 104—106 pp.
- Tisza, G.* (1969): Szexuál-attraktáns csapdák alkalmazásával kapcsolatos tapasztalatok Veszprém megyében. (Erfahrungen beim Einsatz sexual-attraktanter Fallen im Komitat Veszprém) Növényvédelem, V: 2, 75—83. pp.

Anschrift des Verfassers: J. Tóth, wiss. Mitarbeiter  
Versuchsstation des Instituts für Forstwissenschaften  
Kecskemét,  
József Attila u. 4.

# MICROFLORA EXAMINATIONS ON SCOTS AND BLACK PINE SEEDS

WANDA HANGYÁL

Damping-off in conifer seedlings caused by various microorganisms is one of the most dangerous diseases devastating conifer nurseries and frequently annihilating almost fully the seed sowings. The rate of damage depends largely on environmental factors which are hindering or promoting the reproduction of pathogens. Damping-off is caused above all by soil-borne microorganisms but the fact that the pathogens can be found on seeds of conifers as well cannot be left out of consideration.

With the view of disclosing the seed-borne microflora of Scots pine and black pine seeds in Hungary, detailed investigations were conducted by the author in 1971/72. At the same time, experiments were carried out to control the pathogens to be found on seeds by dry treatment. Although chemical treatment in itself does not provide the elimination of the damping-off disease it contributes by all means to the economical production of large quantities of healthy pine seedlings.

## I. METHODICS

### *1. Investigations on the determination of the general seed-borne microflora of Scots and black pine seeds*

This examination was performed on 17 Scots pine seed samples (years of seed extraction: 1969, 1970, 1971) and 15 black pine seed samples (years of seed extraction: 1970, 1971). The author received one of the seed samples from Novajidrány, from a lot imported from the USSR, the rest originated from various regions of Hungary. In addition 20 seed samples (year of seed extraction: 1971) were examined, collected from Scots pine grafts in the Kámon Seed Orchard of the Forest Research Institute. The amount of seed samples ranged between 50 to 500 g. A total of 6800 Scots pine, 6000 black pine and further 8000 Scots pine seeds, latter originating from Scots pine clones, were examined by the author.

The seed samples were examined according to the modified Ulster method (*Muskett and Malone, 1941*) the essence of which is as follows: seeds are placed (without disinfection) on malt-agar (composition: 17 gr agar + 17 gr malt extract + distilled water up to 1000 ml volume) filled into Petri dishes. 200 seeds were examined of each seed sample that way. In addition, from each seed sample, likewise, 200 seeds were sown into so-called wet chambers (on sterilized filter paper wetted with distilled water and placed in a sterilized Petri dish). Beside the microflora, seeds were examined for germinative capacity as well.

Both on the nutrient medium and in the wet chambers seeds were kept at +20 ° to 23 °C room temperature. Observations were made on the agar every three days beginning from

the day of seed sowing, altogether on three occasions, in the wet chambers, on the other hand, on the 10th and 25th day. The microorganisms having developed on the seeds were inoculated on slanting agar for a more detailed determination. Fungi belonging to the family *Fusarium* were determined by the method of *Raillo* (*Raillo*, 1950), the rest by means of the determination key of *Ubrizsy* (*Ubrizsy-Vörös*, 1968).

### 2. Investigations on the determination of the internal seed-borne microflora

The method of *Chunjen C. Chen* (1920) was applied in the determination of the internal seed-borne microflora. The essence of the method is the following: the seeds to be examined are soaked at room temperature over 8 to 10 hours in water, then disinfected 2, 4 and 6 minutes in a 0.2 per cent solution of sublimate disinfectant solved in 50 per cent alcohol. Thereafter, seeds are repeatedly rinsed with 96 per cent alcohol, then with sterile distilled water. In the course of the general microflora investigations, 400 seeds from each of the seed samples displaying the greatest number of microorganisms were examined to determine the internal microflora of seeds. The observations and further operations were carried out likewise as in the former examinations for general microflora determination.

### 3. Investigations to establish the sanitary effects of seed treatment in Scots and black pine seeds

For the laboratory dry-treatment experiment Scots and black pine seed samples infected with pathogenic microorganisms at a relatively high percentage, and available in sufficient quantity, were taken as a basis.

Provenance of the seeds: Scots pine seeds from the USSR with 73 per cent germinative capacity and black pine from Nyírbétek (Hungary), (year of seed extraction: 1970), with 89 per cent germinative capacity. The relative humidity content of seeds was some 10 per cent.

The following dry treatment agents were used in the experiment:

1. Orthocid (Chemie G.M.B.H., Wien) in 0.2; 0.4 and 0.6 per cent dosages in proportion to the weight of treated seeds.
2. TMTD — 85 (Pol Thiuram, Azot Chemical Works, Jaworzno) in 0.3; 0.6 and 0.8 per cent dosages in proportion to the weight of treated seeds.

The above mentioned treating preparations were chosen by the author because they are not dangerous to man, are available in commerce and have proved efficient at several places according to special literature.

The dressed seeds were sown on malt-agar and into wet chambers, respectively, according to the method applied in the general microflora examinations.

## II. RESULTS OF INVESTIGATIONS

### 1. Determination of the general microflora of Scots and black pine seeds

The percentage distribution of microorganisms found on the Scots and black pine seeds examined (without the orchard seeds) are demonstrated in Table 1.

From the table it becomes evident that saprophytic fungi such as *Penicillium*, *Mucor* and facultative parasites such as *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link. are the most widespread microorganisms. As a rule, Scots and black pine seeds were infected

by the same microorganisms and the rate of infection was of a nearly equal percentage. The fungus *Botrytis cinerea* Pers. found by the author only on black pine seeds is an exception.

Table 2 contains comparative data. Scots pine seeds originating from the seed orchard were infected to a higher percentage by the fungi *Alternaria*, *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link., *Trichothecium roseum* Link., and less by *Mucor*, *Rhizopus*, *Trichoderma* and *Penicillium* than the seeds originating from various regions of the country.

Tables 1 and 2 indicate that *Fusarium* and *Alternaria* fungi, known pathogens of damping off in conifer seedlings, can be passed on by seeds. On the *Fusarium* species it was *Fusarium bulbigenum* Cke. et var. Mass. *blasticola* (Rostr.) Wr. (synonym: *Fusarium oxysporum* [Schl.] S. et H.) which could be isolated at the highest rate (75 per cent of the isolates), thereafter, *Fusarium sporotrichioides* Scherb., *Fusarium solani* (Mart.) App. Wr., *Fusarium javanicum* Koord. var. *radicicola* Wr., *Fusarium equiseti* (Cda) Sacc.

Of the *Alternaria* species 90 per cent of the isolates were *Alternaria tenuis* Ness.

Table 1. Occurrence per cent of various seed-borne microorganisms on commercial Scots pine and black pine seeds, on malt-extract agar and on wet filter paper

Microorganism	% of infected seeds			
	malt extract — agar		wet chamber	
	Scots pine	Black pine	Scots pine	Black pine
<i>Alternaria</i> spp.	1.4	1.1	1.7	3.8
<i>Aspergillus</i> spp.	0.1	0.4	0.1	0.4
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	—	—	—	0.7
<i>Cladosporium herbarum</i> Link.	15.6	17.9	1.0	3.2
<i>Fusarium</i> spp.	0.1	3.0	5.9	6.0
<i>Mucor</i> spp.	6.7	9.4	1.7	2.7
<i>Rhizopus nigricans</i> Ehr.	5.3	3.8	0.3	0.5
<i>Trichothecium roseum</i> Link.	0.1	—	0.2	0.2
<i>Trichoderma</i> spp.	9.7	8.9	1.2	2.3
<i>Penicillium</i> spp.	60.3	53.5	37.9	31.9
Mycelia sterilia	0.1	0.8	—	—
Bacteria	0.5	1.2	1.1	2.2
Without infection	0.1	—	48.9	46.1

Table 2. Occurrence per cent of various seed-borne microorganisms on Scots pine seeds of commercial and seed orchard origin, on malt-extract agar and on wet filter paper

Microorganism	% of infected seeds			
	malt extract agar		wet chamber	
	Com- mer- cial	seed orchard	Com- mer- cial	seed orchard
<i>Alternaria</i> spp.	1.4	8.5	1.7	12.3
<i>Aspergillus</i> spp.	0.1	0.1	0.1	—
<i>Cladosporium herbarum</i> Link.	15.6	42.9	1.0	1.4
<i>Fusarium</i> spp.	0.1	0.3	5.9	2.2
<i>Mucor</i> spp.	6.7	1.2	1.7	0.7
<i>Rhizopus nigricans</i> Ehr.	5.3	0.4	0.3	0.4
<i>Trichothecium roseum</i> Link.	0.1	24.0	0.2	4.6
<i>Trichoderma</i> spp.	9.7	3.6	1.2	0.5
<i>Penicillium</i> spp.	60.3	15.0	37.9	8.0
Mycelia sterilia	0.1	0.8	—	—
Bacteria	0.5	3.1	1.1	0.8
Without infection	0.1	0.1	48.9	70.1

Table 3. Occurrence per cent of Scots pine seeds infected with pathogenic and saprophytic microorganisms on malt extract (me) agar and on wet filter paper in wet chamber

Provenance and year of extraction of seeds (Cty. = County)	Max. germinative capacity (in %)	Method of examination	% of seeds		% of non-infected seeds
			infected by microorganisms		
			causing	not causing	
			damping-off		
Cty. Borsod, Szemere Büttös 1969	27	me. agar wet chamber	13 9	87 56	— 35
Szemere Büttös 1970	56	me. agar wet chamber	— 6	100 47	— 47
Cty. Csongrád, Ásotthalom 1971	23	me. agar wet chamber	6 4	94 66	— 30
Cty. Hajdú, Hajdúhadház 1970	49	me. agar wet chamber	— 16	100 28	— 56
Cty. Szabolcs, Nyírbétek 1970	92	me. agar wet chamber	— 6	100 35	— 59
Nyírbétek 1970	49	me. agar wet chamber	1 12	99 46	— 42
Nyírbétek 1971	65	me. agar wet chamber	4 14	96 30	— 56
Cty. Somogy, Nagybajom 1970	50	me. agar wet chamber	— 2	100 48	— 50
USSR 1970	73	me. agar wet chamber	9 7	89 14	2 79
Cty. Pest, Isaszeg 1971	82	me. agar wet chamber	4 17	96 14	— 69
Cty. Tolna, Tengelic 1970	88	me. agar wet chamber	2 6	96 16	2 78
Cty. Vas 1970	81	me. agar wet chamber	— 1	100 22	— 77
Cty. Veszprém, Sümege 1970	94	me. agar wet chamber	4 8	96 47	— 49
Veszprém 1970	65	me. agar wet chamber	8 10	92 40	— 50
Keszthely 1969	46	me. agar wet chamber	— 13	100 45	— 42
Cty. Zala, Bak 1970	90	me. agar wet chamber	— 1	100 13	— 26
Cty. Zemplén, Telkibánya 1971	16	me. agar wet chamber	6 4	100 82	— 30

Table 4. Occurrence per cent of seeds infected with pathogenic and saprophytic microorganisms of 20 Scots pine clones on malt extract (me.) agar and on wet filter paper in wet chamber

Number and provenance of clone	Max. germinative capacity (in %)	Method of examination	% of seeds		% of non-infected seeds
			infected by microorganisms		
			causing	not causing	
			damping-off		
Szentpéterfa		me.agar	2	85	3
1-10	68	wet chamber	4	11	85
		me.agar	4	96	-
1-22	87	wet chamber	4	13	83
		me.agar	3	96	1
1-23	89	wet chamber	7	9	84
		me.agar	8	87	5
1-26	78	wet chamber	11	9	80
		me.agar	6	94	-
1-43	93	wet chamber	8	13	79
Fenyőfő		me.agar	8	92	-
4-3	88	wet chamber	10	28	62
		me.agar	5	95	-
4-12	90	wet chamber	9	21	70
		me.agar	8	92	-
4-18	91	wet chamber	1	11	88
		me.agar	5	95	-
4-26	90	wet chamber	3	28	69
		me.agar	8	92	-
4-28	78	wet chamber	11	21	68
Pornóapáti		me.agar	2	98	-
5-7	83	wet chamber	-	15	85
		me.agar	16	84	-
5-15	91	wet chamber	4	6	90
		me.agar	27	73	-
5-20	98	wet chamber	-	7	93
		me.agar	9	91	-
5-40	94	wet chamber	1	8	91
		me.agar	19	81	-
5-51	81	wet chamber	-	6	94
		me.agar	-	100	-
5-54	89	wet chamber	9	20	71
		me.agar	18	82	-
5-55	77	wet chamber	17	21	62
		me.agar	38	62	-
5-56	58	wet chamber	4	26	70
		me.agar	13	86	1
5-58	89	wet chamber	3	18	79
		me.agar	18	82	-
5-59	89	wet chamber	-	12	88

Table 5. Occurrence per cent of black pine seeds infected with pathogenic and saprophytic microorganisms on malt extract (me.) and on wet filter paper (in wet chamber)

Provenance and year of extraction of seeds	Max. germinative capacity (in %)	Method of examination	% of seeds		% of non-infected seeds
			infected by microorganisms		
			causing	not causing	
			damping-off		
Cty. Borsod, Kisgyőr 1970	85	me.agar	1	99	—
		wet chamber	4	46	50
Novajidrány 1970	76	me.agar	3	97	—
		wet chamber	7	35	58
Büttös 1970	53	me.agar	—	100	—
		wet chamber	14	49	37
Cty. Csongrád, Ásotthalom 1971	73	me.agar	—	100	—
		wet chamber	32	45	22
Cty. Hajdú, Hajdúhadház 1970	61	me.agar	21	79	—
		wet chamber	23	26	51
Cty. Pest Inárcs 1970	75	me.agar	1	99	—
		wet chamber	19	70	11
Inárcs 1970	65	me.agar	5	95	—
		wet chamber	25	30	42
Isaszeg 1971	77	me.agar	7	93	—
		wet chamber	3	20	77
Cty. Szabolcs, Nyírbéltek 1970	89	me.agar	10	90	—
		wet chamber	16	14	70
Cty. Tolna, Tengelic 1970	90	me.agar	12	88	—
		wet chamber	6	30	64
Cty. Veszprém, Sümeg 1970	92	me.agar	10	90	—
		wet chamber	3	44	53
Keszthely 1970	70	me.agar	—	100	—
		wet chamber	16	62	22
Fenyőfő 1971	86	me.agar	—	100	—
		wet chamber	24	31	45
Cty. Zala, Bak 1970	43	me.agar	4	96	—
		wet chamber	12	63	25
Cty. Zemplén, Bajcsa 1970	56	me.agar	—	100	—
		wet chamber	17	44	39

Data of Tables 1 and 2 indicate that the examination of seeds sown on malt agar offers a more complete picture of the general microflora than the wet chamber method but the general microflora can be determined only from the joint data of the two methods.

The *Fusarium*, *Alternaria* species and bacteria could be isolated almost exclusively from non-germinating seeds or from emerging seedlings suffering from dieback. Non-germinating seeds were infected to a high percentage also by other saprophytic fungi not causing damping-off.

Tables 3, 4 and 5 display the microflora of seeds of Scots pine (separately those from the seed orchard) and black pine enumerated according to provenance. It can be stated as a general conclusion that each seed sample was infected by pathogenic and saprophytic microorganisms but provenance has no fundamental role in it.

According to data of Zhuravlyev (1953) seeds infected at a rate higher than 2 per cent must not be utilized for sowing into sandsoil, whereas even in case of the lowest rate of infection seeds should not be sown into heavy soil without previous disinfection.

## 2. Determination of the internal microflora of Scots and black pine seeds

On the evidence of investigations it can be stated that *Fusarium bulbigenum* Cke. et Mass. var. *blasticola* (Rostr.) Wr., *Fusarium sporotrichioides* Scherb., *Alternaria tenuis* Nees. and bacteria are the components of the internal microflora of seeds. Not more than 1 to 2 per cent of the interior of seeds examined were infected. All saprophytes and the majority of pathogens could be removed by disinfection. In an overwhelming majority microorganisms are to be found on the surface of seeds, therefore, they can be controlled by dry treatment.

Table 6. Infection per cent of Scots pine seeds treated with TMTD and Orthocid on malt extract (me.) agar and on wet filter paper (in wet chamber)

Treatment	Dosage (in weight % of seeds)	Culture medium	Seeds without micro- flora (in %)	Seeds infected by microorganisms	
				causing damping-off (in %)	not causing
Control (untreated)	—	me. agar	2	9	89
		wet chamber	79	7	14
Orthocid	0.2	me. agar	32	8	60
		wet chamber	80	7	13
Orthocid	0.4	me. agar	88	2	9
		wet chamber	100	—	—
Orthocid	0.6	me. agar	90	—	10
		wet chamber	99	—	1
TMTD	0.3	me. agar	20	10	70
		wet chamber	75	5	20
TMTD	0.6	me. agar	76	1	23
		wet chamber	99	—	1
TMTD	0.8	me. agar	88	—	12
		wet chamber	99	—	1

Table 7. Infection per cent of black pine seeds treated with TMTD and Orthocid on malt extract (me.) agar and on wet filter paper (in wet chamber)

Treatment	Dosage (in weight % of seeds)	Culture medium	Seeds without micro- flora (in %)	Seeds infected by microorganisms	
				causing	not causing
				damping-off (in %)	
Control (untreated)	-	me. agar	-	10	90
		wet chamber	70	16	14
Orthocid	0.2	me. agar	51	11	38
		wet chamber	82	6	12
Orthocid	0.4	me. agar	80	3	17
		wet chamber	95	-	5
Orthocid	0.6	me. agar	80	-	20
		wet chamber	96	-	4
TMTD	0.3	me. agar	32	15	53
		wet chamber	98	1	10
TMTD	0.6	me. agar	84	1	15
		wet chamber	100	-	-
TMTD	0.8	me. agar	92	-	8
		wet chamber	100	-	-

### 3. Effect of laboratory treatment on the state of health of Scots and black pine seeds

Results of the experiment are shown on Tables 6. and 7. The tables make it evident that seeds are disinfected more efficiently by larger doses of the chemicals Orthocid and TMTD. Storage (in a glass pot with cotton-wool plug) over nine months after dry treatment did not act unfavourably on the germinative capacity of seeds. On the contrary, both treatment preparations increased the germination power of seeds as compared to the control, probably by killing the microorganisms to be found on the seed surface. Only Orthocid, in 0.6 per cent dose (in proportion to the weight of dressed seeds) was an exception; it reduced slightly germination power in Scots pine seeds in the course of the experiment.

## III. CONCLUSIONS

In the course of laboratory experiments it was proved that each of the seed samples was infected by pathogenic and saprophytic microorganisms independently of provenance. The rate of infection by the most dangerous pathogens (*Fusarium*, *Alternaria*) was 3 to 38 per cent in Scots pine seeds originating from the seed orchard, 2 to 17 per cent in the other Scots pine seeds and 2 to 32 per cent in black pine seeds.

The rate of infection by saprophytic microorganisms was of 62 to 98 per cent.

The dressing of Scots pine and black pine seeds by the dry treatment agents Orthocid at the rate of 0.4 and 0.6 per cent (per seed weight) and TMTD at the rate 0.6 and 0.8 per cent (per seed weight) were found to disinfect the seeds and to have no unfavourable effect on the germinative capacity of seeds even in case of nine months of storage.

To sum up the above said, the pathological examination, and in case of necessity, treatment of Scots and black pine seeds prior to sowing and storage, respectively, can be recommended.

#### *Literature*

- Chunjen, C. Chen* (1920): Internal fungous parasites of agricultural seeds. Univ. of Maryland Agric. Exp. Stat. Bull. 240.
- Muskett, A. E., Malone, I. P.* (1941): The Ulster method for the examination of flax seed for presence of seed-borne parasites. Ann. Appl. Biol. 28.8.
- Raillo, A. J.* (1950): Griby roda Fusarium. Moskva.
- Ubrizsy, G., Vörös, J.* (1968): Mezőgazdasági mycologia. (Agricultural mycology.) Budapest.
- Zhuravlev, J. J.* (1953): Poleganiye seyantzev. Moskva-Leningrad.

Address of the author:

Mrs. W. Hangyál, techn. executive,  
Forest Research Institute (ERTI)  
Experiment Station  
3232 Mátrafüred

# UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE BIOMASSE IN BESTÄNDEN DER GEMEINEN UND DER SCHWARZKIEFER

REZSÓ SOLYMOS

## 1.0 DIE ORGANISCHE PRODUKTION UND DIE DREIFACHE FUNKTION DES WALDES

Im Laufe der sozialen und ökonomischen Entwicklung traten in der Rolle, die der Wald im Leben der Menschheit erfüllt, viele Veränderungen ein. Bis zur Gegenwart war beim Walde die Produktion an organischen Stoffen von grösster Bedeutung. Dieser organischen Produktion sind die Kohlenvorräte der Welt und der im wirtschaftlichen Leben vielseitig anwendbare Rohstoff Holz zu verdanken. Nach einer zeitgemässen Fassung besteht die dreifache Hauptfunktion des Waldes in der Rohholzerzeugung, im Umweltschutz und in den Leistungen zur Erfüllung der Erholungs- und sozialen Ziele. Im gegebenen Falle ist es möglich, dass infolge der primären Bestimmung die Bedeutung der Funktion des Umweltschutzes oder der Erholungs- und sozialen Funktion in den Vordergrund gestellt wird, doch beruhen auch diese auf der organischen Produktion. Diese organische Produktion muss vom Fachmann so gesteuert werden, dass der Wald seiner primären Bestimmung am meisten entspreche.

Die Bedarfsprognose zeigt, dass die Rohholzproduktion auch künftig die wichtigste Aufgabe der Wälder der Welt sein wird. Dies muss aber so gelöst werden, dass die in einem stets zunehmenden Umfange auftretenden Funktionen des Umweltschutzes sowie Erholungs- und soziale Funktionen den Ansprüchen entsprechend zur Geltung kommen können.

Die Sorgen unseres Landes in bezug auf die Versorgung mit Rohstoffen und so auch mit Holz sind ja allbekannt. Darum ist bei uns die zweckmässige Ausnutzung der vom Walde erzeugten organischen Substanz von besonderer Bedeutung. Dazu benötigt man

- die Kenntnis der Quantität der in verschiedenen Zeitabschnitten zur Verfügung stehenden organischen Substanz,
- die Erforschung der Möglichkeiten ihrer Ausnutzung,
- die wirtschaftliche Lösung der Ausnutzung.

## 2.0 DIE UNTERSUCHUNG DER QUANTITÄT DER VOM WALDE ERZEUGTEN ORGANISCHEN SUBSTANZ

Der grösste Teil der vom Walde erzeugten organischen Substanz besteht aus dem oberirdischen Holz- und Blattmaterial, der kleinere Teil aus dem in der Erde verzweigten Wurzelwerk. Von dem Aufgezählten spielt im Wirtschaftsleben das Holzmaterial die grösste Rolle. Diese Lage wird sich voraussichtlich auch künftig nicht verändern. Eine besonders grosse Nachfrage besteht für starke Dimensionen guter Qualität. Für die Verwendung des sogenannten Schwachholzes bestehen heute nur teilweise Möglichkeiten. Ein bedeutender Teil des im Walde erzeugten Schwachholzes bleibt dort liegen und verbessert als Dünger in günstigen Fällen den Boden, aber fördert auch oft die Vermehrung der Schädlinge.

Ein Teil der oberirdischen organischen Substanz besteht aus den Blättern der Bäume. Die lebenden Blätter sind die unentbehrlichen Elemente der Assimilation, des Nährstoffkreislaufes und dadurch auch der Rohholzerzeugung. Das zu Boden gefallene Laub ist einer der bedeutendsten Bestandteile des Waldhumus. Die Nutzbarmachung der Blätter lässt sich vor allem durch waldbauliche Massnahmen erhöhen. Ein Teil der Laubmasse wird bei den Pflegehieben und den Endnutzungshieben von der Schlagfläche entfernt und bereitet als Abfall weitere Sorgen. Besonders der Lägerungsanfall, vor allem in Nadelbeständen, muss heute noch sehr oft als ein zu vernichtender Abfall betrachtet werden. Mass und Möglichkeiten der Ausnutzung sind bei uns nicht bedeutend.

Im Institut für Forstwissenschaften wird von den im Walde erzeugten oberirdischen organischen Substanzen die Quantität des Rohholzes, der Holzertrag des Waldes seit mehr als einem Jahrzehnt auf das ganze Land erstreckend geprüft. Mit der Untersuchung der Blattmasse befassen wir uns seit 1972 auf Grund eines Auftrages seitens der Vereinigung für Forst- und Holzwirtschaft. Diese Arbeit begannen wir in den Beständen der gemeinen Kiefer und der Schwarzkiefer. Deshalb wird eingangs ein kurzer Überblick über die Ertragsuntersuchungen in Kiefern- und Schwarzkiefernbeständen sowie danach über die Ergebnisse der Untersuchungen über die Nadel- und Schwachholzmassen gegeben.

## 2.1 DIE UNTERSUCHUNG DES HOLZERTRAGES VON BESTÄNDEN DER GEMEINEN UND DER SCHWARZKIEFER

In Ungarn werden im Nadelholzanbau die Kiefer und die Schwarzkiefer auch in der Zukunft die bedeutendste Rolle spielen. Mit der Untersuchung ihres Holzertrages begannen wir 1961 auf langfristigen Versuchsflächen. Als ein erstes Ergebnis der Forschung erarbeiteten wir landesgültige Ertragstafeln für beide Holzarten. Diese Ertragstafeln enthalten die wichtigeren Daten des verbleibenden, ausscheidenden und gesamten Bestandes, des Gesamtertrages und der gesamten Vornutzung, gegliedert auf zehn Ertragsklassen. Die Tafeln können nicht nur zur Ermittlung des Holzvorrates, des Zuwachses sowie des Gesamtholzertrages, sondern auch in der Praxis der Waldpflege zweckmässig angewandt werden.

Bei der Untersuchung der Biomasse wurde die Bestimmung des Gesamtertrages als eine der wichtigsten Aufgaben betrachtet. Über die Ergebnisse der Untersuchungen geben die Abbildungen 1 und 2 eine Übersicht. Die Abb. 1 stellt den Gesamtertrag der Weisskiefernbestände dar und orientiert über das Mass des Gesamtertrages der einzelnen Ertragsklassen in der Funktion des Alters. Demgemäss lassen die ungarischen Kiefernbestände bei einer Umtriebszeit von 100 Jahren in den Ertragsklassen I und II einen Gesamtertrag von mehr als 1000 fm/ha erhoffen. In den Ertragsklassen III und IV ist der voraussichtliche Gesamtertrag bei einer Umtriebszeit von 80 Jahren 600 bis 800 fm/ha. In den Ertragsklassen V und VI beläuft sich der Gesamtertrag bei einer Umtriebszeit von 60 Jahren auf etwa 400 fm/ha.

Die Abb. 2 stellt den Gesamtertrag der Schwarzkiefernbestände dar. Die Untersuchungen bestätigen, dass die Schwarzkiefer sogar auf diesen Standorten, auf denen sich kaum eine andere Baumart mit Erfolg anbauen lässt, einen bedeutenden Holzertrag gibt. In Ungarn gibt es auf guten Standorten nur wenige Schwarzkiefernbestände, die Mehrheit der Schwarzkiefernbestände gehört den Ertragsklassen IV bis V an. In bezug auf den Gesamtertrag lässt sich feststellen, dass in der I. und II. Ertragsklasse bei einer Umtriebszeit von 90 Jahren 800 bis 1000 fm/ha, in der III. und IV. bei 70 Jahren 500 bis 600 fm/ha und in der V. und VI. bei 50 Jahren 300 fm/ha Gesamtholzertrag zu erwarten sind. Würde man bei der Prüfung

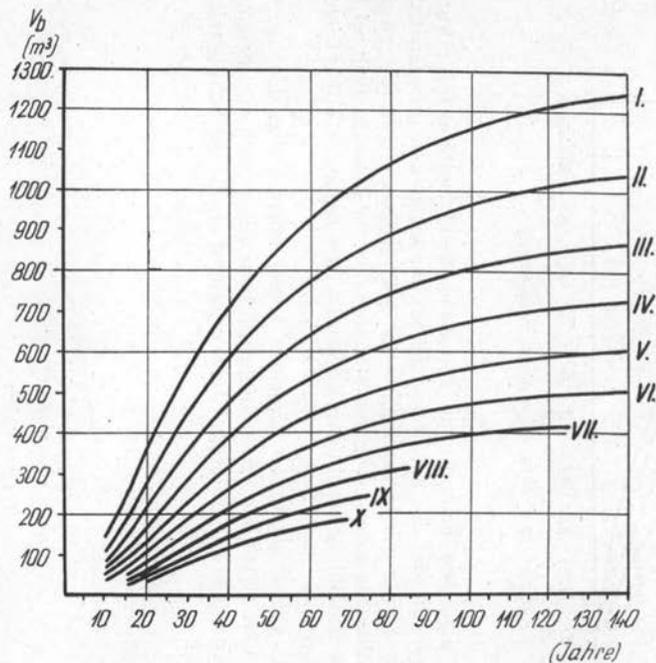


Abbildung 1: Der Gesamtertrag je Ertragsklasse der Baumart Weiskiefer

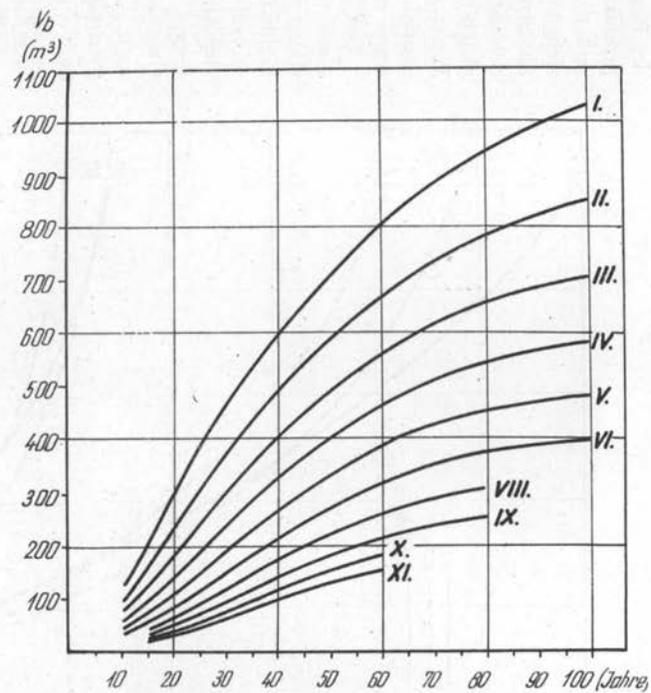


Abbildung 2: Der Gesamtertrag je Ertragsklasse der Baumart Schwarzkiefer

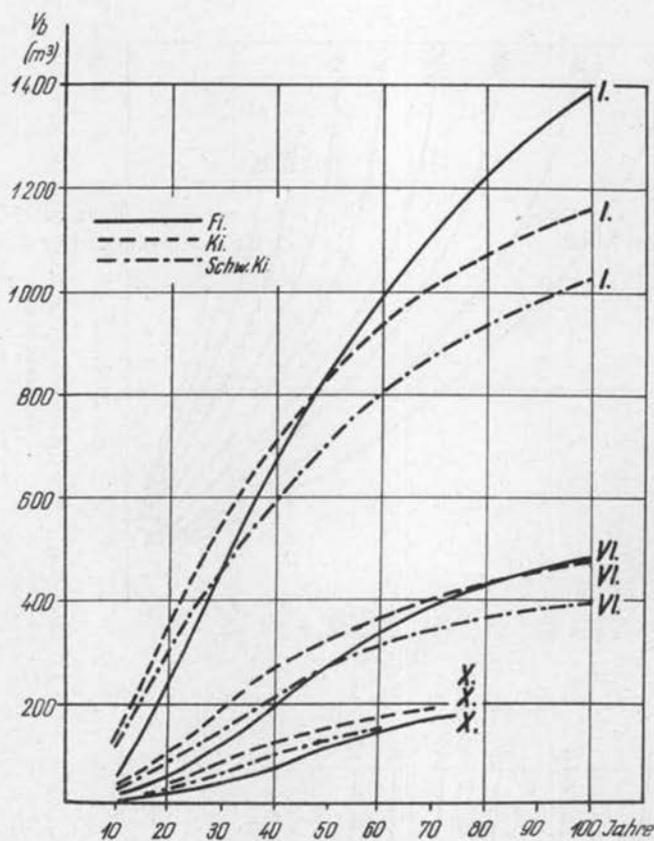


Abbildung 3: Vergleich des Gesamtertrages

der Rentabilität der Holzproduktion auch die Differentialrente in Betracht ziehen, so liesse sich voraussetzen, dass die Schwarzkiefer im Vergleich zur gegenwärtigen Wertreihenfolge in bedeutendem Masse vorwärts rücken würde.

Der Vergleich des Gesamtertrages der gemeinen Kiefer, Schwarzkiefer und Fichte führt auch zu praktischen Feststellungen. Die Abb. 3 gibt darüber einen zweckmässigen Überblick. Die Abbildung stellt die Daten der Ertragsklassen I, VI und X dar:

— in der I. Ertragsklasse bis zu 30 Jahren, in der VI. bis zu 50 Jahren überschreitet der Gesamtertrag der Weisskiefern- und Schwarzkiefernbestände in Ungarn sogar den der Fichtenbestände. Aus diesen Daten ergibt

es sich, dass beim Anbau von Zellstoffnadelbeständen für kurze Umtriebszeit quantitativ die gemeine Kiefer und die Schwarzkiefer den grössten Erfolg erhoffen lassen.

- Die Fichte würde in Ungarn bei einer längeren Umtriebszeit einen hervorragenden Holzertrag geben, auf guten Standorten ist ihr Zuwachs auch bei 100 Jahren bedeutend. Die Schädlinge verhindern jedoch die Anwendung von Umtriebszeiten über 70 bis 80 Jahren.
- Der Gesamtertrag der gemeinen Kiefer überschreitet den der Schwarzkiefer. Neben den Vorteilen der Verwendung soll man daher auch aus diesem Grunde die Kiefernfläche in einem grösseren Masse erweitern als die der Schwarzkiefer.

Tabelle 1. Summierungstabelle des Holzertrages je ha  
Baumart: Weisskiefer

Lfd. Nr	Nummer der Probe-fläche	Gemarkung, Abteilung, Unterabteilung	Er-trags-klasse	Alter (Jahre)	Gesamtbestand					Ausscheidender Bestand				
					a <sub>1,2</sub>	h	Stamm-zahl	Grund-fläche	Holz-volumen	d <sub>1,2</sub>	h	Stamm-zahl	Grund-fläche	Holz-volumen
					cm	m	St.	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	cm	m	St.	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	1107	Kunadacs 32/f	III.	8	4,1	3,0	7 740	10,1	36,1	4,1	3,0	1630	2,2	7,9
2.	1066	Ásothalom 40/c	III.	9	4,5	3,8	11 580	18,2	80,9	4,1	3,7	5010	6,5	27,9
3.	1124	Kiskunhalas 85/c	V.	10	2,9	2,2	7 980	5,1	57,7	2,7	2,1	2060	1,2	13,6
4.	1061	Ásothalom 61/d	IV.	10	3,9	3,3	11 160	13,4	60,6	4,1	3,4	3960	5,0	22,7
5.	1067	Ásothalom 59/b	III.	11	7,0	5,0	7 500	19,9	109,0	5,5	4,6	2270	5,5	29,8
6.	1204	Szabadszállás 53/m	III.	13	6,1	5,6	7 440	21,8	126,2	5,7	5,5	2790	7,1	42,5
7.	1123	Kunfehértó 24/e	III.	13	7,3	6,2	4 320	18,3	104,4	6,4	5,9	1300	4,2	24,6
8.	1063	Ásothalom 60/i	III.	13	5,9	5,5	6 900	19,1	79,3	5,2	5,2	2810	6,0	26,5
9.	1206	Kunbaracs 40/p	III.	14	6,7	6,7	7 740	27,2	169,7	5,8	6,3	3500	9,2	60,4
10.	1208	Kunbaracs 64/j	IV.	14	6,3	5,7	7 620	23,8	140,6	7,4	5,9	2590	11,2	44,1
11.	1165	Ásothalom 61/d	III.	14	7,3	6,9	6 780	28,6	178,4	6,4	6,5	2500	8,0	50,7
12.	1221	Kiskunhalas 96/k <sub>1</sub>	III.	15	8,6	8,5	4 920	28,9	192,7	7,9	8,2	1570	7,6	50,4
13.	1241	Gödöllő 5/j	III.	15	7,8	7,1	4 740	22,6	139,0	6,7	6,6	1700	6,0	37,2
14.	1322	Kunfehértó 35/k	III.	21	11,0	11,7	2 760	26,0	251,8	11,0	11,7	680	6,4	58,0

Tabelle 2. Summierungstabelle des Holztrages je ha  
Baumart: Schwarzkiefer

Lfd. Nr	Nummer der Probe-fläche	Gemarkung, Abteilung, Unterabteilung	Er-trags-klasse	Alter (Jahre)	Gesamtbestand					Ausscheidender Bestand				
					d <sub>1,3</sub>	h	Stamm-zahl	Grund-fläche	Holz-volu-men	d <sub>1,3</sub>	h	Stamm-zahl	Grund-fläche	Holz-volu-men
					cm	m	St.	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	cm	m	St.	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	2101	Szabadszállás 50/d	III.	7	2,8	2,5	9 300	2,1	24,4	2,8	2,5	2970	1,8	7,6
2.	2064	Ásotthalom 59/d	IV.	8	2,4	2,1	13 680	6,4	31,0	2,4	2,1	4320	2,0	9,7
3.	2105	Szabadszállás 52/l	IV.	9	2,8	2,5	7 260	4,4	18,4	2,6	2,4	1890	1,0	4,5
4.	2126	Kunfehértó 32/a	V.	9	2,3	2,0	7 620	3,1	37,6	2,2	2,0	1920	0,7	8,8
5.	2062	Ásotthalom 61/d	V.	9	3,1	2,4	10 740	8,2	32,4	3,8	2,7	3600	2,8	11,3
6.	2068	Ásotthalom 63/h	IV.	11	5,6	3,8	7 140	18,7	89,7	5,1	3,6	2410	4,8	21,3
7.	2103	Szabadszállás 50/j	IV.	12	5,6	3,9	6 540	16,3	76,2	5,1	3,7	1460	3,0	13,9
8.	2128	Kiskunhalas 64/e	V.	13	4,5	3,3	6 060	9,5	77,2	4,0	3,2	1330	1,7	14,1
9.	2227	Pirtó 19/b <sub>1</sub>	V.	16	7,1	5,0	4 080	16,1	100,1	6,1	4,7	1090	3,2	20,0
10.	2202	Szabadszállás 47/g	VI.	19	6,7	4,8	6 240	22,2	122,6	5,9	4,5	1720	4,7	25,0
11.	2325	Kunfehértó 35/g	IV.	20	9,3	7,0	3 480	23,7	154,5	8,7	6,7	760	4,5	28,8

## 2.2 UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE SCHWACHHOLZ- UND NADELMASSE IN BESTÄNDEN DER GEMEINEN UND DER SCHWARZKIEFER

Im vergangenen Vierteljahrhundert wurden in Ungarn 400 000 ha neue Wälder begründet und ebenso viele Wälder erneuert. Ein bedeutender Teil der Neaufforstungen besteht aus der gemeinen Kiefer und Schwarzkiefer. Die grössten Fortschritte wurden in dieser Beziehung zwischen der Donau und der Theiss erzielt, wo in den Jungbeständen, die jetzt an der Stelle der einstigen Flugsandgebiete gedeihen, schon die Dickungspflegearbeiten vorgesehen sind. Die ersten Reinigungen ergaben einen grösseren Schwachholzanfall als erwartet, den die Forstwirtschaftsbetriebe sogar in der holzarmen Grossen Ungarischen Tiefebene nicht verwerten können. Ende der 60er Jahre trat diese Sorge auch auf der Landesebene als eine Aufgabe auf, die eine dringende Lösung erfordert. Zur Lösung dieser Aufgabe beauftragte die Vereinigung für Forst- und Holzwirtschaft, unter der Mitwirkung des Forst- und Holzwirtschaftsbetriebes Kiskunság sowie des Unternehmens Erdökémia (Waldchemie), das Institut für Forstwissenschaften mit der Durchführung von Untersuchungen zur Ermittlung der Schwachholz- und Nadelmasse der Kiefern- und Schwarzkiefernbestände zwischen der Donau und der Theiss, und zu ihrer Ausnutzung, vor allem auf den für Dickungspflege vorgesehenen Flächen. Die erste Aufgabe bestand in der Ermittlung der Schwachholz- und Nadelmenge der Nadelbestände als Rohstoffbasis. Die Planvorschläge in bezug auf die Ausnutzung und das Volumen einer eventuellen industriellen Verarbeitungskapazität lassen sich nur in der Kenntnis dieser Basis bestimmen.

### 2.21 Die Bestimmung des Holzvorrats, des Schwachholzes und der Nadelmasse

Zur Lösung der Aufgabe wurden auf dem Sandgebiete zwischen der Donau und der Theiss in 14 Kiefern- und 11 Schwarzkiefernjungbeständen Probeflächen ausgewählt, deren Alter 7 bis 21 Jahre betrug. Bei der Auswahl achtete man darauf, dass diese möglichst den Durchschnitt der zu pflegenden Bestände vertreten.

Auf den Probeflächen erfolgte zuerst die Bestandserhebung. Wir bestimmten den Mitteldurchmesser ( $d_{1,3}$ ), die Mittelhöhe ( $h$ ), Stammzahl, Grundfläche und Holzmasse des Gesamtbestandes vor der Pflege. Dieselben Daten wurden auch für den bei der Pflege ausscheidenden Bestand ermittelt. Die Aufschlüsselung nach Probeflächen der verarbeiteten Daten fassten wir in den Tabellen 1 und 2 in einer dem zunehmenden Alter entsprechenden Reihenfolge zusammen. Die Ertragsklasse (4) wurde für beide Baumarten auf Grund der Ertragstafeln von *Solymos* bestimmt. Aus der Tabelle 1 geht hervor, dass die Probeflächen der gemeinen Kiefer überwiegend den Ertragsklassen III und IV angehören. Nach unseren früheren Untersuchungen entspricht dies dem Mittelwert. Der Holzvorrat (10) der Jungbestände zeigt, dass der durchschnittliche Zuwachs der 10 bis 20 Jahre alten Bestände 10 fm/ha erreicht und sogar oft überschreitet. Die Holzmasse des ausscheidenden Bestandes (der Pflegeanfall) ist nach der individuellen Erhebung grösser als üblich, beträgt bei 10 Jahren im Mittel 22 m<sup>3</sup>/ha, bei 13—14 Jahren 40 m<sup>3</sup>/ha, bei 20—21 Jahren 50 fm/ha. Die Daten beziehen sich auf Starkholz, Schwachholz und Nadelmasse insgesamt.

Nach der Tabelle 2 gehören die Probeflächen der Schwarzkiefer überwiegend den Ertragsklassen IV und V an, was ebenfalls dem in den früheren Untersuchungen nachgewiesenen Mittelwert entspricht. Der durchschnittliche Zuwachs der untersuchten Jungbestände beläuft sich bei 10 bis 20 Jahren auf 6 bis 8 fm/ha, was einerseits aus dem schwächeren

Tabelle 3. Summierungstabelle für das Schwachholz des

Lfd. Nr	Nummer der Probe-fläche	Gemarkung, Abteilung, Unterabteilung	Er-trags-klasse	Alter (Jahre)	Verschnitt Gesamtgewicht	
					kg	%
1	2	3	4	5	6	7
1.	1 107	Kunadacs 32/f	III.	8	9 180	43
2.	1 066	Ásotthalom 40/e	III.	9	5 852	31
3.	1 124	Kiskunhalas 85/c	V.	10	4 629	38
4.	1 061	Ásotthalom 61/d	IV.	10	3 166	28
5.	1 067	Ásotthalom 59/b	III.	11	6 077	21
6.	1 204	Szabadszállás 53/m	III.	13	8 830	21
7.	1 123	Kunfehértó 24/e	III.	13	6 299	22
8.	1 063	Ásotthalom 60/i	III.	13	4 376	18
9.	1 206	Kunbaracs 40/g	III.	14	10 640	18
10.	1 208	Kunbaracs 64/j	IV.	14	7 550	17
11.	1 165	Ásotthalom 61/d	III.	14	5 826	16
12.	1 221	Kiskunhalas 96/k <sub>1</sub>	III.	15	8 374	19
13.	1 241	Gödöllő 5/j	III.	15	5 832	17
14.	1 322	Kunfehértó 35/k	III.	21	12 241	14

Tabelle 4. Summierungstabelle für das Schwachholz des ausscheidenden

Lfd. Nr	Nummer der Probe-fläche	Gemarkung, Abteilung, Unterabteilung	Er-trags-klasse	Alter (Jahre)	Verschnitt Gesamtgewicht	
					kg	%
1	2	3	4	5	6	7
1.	2101	Szabadszállás 50/d		7	6510	42
2.	2064	Ásotthalom 59/d		8	3825	38
3.	2105	Szabadszállás 52/l		9	5390	44
4.	2126	Kunfehértó 32/a		9	6217	54
5.	2062	Ásotthalom 61/d		9	3740	39
6.	2068	Ásotthalom 63/h		11	4543	26
7.	2103	Szabadszállás 50/j		12	3860	26
8.	2128	Kiskunhalas 64/e		13	3956	32
9.	2227	Pirtó 19/b <sub>1</sub>		16	3561	24
10.	2202	Szabadszállás 47/g		19	5290	21
11.	2325	Kunfehértó 35/g		20	6189	19

ausscheidenden Bestandes je ha. Baumart: Weisskiefer

Kronenschwachholzgewicht		Stammholzgewicht		Gesamtgewicht des Baumes (100%)	Kronengewicht		Nadelgewicht des Verschnitts		Nadelgewicht der Äste	Gesamtgewicht der Nadeln		
kg	%	kg	%		kg	12=100%	kg	12=100%		kg	12=100%	13=100%
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4 410	21	7 650	36	21 240	13 590	64	5190	24	710	5900	28	43
3 777	20	9 077	49	18 706	9 629	51	3777	20	486	4263	23	44
2 958	24	4 610	38	12 197	7 587	62	2970	24	449	3419	28	45
2 261	20	5 773	52	11 200	5 427	48	2044	18	175	2219	20	41
6 988	25	15 157	54	28 322	13 065	46	3771	13	359	4130	15	32
6 950	16	26 960	63	42 740	15 780	37	6080	14	910	6990	16	44
5 653	20	16 652	58	28 604	11 952	42	4194	15	503	4697	16	39
4 740	20	14 659	62	23 775	9 116	38	3128	13	515	3643	15	40
11 490	19	38 170	63	60 300	22 130	37	6910	11	960	7870	13	36
12 770	28	25 190	55	45 510	2 032	45	4750	10	930	5680	12	28
5 841	17	23 575	67	35 252	9 667	27	3443	10	279	3722	11	38
8 144	19	26 782	62	43 300	16 518	38	5814	13	787	6601	15	40
7 303	21	21 294	62	34 429	13 135	38	3882	11	230	4112	12	31
13 734	16	60 900	70	86 875	25 975	30	8126	9	782	8908	10	34

Bestandes je ha. Baumart: Schwarzkiefer

Kronenschwachholzgewicht		Stammholzgewicht		Gesamtgewicht des Baumes (100%)	Kronengewicht 12=100%		Nadelgewicht des Verschnitts 12=100%		Nadelgewicht der Äste	Gesamtgewicht der Nadeln		
kg	%	kg	%		kg	%	kg	%		kg	12=100%	13=100%
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3220	20	5 970	38	15 700	9 730	62	4440	28	620	5060	32	52
2318	23	3 856	39	9 999	6 143	61	2498	25	471	2969	30	48
2650	22	4 190	34	12 230	8 040	66	3110	26	730	3840	31	48
2129	19	3 139	27	11 485	8 346	73	4325	38	590	4915	43	59
2155	22	3 791	39	9 686	5 895	61	2549	26	428	2977	31	51
4391	25	8 732	49	17 666	8 934	51	2995	17	343	3338	19	37
3480	23	7 560	51	14 900	7 340	49	2630	18	520	3150	21	43
2822	22	5 768	46	12 546	6 778	54	2664	21	331	2995	24	44
2950	20	8 215	56	14 726	6 511	44	2578	18	400	2978	20	46
4640	19	14 860	60	24 790	9 930	40	4190	17	870	5060	20	51
7771	24	18 605	57	32 505	13 900	43	4511	14	779	5290	16	38

Tabelle 5. Gewichtstabelle  
Baumart: Weisskiefer

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Brusthöhendurchmesser (cm)															
	Kilogramm															
Gewicht des ganzen Baumes	1,2	2,7	4,7	7,5	11,2	16,3	23,1	31,4	40,8	51,1	62,0	73,0	84,0	95,0	106,0	117,0
Stammholzgewicht	0,7	1,5	2,7	4,3	6,4	9,4	13,3	18,2	23,7	29,8	36,3	42,9	49,6	56,3	63,1	69,9
Kronengewicht	0,5	1,2	2,0	3,2	4,8	6,9	9,8	13,2	17,1	21,3	25,7	30,1	34,4	38,7	42,9	47,1
Verschnittgewicht	0,3	0,7	1,2	1,8	2,6	3,7	5,0	6,5	8,1	9,7	11,2	12,6	13,7	14,6	15,4	15,9
Nadelgewicht des Verschnitts	0,2	0,4	0,7	1,2	1,6	2,4	3,3	4,3	5,4	6,6	7,6	8,5	9,3	9,9	10,5	10,9
Nadelgewicht der Äste	–	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
Gesamtgewicht der Nadeln	0,2	0,5	0,9	1,4	1,9	2,7	3,7	4,8	6,0	7,3	8,4	9,4	10,3	11,0	11,7	12,2

---

Standort, andererseits aus der Eigenart der Baumart folgt. Der ausscheidende Bestand (Pflegeanfall) ist auch wesentlich kleiner als bei den in der Tabelle 1 zusammengefassten Kiefernbeständen. In den 10- bis 20jährigen Schwarzkiefernbeständen überschreitet der Reinigungsanfall von 20 bis 28 fm/ha die früheren Vorstellungen.

In den Jungbeständen, die in den Tabellen 1 und 2 angeführt sind, verrichteten wir die Pflege und führten an der Holzmasse weitere Untersuchungen durch. Diese Untersuchungen erstreckten sich auf verschiedene Gewichtsermittlungen; wir geben die Ergebnisse in bezug auf die Probeflächen in den Tabellen 3 und 4 an. Die in den Spalten 6 bis 17 der Tabellen angeführten Daten sind wie folgt zu verstehen:

Gesamtgewicht des Verschnittes (6) = das Gewicht der weniger als 6 mm dünnen Triebe mitsamt ihren Nadeln

Kronenschwachholzgewicht (8) = das Gewicht der Äste unter 5 cm samt Nadeln ohne den einjährigen Trieben.

Stammholzgewicht (10) = das Gewicht des Stammes ohne Äste

Gesamtgewicht des Baumes (12) = Starkholz + Schwachholz + Nadelgewicht (insgesamt)

Kronengewicht (13) = das Gewicht der vom Stamme abgeschnittenen Äste samt einjährigen Trieben und Nadeln.

Nadelgewicht des Verschnittes (15) = Das Gewicht der Nadeln des Verschnittes

Nadelgewicht der Äste (17) = das Gewicht der Nadeln der Äste.

Die Daten der einzelnen Klassen in bezug auf das Gewicht des ganzen Baumes und der Krone wurden auch in Prozent angegeben (7, 9, 11,

Tabelle 6. Gewichtstabelle  
Baumart: Schwarzkiefer

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Brusthöhendurchmesser (cm) Kilogramm										
Gewicht des ganzen Baumes	2,3	3,8	5,8	8,5	11,8	15,9	21,0	27,2	34,5	43,0	52,3
Stammholzgewicht	0,7	1,4	2,5	3,9	5,8	8,2	11,2	14,8	19,2	24,2	29,6
Kronengewicht	1,6	2,4	3,3	4,6	6,0	7,7	9,8	12,4	15,3	18,8	22,7
Verschnittgewicht	1,0	1,5	2,1	2,8	3,6	4,5	5,6	6,7	8,1	9,7	11,2
Nadelgewicht des Verschnitts	0,7	1,1	1,4	2,0	2,6	3,2	4,0	4,9	6,0	7,3	8,6
Nadelgewicht der Äste	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5
Gesamtgewicht der Nadeln	0,9	1,3	1,7	2,3	3,0	3,7	4,7	5,8	7,1	8,6	10,1

14, 16, 19, 20). Aus den Daten der Spalte „Gewicht des ganzen Baumes“ (12) lässt sich auf das Gewicht schliessen, dass bei der vorgeschriebenen Rückung des Pflegeanfalls mit der Maschine oder mit der Hand bewegt werden muss. Dies kann schon in 10 Jahre alten Beständen 10 Tonnen pro Hektar erreichen und kann in den 20jährigen sogar 80 Tonnen überschreiten.

Zur Erzeugung von Koniferenöl und von Harz wird der Verschnitt vom Unternehmen Waldchemie teilweise ausgenutzt. Die Daten der Spalte 15 der Tabelle 3 zeigen, dass bei der Reinigung eines Kiefernjungbestandes von 1 ha Grösse die Sammlung von 2 bis 8 t Verschnittes möglich wäre. In der Tabelle 4 sind für die Schwarzkiefer 2,5 bis 4,5 t Verschnitt angegeben. Es lohnt sich zu bemerken, dass der Anteil der Nadelmasse am Gesamtgewicht des Pflegeanfalles bei der Kiefer 10 bis 28%, bei der Schwarzkiefer 16 bis 43% beträgt. Die Daten beziehen sich auf den Zeitpunkt des Holzeinschlages.

Die Gewichtswerte der verschiedenen Teile der untersuchten Einzelbäume wurden geordnet und gemittelt. Aus den Ergebnissen wurden die Daten der Tabellen 5 und 6 hergeleitet. Die Tabelle 5 enthält für die Baumart Weisskiefer in der Funktion des Brusthöhendurchmessers das Gewicht der einzelnen Bäume, aufgeschlüsselt auf den ganzen Baum, auf Stammholz, Krone, Verschnitt, Nadeln des Verschnittes, Nadeln der Äste und Nadeln insgesamt. In der Tabelle 6 sind für dieselben Kategorien die Gewichtswerte der Schwarzkiefer angeführt. Die mitgeteilten Tabellen eignen sich zur vorausgehenden Bestimmung der Menge des Verschnittes und des Nadelgewichtes der jährlich zu reinigenden Jungbestände auf Grund ihres mittleren Brusthöhendurchmessers. Die Daten sollen durch weitere Versuche kontrolliert und verbessert werden. Ausserdem ist eine umfangreiche Untersuchung der Gewichtsverluste nötig, da nach dem Einschlag die Nadelmasse und der Abschnitt schnell an Gewicht verlieren.

Nach der Zusammenstellung der vorher besprochenen Tabellen errechneten wir mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Daten das Gewicht der in den Jahren 1972, 1982 und 2000 zu gewinnenden Nadeln und des Verschnittes der gemeinen Kiefern- und Schwarzkiefernbestände zwischen der Donau und der Theiss. Die Daten fassten wir in der Tabelle 7 zusammen.

Tabelle 7. Die gewonnene Nadel- und Verschnittmasse

Holzart	1972			1982			2000		
	Pflege- fläche	$\Sigma$ Nadel- gewicht	Verschnitt- gewicht	Pflege- fläche	$\Sigma$ Nadel- gewicht	Verschnitt- gewicht	Pflege- fläche	$\Sigma$ Nadel- gewicht	Verschnitt- gewicht
	ha	t		ha	t		ha	t	
<b>1. Weisskiefer</b>									
Bei 9 Jahren auf 1 ha	280			520			610		
Nadelgewicht: 3 800 kg		1064			1976			2318	
Verschnittgewicht: 5 168 kg			1447			2687			3152
Bei 15 Jahren auf 1 ha	70			440			590		
Nadelgewicht: 5 800 kg		406			2552			3422	
Verschnittgewicht: 7 888 kg			552			3471			4654
Fläche	350			960			1200		
Insgesamt: Nadelgewicht		1470			4528			5740	
Verschnitt			1999			6158			7806
<b>2. Schwarzkiefer</b>									
Bei 10 Jahren auf 1 ha	400			770			910		
Nadelgewicht: 3 700 kg		1480			2849			3367	
Verschnittgewicht: 4 625 kg			1850			3561			4209
Bei 18 Jahren auf 1 ha	100			500			890		
Nadelgewicht: 4 400 kg		440			2200			3916	
Abschnittgewicht: 5 500 kg			550			2750			4895
Fläche	500			1270			1800		
Insgesamt: Nadelgewicht		1920			5049			7283	
Verschnitt			2400			6311			9104

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass die gegenwärtig gewinnbare Verschnittmenge von 4400 Tonnen voraussichtlich bis 1982 auf 12 500 Tonnen und bis 2000 auf 16 900 Tonnen steigen wird. Davon beträgt das Gewicht der reinen Nadelmasse 1972 etwa 3390 Tonnen, 1982 9570 Tonnen und 2000 13 020 Tonnen.

Obwohl die mitgeteilten Daten nur von informativem Charakter sind, machen sie doch darauf aufmerksam, dass es zweckmässig wäre, zwischen der Donau und der Theiss einen verschnitt- und nadelverarbeitenden Betrieb zu gründen, mit einer Jahreskapazität von 15 000 bis 16 000 Tonnen.

Es wäre zweckmässig, die begonnenen Untersuchungen über die Biomasse weiter fortzusetzen und auch auf die Bestimmung der Wurzelmenge auszubreiten. Die Zuverlässigkeit der mitgeteilten Ergebnisse muss man mit einer noch breiteren Datensammlung erhöhen. Es zeigt sich für begründet, ähnliche Untersuchungen auch an Laubbaumarten vorzunehmen.

In Ungarn ist der Mangel an Nadelholz allbekannt. Die komplexe Ausnutzung der erzeugten Biomasse der Nadelbäume fördert einerseits die Verbesserung der Nadelholzversorgung, andererseits die Erhöhung der Rentabilität des Koniferenanbaus.

Anschrift des Verfassers:

Dr. R. Solymos, wiss. Hauptabteilungsleiter  
Institut für Forstwissenschaften  
1277 Budapest 23  
Frankel Leo u. 44.

# PULP AND PAPER PRODUCTION FROM THE MAIN CONIFER SPECIES IN HUNGARY

(Preliminary report)

L. SZÖNYI — K. BABOS — I. HAJDUCZKYNÉ — ZS. HALUPÁNÉ-GRÓSZ — P. LENGYEL —  
É. UJVÁRI

## 1. INTRODUCTION

A scientific research team for the investigation of use and improvement possibilities of the main conifer species as Scotch pine (*Pinus silvestris* L.), Austrian pine (*Pinus nigra* Arn.) and Norway spruce (*Picea abies*, [L.] Karst.) was organized in 1968. For site reasons conifers will be in Hungary at all times in short supply, thus being determinant scarce components in the wood economy. Even a small increase in production is of great interest to the national economy considering especially the aspects of foreign trade. Pulp and paper sortiments will be available even in the future in larger quantities, thus growing of improved trees could increase the feasibility of home production.

Research was initiated by the Forest Research Institute (L. Szőnyi), sampling, preparation as well as chemical, anatomical analyses were made mostly at the Sárvár ERTI Experiment Station (Zs. Halupáné-Grósz) and at the Mátrafüred ERTI Experiment Station (É. Ujvári). In the coordinated work the following institutions participated:

- the Research Institute for Timber Industry (K. Babos): methodics and anatomical analyses;
- the University of Forestry and Timber Industry (L. Gencsi) supplementing anatomical data;
- the Research and Development Institute of the Paper Industry (I. Hajduczkyné—P. Lengyel): pulping of raw material, evaluating results from point of view of the final product.

Since 1971, following the general policy in scientific research, the team continued the work in the frame of the Conifer Production Special Programme except for the last mentioned institute, where investigations were stopped. To the knowledge of participants the team was the first in Hungary organized for the improvement of home pulp and paper raw materials, carrying out final product oriented coordinated research on the same material, taking aspects of operational efficiency into consideration as well.

Data are summarized in this report; more details and figures may be found in the references

## 2. OBJECTIVES, MATERIALS AND METHODS

In view of the many aspects of the situation and development in conifer growing and paper industry, multistage research was organized.

a) First of all chemical (total carbohydrate, lignin, extractive content), anatomical (tracheid length, wall/lumen ratio) and physical (specific gravity) characteristics were analysed owing to their great significance in pulping and paper industry.

Variation of characteristics owing to genetic traits, age, form and location within the

tree assortments, dimension ranges), environmental interaction (site, spacing, tending, stand structure, damages, transport) having been taken into consideration as well.

Evaluation was planned for

— the development of production (rotation, resistance, regional production preferences, feasibility, etc.),

— the improvement of pulping technology (mixture ratio of species, assortments, etc.), finally for

— the improvement of methodics (laboratory efficiency, early testing, etc.).

*b) Samples* were taken from

— the present and future geographic centers of conifer production (forestry regions between *Danube* and *Tisza*, the *Somogy* sands and the *Tolna* loess region);

— the *Bajti* Scotch pine clonal archive.

*c) The final product* (made and evaluated by the Research and Development Institute of the Paper Industry) was compared referring important characteristics to the regional material as to elucidate

— which of the regions is the best for growing raw material, delivering good final product,

— which are the most promising clones for future large-scale production.

Research in the first step took volume, sortiment, technologies, development not into consideration, but made the preparation for all that in view of future feasibility studies as well.

A year was necessary for reaching routine level in sampling and in laboratory techniques. Research started in 1968 with Scotch pine, followed in 1970 by Austrian pine and Norway spruce, for the last only chemical analyses were completed up to now.

### 3. RESULTS AND PRELIMINARY STATEMENTS

#### 3.1 Scotch Pine

##### 3.11 Anatomical characteristics

The *ring width* doesn't influence directly the pulping technology. In samples taken at breast height and other parts of the tree, values start in younger age with high figures (4.6—7.9 mm), that fall at age 10 below 3.0 mm. The average is constant with not more than 4.21% deviation being even at age 28 only 5.63% higher, related to 11 years. The ring width is practically *the same in each part of tree older than 10 years*, and not even considerably different at age 30. (Fig. 1)

*The ring width decreases with age, while tracheid length and specific gravity increase*, independently of site. (Fig. 2) The best trees were found in the *Somogy* sands: narrowest rings, longest tracheids, greatest specific gravity.

Exponential relationship was found between tracheid length and specific gravity: *greater specific gravity is associated with longer tracheids, but the former is increasing faster with age*. (Fig. 3)

##### 3.12 Chemical characteristics

Extractives and lignin influence pulping and technology, but the cellulose yield depends on the calculated total carbohydrate content. Data (*Zs. Halupáné-Grósz — L. Szónyi*) are outlined as follows.

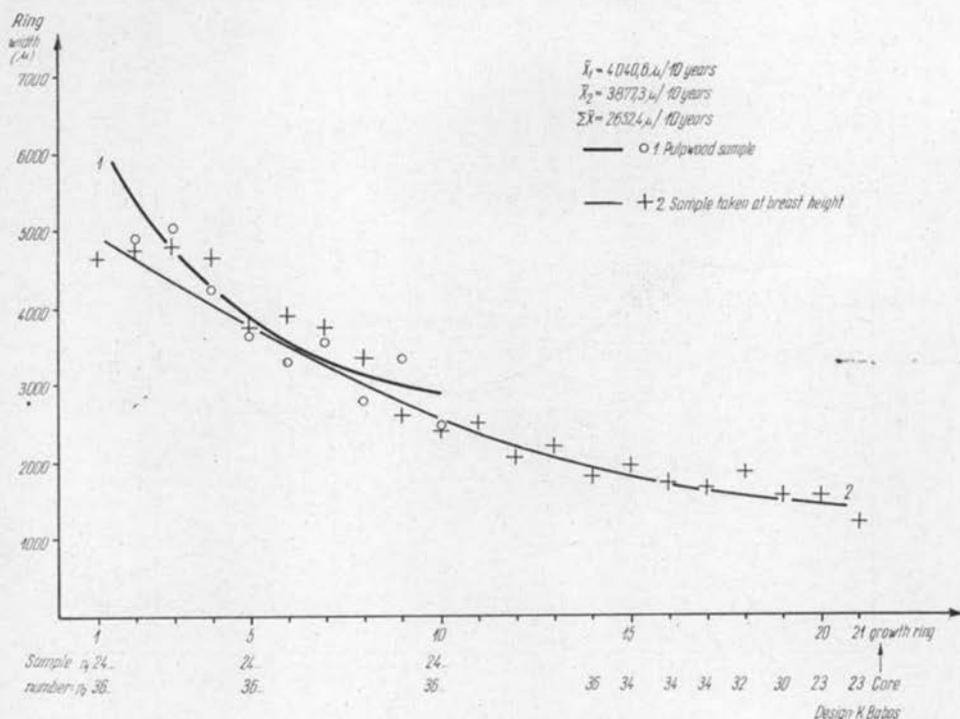


Figure 1. Ring width of Scotch Pine

Extractives not exceeding 4–6% do not hinder sulphate pulping. Values increase with age, at the age of 40–50 years colouring components rise by 50–60%. For physiological reasons there are more extractives in the crown.

Declining humidity gives rise to extractives. (Values for *Somogy*: 2,9–3,04%, for the drier *Danube–Tisza* region: 3,5–3,8%.)

Differences in value are nevertheless by far not only due to age or site. In the *Bajti* clonal archive differences of 85% were found between clones. Deviation between clones is the greatest (3–11%) for extractives, calling to notice the possibility of resistance against *Rhyacionia (Evetria) buoliana* D. et Schiff. for clones with higher resin content and further the possibility of finding clones with small amount of extractives but at the same time with favourable trait combinations.

As for single trees in samples taken at breast height extractive content is less when trees are younger. In younger trees extractives are related to older ones, less at medium height and above that. Thus the *standard pulpwood assortments* are to be considered as practically homogenous as far as concerns extractives and can be pulped together.

Extractive values are not remarkably higher in parts damaged by *Rhyacionia*, the increase being about 10–20%.

Values in standard pulpwood assortments from the various regions are not very different; less than 4% even on worst sites. There is no reason for treating Scotch pine pulpwood from the given regions separately.

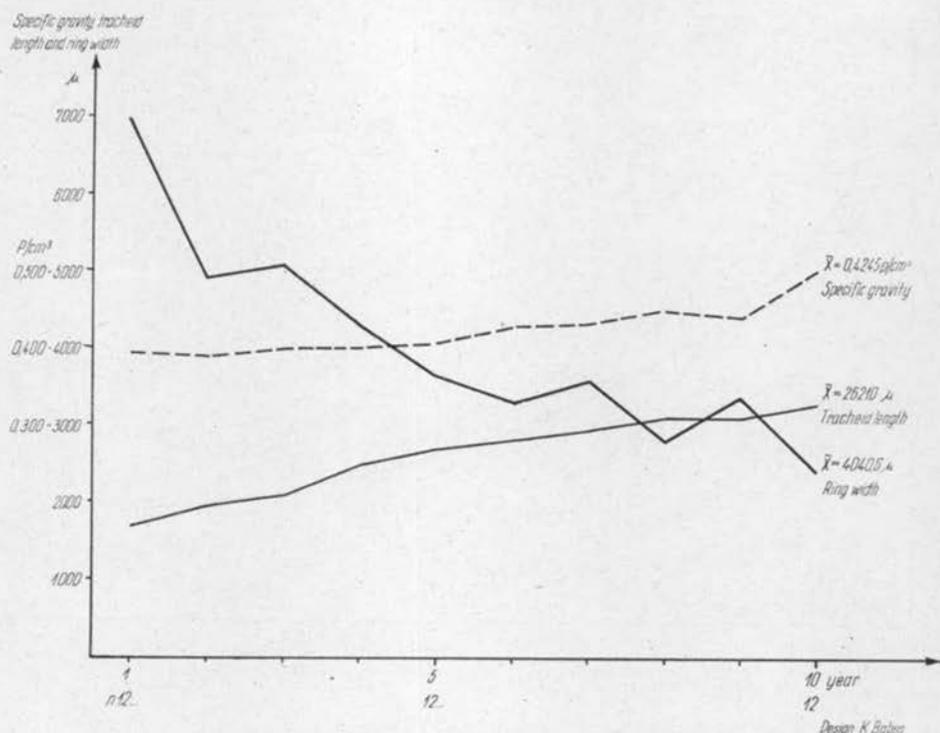


Figure 2. Specific gravity, tracheid length and ring width of Scotch Pine

Scotch pine standard pulpwood grown in any region can be put together independently of age in a mixture with regard to extractives.

Lignine not exceeding 30% means no trouble in sulphate pulping. Higher values, associated with increased extractive amounts, reduce the carbohydrate proportion and so the yield following pulping will be diminished considerably.

Values for lignine on better sites were, however not significantly, but in tendency higher. Variation between clones is so small (26,0—30,0%) that it is insignificant for selection.

In *Rhyacionia*-damaged parts lignine values increase maximally to 35%, which is disadvantageous for pulping, apart from the more difficult debarking.

Value differences (extremes 26—30%) in samples taken in different regions offer no reason for separate handling.

Scotch pine grown in any region is to be considered homogenous in view of lignine content when using sulphate pulping.

Total carbo-hydrate values, having extremes between 66—72%, are hardly dissimilar for different ages and sites. The total content of extractives and lignine is mostly constant except for the crown, where for physiological reasons more extractives and lignine may be found.

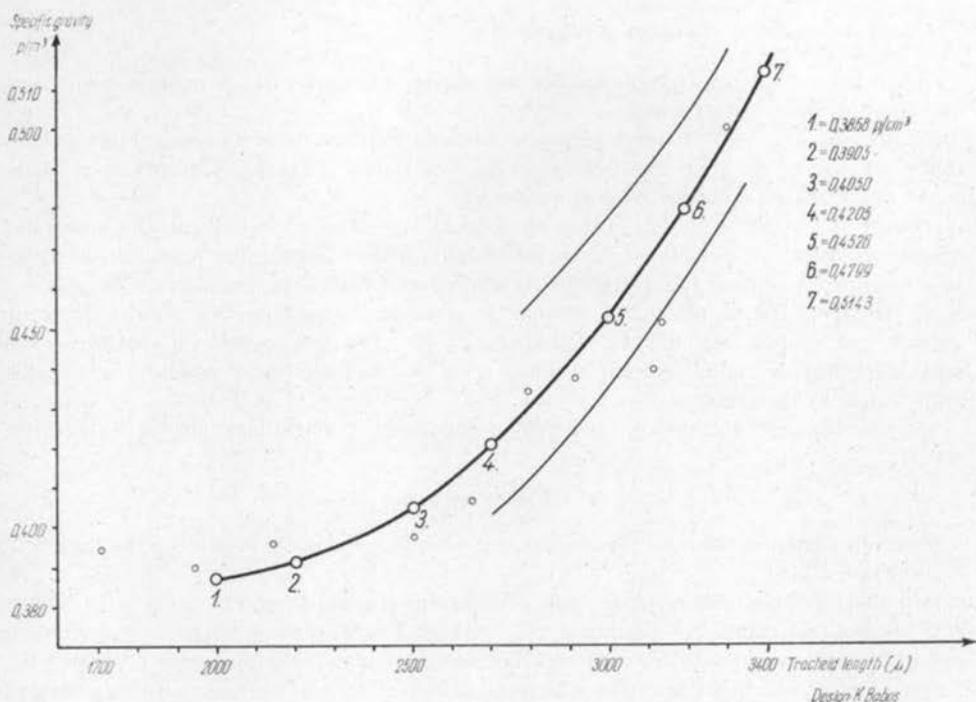


Figure 3. Specific gravity and tracheid length of Scotch Pine

### 3.13 Physical characteristics

For the paper industry *specific gravity* has a prominent significance: higher specific gravity leads to better recovery. Extreme specific gravity (dense structure) hinders the penetration of chemicals, diminishing the recovery. Values are optimal, if structure is at the same time homogenous.

Specific gravity is changing according to *age*. Differences between values for younger and medium aged trees are greater, than for medium aged and old trees. In the interest of an increased specific gravity there is seldomly reason for longer rotation.

No significant differences were found in values of trees grown on different sites. Trees from good sites in *Somogy* sand region had the highest values.

High values were found not consistently in suppressed, but in several dominant trees as well. Selection for that trait seems to be promising, especially when taking into consideration the high variation.

Specific gravity is increasing with height in the tree and in *Rhyacionia* damaged parts (in extreme cases by 25%).

As for specific gravity Scotch pine grown in the given regions is to be considered uniform, but the *Rhyacionia* damaged parts should be sorted out.

### 3.14 Suggestions for the technical development

On the base of the research carried out preliminary statements can be made in connection with rotation and stand structure.

*Rotation* of less than 50 years seems to provide the best trees. In younger trees there are some differences in chemical composition. For standard diameters debarking is easily made, which doesn't influence pulping seriously.

*Position* of the tree in the stand doesn't influence remarkably the indices. Dominant and suppressed trees are equally suitable for pulping when reaching the standard diameter — so striving for uniform stand structure by tending seems not to be necessary.

All damaging effects influencing normal growth—(e.g. caused by *Rhyacionia*, game or logging) are harmful. Around the wounded part the extractive content (in the *Rhyacionia* damaged bends the lignin as well) increases. (Fig. 4) Actually the production is not able to do much for the prevention.

Spacing influences are obvious, but the determination of magnitude calls for further research.

#### 3.1 Austrian pine

Research started in 1970 and preliminary statements can be made to date for the *Danube—Tisza* region.

*Rotation* (keeping in mind pulpwood production) can be 40 years, similarly to Scotch Pine, as positive properties culminate by this age. The assortment having the minimum standard values is suitable for industrial processing taken either from young boles or from the crown of an older tree, the former showing nevertheless lower values. In other countries Scotch and Austrian pine assortments for pulping purposes are taken from middle aged trees.

Assortments belonging to 10—20 cm diameter group have the most suitable characteristics. In older (over 45 years) or younger (less than 20 years) ones the extractives increase. Standard assortment (even Austrian pine) shows lower extractive and lignine values.

Results confirm uniformly, that using sulphate pulping *Scotch and Austrian pine have the same value*. E.g. in the *Tolna* loess plateau sulphate pulp tearing length for Scotch Pine is 6.330 m and for Austrian Pine 6.250 m. Other strength values coincide as well. (*I. Hajduczkyné-Gergely—P. Lengyel.*)

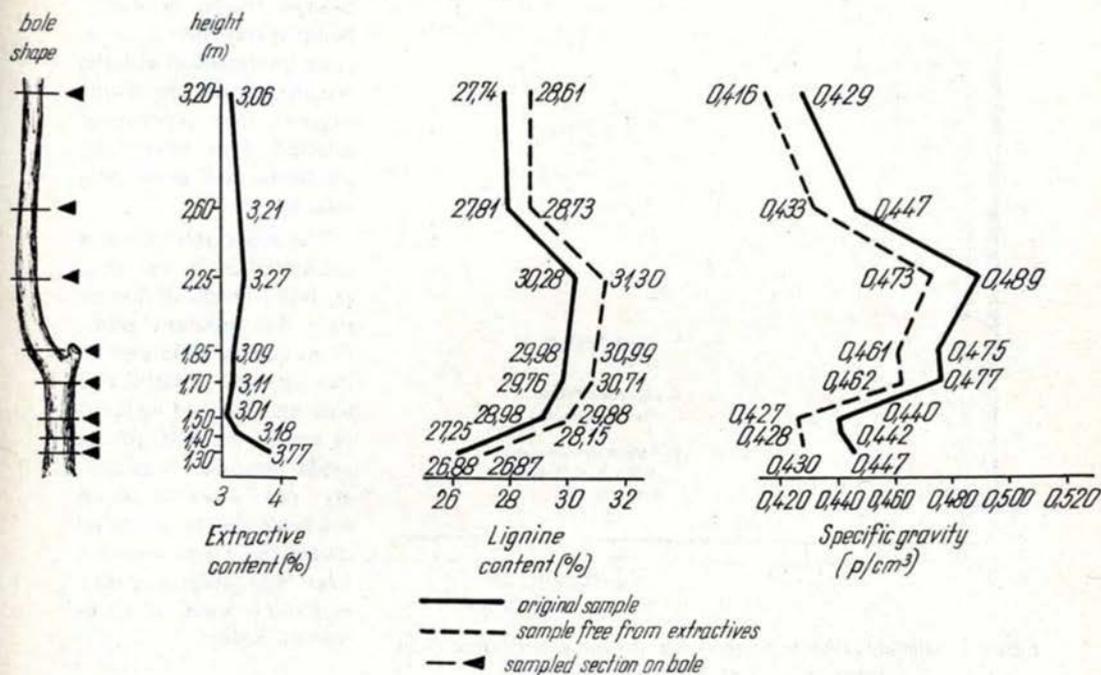
Relatively much chemicals are necessary for the pulping of Scotch and Austrian pine: by applying 25% chemicals pulp quality of nearly 20 Kappa index can be produced. Using sulphate pulping Scotch and Austrian pine are to be mixed with Norway spruce. (*I. Hajduczkyné—P. Lengyel.*) (Figures 5, 6, 7.)

#### 3.3 Norway spruce

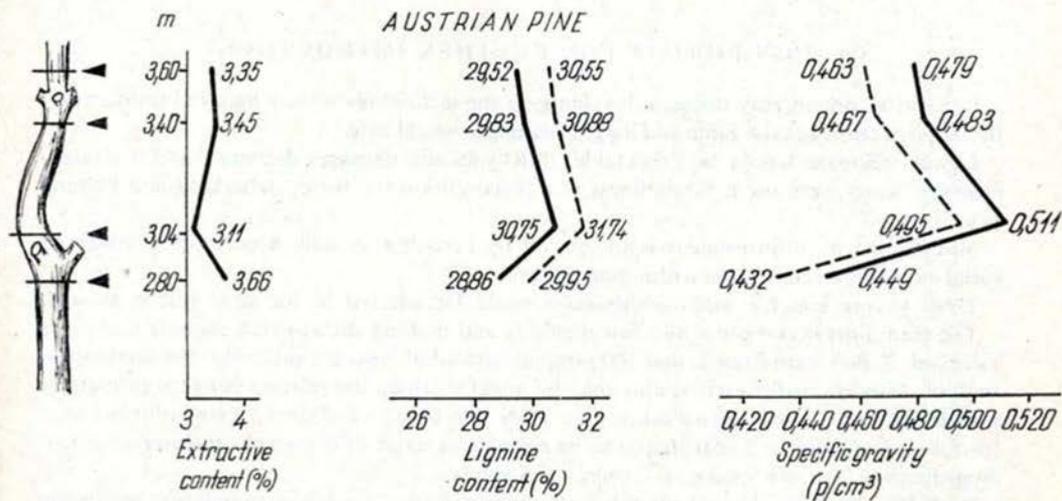
Hungary needs species with long tracheids and even a small increase in Norway spruce production has great significance for the national economy.

A survey was carried out by *É. Ujvári* in the Norway spruce stands of the Northern Medium Mountains. By the end of a three years period 30 trees were selected, in which the tracheid length exceeds by 23.5% the average of the stand, regarding the tracheids of the most valuable size (over 4.5 mm). Preparations are made for the establishment of a special seed orchard by 1975. Research started to accelerate the propagation by cuttings for commercial production.

## SCOTCH PINE



## AUSTRIAN PINE



Design: Zs. Grósz

Figure 4. Chemical and physical properties following Rhyacionia damage

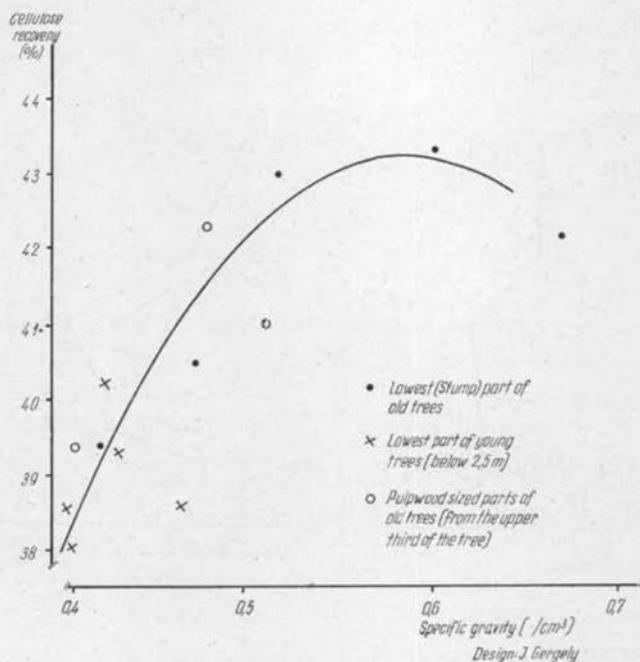


Figure 5. Sulphate cellulose recovery and specific gravity (free from extractives) of Scotch and Austrian pine

#### 4. POSSIBILITIES FOR FURTHER IMPROVEMENT

*Extractive* content may decrease by changing the technology of raw material production. Better protection against game and logging damages would help.

*Lignine* decrease would be expectable, if *Rhyacionia* damages decreased and if straight growing clones were used. Straightness is a precondition for better debarking and pulping as well.

*Specific gravity* improvement is promising by breeding as well, according to observed variation between clones and within populations.

Trees having suitable *trait combinations* could be selected in the near future as well.

The team introduced some new fast methods and making the research cheaper and more successful. *K. Babos* confirmed, that 100 samples instead of 1000 are sufficient for anatomical analysis. Indications for early testing may be hopeful taking the relation between extractives and specific gravity into consideration (*Zs. Halupáné-Grósz - L. Szőnyi*). Establishment of a special seed orchard in 5 years seems to be possible as result of the accelerated improvement programme in Norway Spruce (*É. Ujvári - L. Szőnyi*).

With 30 - 40 clones, having suitable trait combinations, an artificial population producing higher valued assortments could be established.

No answer can be found for the time being to the question: how all these costs could benefit the paper and pulp production? Perhaps countries with more developed industry will find indications in the near future.

Tracheid length is considered to be heritable, being at the same time in close interrelation with the specific gravity. The results support this experience: selected trees have long tracheids and grow prominently.

The expectable gain was calculated by a statistical analysis. Tracheids longer than the standard minimum can be produced in the stands established with the selected material in nearly the half of the usual rotation, respectively two times as much tracheids can be produced during the usual rotation, when improved propagating material is used. (*É. Ujváriné - L. Szőnyi*.)

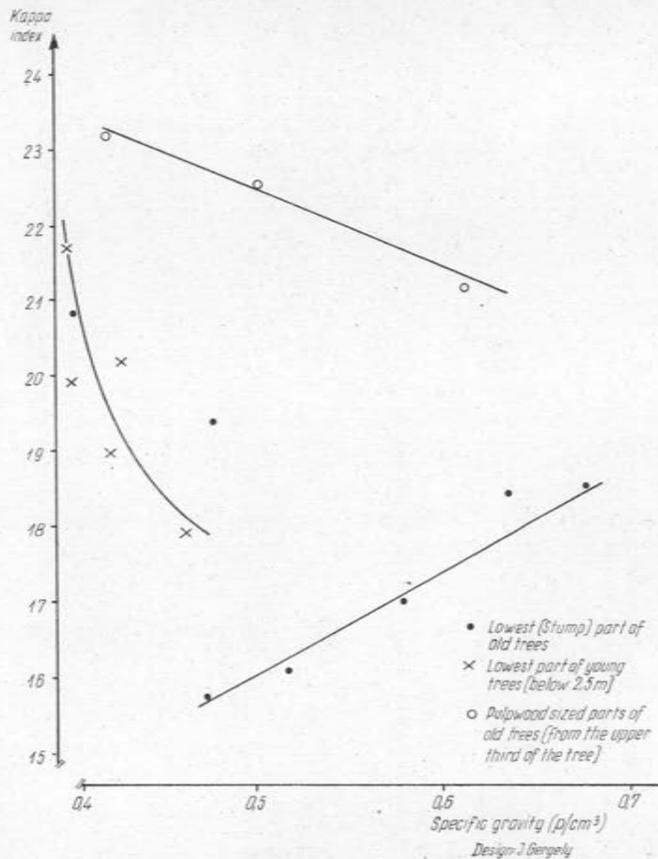


Figure 6. Degree of pulping and specific gravity (free from extractives) of Scotch and Austrian pine (Legends: see Fig. 5)

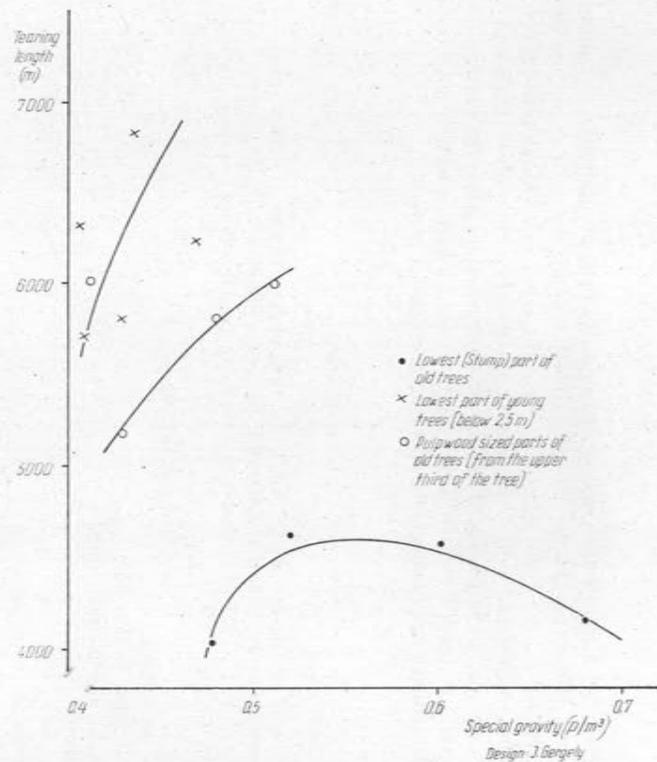


Figure 7. Tearing length and specific gravity (free from extractives) of Scotch and Austrian pine (Legends: see Fig. 5)

## 5. SUMMARY

First results of a multistage applied tree improvement programme are outlined, stating that in three Hungarian conifer growing forest regions standard pulpwood assortments of *Pinus silvestris* L. and *Pinus nigra* Arn. have the same value for sulphate pulping, giving better results when mixed with *Picea abies* (L.) Karst. For *Picea abies* (L.) Karst. two times as much tracheids can be produced during the same rotation, when the selected propagating material could be used. Research was made by a special team using the same raw material, keeping demands of end product and operational efficiency in mind.

*Literature*

- Halupáné-Grósz, Zs.-Szőnyi, L. (1972): Utilization of Scotch pine (*Pinus silvestris*) in the pulp and paper industry. *Erdészeti Kutatások*, 68. : 2 (in press).
- Ujvári, É.-Szőnyi, L. (1973): Expectable gain breeding long fibre Norway spruce. *Erdészeti Kutatások*, 69 : (in press).

Address of the authors:

Dr. L. Szőnyi dep. section chief,  
Ministry of Food and Agriculture  
1055 Budapest

Kossuth L. tér 11.

K. Babos, research associate  
Research Institute for Timber Industry (FAKI)  
1201 Budapest XX.

Vörösmarty u. 56.

Mrs. Dr. I. Hajduczkyné-Gergely, research associate  
Research and Development Institute of the Paper Industry  
1215 Budapest XXI.

Duna u. 57.

Mrs. Dr. Zs. Halupáné-Grósz, research associate  
Forest Research Institute (ERTI)  
Experiment Station

9600 Sárvár

Dr. P. Lengyel, section chief,  
Research and Development Institute of the Paper Industry  
1215 Budapest. XXI.

Duna u. 57.

Mrs. É. Ujvári, research associate  
Forest Research Institute  
Experiment Station

3232 Mátrafüred

# WOHLFAHRTSBEWIRTSCHAFTUNG DES WALDES, PLANUNG VON AUSFLUGSORTEN UND ERHOLUNGSWÄLDERN

BÉLA KERESZTESI

Die forst- und holzwirtschaftlichen Prognosen für die Jahrtausendwende rechnen überall, so auch bei uns, mit einer Verdoppelung des Holzbedarfes. Zur gleichen Zeit wächst das Interesse für den Wald als einen Teil der natürlichen Umwelt sprunghaft an, da er den breitesten Volksmassen eine billige und leicht erreichbare Erholung bieten kann.

Nach der Vorhersage des französischen Soziologen *Fourastié*, wird die jährliche Arbeitszeit von Werktätigen der höchstentwickelten Länder etwa auf die Hälfte vermindert werden. Das Buch von *Fourastié* erschien unter dem Titel „Vierzigtausend Stunden“. Dieser Titel weist darauf hin, dass der Mensch der nächsten Zukunft nur ungefähr 40 000 Stunden im Laufe seines Lebens arbeiten würde (Das heisst 30 Stunden pro Woche, 40 Wochen pro Jahr, 35 Jahre hindurch). Infolge der zweckmässigen Ausnutzung der immer grösser werdenden Freizeit bekommt der Wald, als am wenigsten verunreinigter, und für eine Erholung am meisten geeigneter Teil der Umwelt, voraussichtlich eine grosse Rolle.

Diese Anforderungen der urbanisierten Gesellschaft dem Walde gegenüber haben bereits eine neue Epoche in der Geschichte der Forstwirtschaft eröffnet, und die in Entwicklung begriffene neue Betrachtungsweise kommt immer mehr zur Geltung. Heute ist es schon die Wohlfahrtsbewirtschaftung des Waldes, die als zeitgemäss zu betrachten ist.

Als drei Hauptkomponenten der Wohlfahrt können nach *Ph. Saint Mare* das Lebensniveau, die Lebensart und die Lebensverhältnisse angenommen werden. Das Lebensniveau (sozusagen der „Rohgehalt“ des Lebens) baut sich auf die materiellen Güter, während die Basis der anderen zwei Komponenten von den immateriellen Gütern und sozialen Leistungen gebildet wird. Die Qualität (quasi der „Feingehalt“) des Lebens hängt von den letzteren beiden ab. Die Lebensart wird von der sozialen Umwelt (Beschäftigung, Schulung, Geistesbildung, Gesundheitspflege, Erholung, Entfernung der Wohnung und Arbeitsstätte, Massenverkehr usw.) determiniert, während die Lebensverhältnisse von der natürlichen Umwelt (Boden- und Wasserverhältnisse, Reinheit bzw. Verunreinigung der Atmosphäre, Fülle oder Mangel an Vegetation, Bewaldung und Stille- oder Lärmeinwirkung) gestaltet werden.

Lebensniveau + Lebensart + Lebensverhältnisse = Wohlfahrt. Ihre Besserung oder Verschlechterung kommt also als Funktion von allen drei Komponenten zum Ausdruck, und nicht allein in Funktion von der einzigen Komponente „Lebensniveau“. In einem Lande, wo die materiellen Güter nur begrenzt zur Verfügung stehen und die unberührte Natur allerorts vorhanden ist, wird selbstverständlich das Lebensniveau als entscheidender Faktor zur Geltung kommen. In den reichen industriellen Ländern hingegen, wo die naturgegebene Umwelt schon in bedeutendem Masse zerstört ist, werden vielmehr die Lebensart und die Lebensverhältnisse zu bestimmenden Faktoren der Wohlfahrt.

Bei der Bewirtschaftung des Waldes für Wohlfahrtszwecke wird man neben ökonomischer und nachhaltiger Gewinnung des Holzes und anderer Waldprodukte von grösster Menge

<i>W O H L S T A N D</i>		
<i>LEBENSLEVEL</i>	<i>LEBENSART SOZIALE UMWELT</i>	<i>LEBENSVERHÄLTNISSE NATÜRLICHE UMWELT</i>
<i>MATERIELLE GÜTER MATERIELLER WOHLSTAND</i>		<i>IMMATERIELLE GÜTER UND LEISTUNGEN DIE QUALITÄT DES LEBENS</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Wohnung, Wochenendhaus</i></li> <li>— <i>Ernährung</i></li> <li>— <i>Bekleidung</i></li> <li>— <i>Fernsehen, Auto usw.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Beschäftigung</i></li> <li>— <i>Art der geleisteten Arbeit</i></li> <li>— <i>Teilnahme an dem öffentlichen Leben</i></li> <li>— <i>Unterricht, Kultur</i></li> <li>— <i>Gesundheitliche Betreuung</i></li> <li>— <i>Freizeit, Erholung, Erfrischung</i></li> <li>— <i>Massenverkehr</i></li> <li>— <i>Sicherheit des Straßenverkehrs</i></li> <li>— <i>usw.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>Reinheit des Bodens, des Wassers u der Atmosphäre</i></li> <li>— <i>Reichtum der Vegetation</i></li> <li>— <i>Bewaldung</i></li> <li>— <i>Schönheit der Landschaft</i></li> <li>— <i>Stille</i></li> <li>— <i>usw.</i></li> </ul>

und bester Qualität, auch mit den immateriellen Gewinnen und den vom Walde gebotenen sonstigen Leistungen rechnen. Bei dieser Art von Bewirtschaftung wird der Wald nicht bloss als Quelle des Holzmaterials betrachtet, sondern zugleich als wichtigster Teil der natürlichen Umwelt des Menschen. Demgemäss geschieht die Pflege und Nutzung des Waldes nach Prinzipien der Mehrzweckbenutzung, im Interesse der gesamten Gesellschaft.

Ein entscheidender Vorteil der Mehrzweckbenutzung des Waldes ist, dass dadurch ein Forstmann imstande sein wird, sowohl in materieller als auch sozialer und kultureller Hinsicht den grösstmöglichen Nutzen aus dem ihm anvertrauten Waldvermögen zugunsten der Bevölkerung herauszubringen. Zur Zeit steht die Holzproduktion im Mittelpunkt des Interesses der Forstleute. Durch eine richtig vorgenommene mehrzweckige Forstbenutzung wird diese Einseitigkeit aufgehoben und die Forstwirtschaft befähigt werden, zum Wohl der Bevölkerung in erhöhtem Grade beizutragen.

In der heimischen Forstwirtschaft sind schon mehrere Initiativen ergriffen worden, um die mehrzweckige Forstnutzung zu verwirklichen. Im Gegensatz zur Fünfwzwecks-Benutzung, die sich in den USA ausgestaltet hatte, und jetzt schon als „klassisch“ gilt, wurden bei uns Organisationen zur Zwei- bzw. Dreizwecks-Benutzung zustande gebracht. Der Minister für Landwirtschaft und Ernährung hat im Jahre 1968 durch die Zusammenlegung der auf demselben Gebiet funktionierenden staatlichen Forstbetriebe (Unternehmen) und Jagdbetriebe (Etatsorgane) die Organisierung von staatlichen Forst- und Jagdwirtschaftseinheiten verordnet. Die Aufgabe dieser ist, die Interessen der Forstwirtschaft mit denen der Jagdwirtschaft zu koordinieren und eine moderne Forst- und Jagdwirtschaft gemeinsam auf derselben Fläche zu führen. Im selben Jahr verordnete der Minister auch die Zusammenlegung des staatlichen Forstbetriebes Pilis, des staatlichen Jagdbetriebes Visegrád und auch eines Teiles des Staatlichen Forstbetriebes Gödöllő (die Wälder um die Hauptstadt Budapest) zu einem vereinigten Park-Forstbetrieb (Staatlicher Park-Forstbetrieb Pilis). Neben der Förderung der sozialen und kulturellen Funktionen des Waldes, und neben der Beachtung von Aspekten der Landschaftspflege, ist es auch die Aufgabe dieser neuen Wirtschaftseinheit,

## WOHLFAHRTSFORSTWIRTSCHAFT

VOM WALDE GEBOTENE MATERIELLE GÜTER	VOM WALDE GEBOTENE IMMATERIELLE GÜTER UND LEISTUNGEN	
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Holzprodukte</li> <li>— Waldfrüchte, Pilze, Heilpflanzen</li> <li>— Sonstige pflanzliche Produkte</li> <li>— Wildbret und Pelze</li> <li>— Grundstücke für Weekendhäuser</li> <li>— Kies, Stein, Mineralien</li> <li>— Bienenweide</li> <li>— Reines Trinkwasser</li> <li>usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Kulturelle u. ästhetische Funktion</li> <li>— Erholung und Touristik</li> <li>— Erfrischung durch Jagd u. Angeln</li> <li>— Körperkultur durch Waldarbeit</li> <li>— Reiten</li> <li>— Camping</li> <li>usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Reine Waldumgebung</li> <li>— Zurückhaltung des Niederschlagswassers</li> <li>— Gleichmässige Wasserversorgung der Quellen</li> <li>— Filtrierung des nützlichen Wassers</li> <li>— Schutz der landwirtschaftlichen Kulturen</li> <li>— Schutz gegen die Bodenerosion</li> <li>— Lärmschutz</li> <li>— Genreservate</li> <li>usw.</li> </ul>

eine moderne Forst- und Jagdwirtschaft zu führen. Dem Wesen nach bedeutet es eine Dreizwecks-Benutzung. Im Jahre 1972 betrug die Fläche dieser speziellen Wälder 135 700 Hektar.

In seiner Doktorarbeit hat A. Madas drei Funktionen der Wälder unterschieden. Diese sind: Holzproduktion, Umweltschutz, soziale und Erholungs-Funktionen. Im Jahre 1972 wurde diese Gliederung auch von dem 7. Weltforstkongress in Buenos Aires angenommen.

Wenn wir die zu erwartende Gestaltung der primären Funktion von unseren heimischen Wäldern perspektivisch betrachten, so können wir voraussetzen, dass

- etwa 70% der Wälder in erster Linie für Zwecke der Produktion bewirtschaftet werden,
- während 10% (zur Zeit 5%) primär dem Umweltschutz dienen werden, und
- schliesslich ca. 20% primär zum Zweck der Jagd und der Erholung bewirtschaftet werden. (Zur Zeit dienen nur speziell ausgewählte Wälder zu diesem Zweck, insgesamt 9% der Waldfläche.)

Die Vorbereitungsphase der Wohlfahrtsbewirtschaftung der Wälder ist heute schon als abgeschlossen zu betrachten. Diese Periode war durch die Orientierung über die internationale Lage, durch das Festlegen der Fragestellungen sowie auch durch die Gewinnung der öffentlichen Meinung charakterisiert. Nun muss die koordinierte Forschung der entstehenden Fragenkomplexe, die Ausarbeitung von staatlichen und Betriebsplänen sowie langfristigen und Fünfjahrplänen, und die Erschaffung von materiellen Möglichkeiten zur praktischen Arbeit folgen.

Die Wohlfahrtsbenutzung des Waldes steht nicht im Widerspruch mit den Zielsetzungen des modernen Waldbaues. Die aus einer einzigen Baumart hervorgebrachten und nur finanzielle Gesichtspunkte in Betracht ziehenden Monokulturen haben schon wiederholt schwere Probleme verursacht. Deswegen strebt der Waldbau seit Jahrzehnten danach, dass naturgemässe, gesunde, aus biogeozönotischem Gesichtspunkt ausgeglichene, und dauerhaft leistungsfähige Wälder geschaffen werden. Diese stehen in ihren immateriellen Wirkungen nicht im geringsten den Naturwäldern nach, und werden auch den wirtschaftlichen Zielsetzungen maximal entsprechen.

<i>WOHLFAHRTSFORSTWIRTSCHAFT</i>		
<i>WERT DER VOM WALD GEBOTENEN MATERIELLEN GÜTER</i>	<i>SCHÄTZUNGSWERT DER VOM WALD GEBOTENEN IMMATERIELLEN GÜTER UND LEISTUNGEN</i>	
<b>3,75</b> <i>Milliarden Ft</i>	<b>5,20</b> <i>Milliarden Ft</i> <i>Erholung im Wald</i>	<b>1,50</b> <i>Milliarden Ft</i> <i>Schutz der landwirtschaftlichen Kulturen</i>

Der Anbau von Baumarten, die dem Standort entsprechen, sowie die Gründung von Mischbeständen, weiters die Naturverjüngung der Wälder, eine zeitgemässe Bestandespflege, und vor allem die Walderschliessung durch Wege, dienen neben den Interessen der Holzproduktion auch zur Entfaltung von den sonstigen Funktionen des Waldes, sind also als Allgemeininteresse zu betrachten. Nur ein überhoher Wildbestand wirkt manchmal als störender Faktor. Betrachtet man aber die Landschaft, den Wald und Wildbestand zusammen als eine organische Einheit, so lassen sich die verschiedenen Interessen auch in dieser Hinsicht ausgleichen.

Im Rahmen der Mehrzweckbenutzung müssen die Wälder zielgemäss erschlossen, gepflegt und genutzt werden, damit die Ansprüche zur Erholung und zum bezahlten Urlaub, sowie die ästhetischen und kulturellen Bedürfnisse, und nichtsdestoweniger die mit der Touristik, dem Fremdenverkehr und dem Sportleben verbundenen Anforderungen erfüllt werden. Für diese Zwecke besonders geeignete Waldgebiete sind zu Erholungswäldern zu entwickeln, während die Behandlung der schon vorhandenen Parkanlagen und Erholungswälder derart vorgenommen werden soll, dass sie ihrer Bestimmung völlig entsprechen können.

Professor *Van Miegroet* (Belgien), einer der besten Sachverständigen auf diesem Gebiet in Europa, ist der Meinung, dass in den belgischen Wäldern von den 600 Tsd ha Gesamtfläche 100 Tsd ha in erster Linie als Erholungswald ausgewiesen und eingerichtet werden sollten. Das beträgt 17% der gesamten Waldfläche. Diese Verhältniszahl könnte bei uns auf 10% geschätzt werden. In Belgien richtet man Waldgebiete von 15 bis 300 ha als primäre Erholungswälder ein. Das Netzwerk von diesen Waldgebieten bedeckt die Landesfläche einem Raster ähnlich. Schätzt man die Waldfläche von Ungarn auf rund ein-einhalb Millionen ha, so wäre es zielgemäss, eine Fläche von 150 000 ha hauptsächlich für Erholungszwecke auszuweisen. Dem belgischen Beispiel nach, könnte man daraus 1000 kleine Erholungswälder entwickeln, die das ganze Gebiet des Landes durchziehen würden. In Hinsicht darauf, dass es im Lande 18 Komitate, 113 Bezirke und 3246 Gemeinden gibt, würden auf jedes Komitat

ungefähr 56 und auf jeden Bezirk 9 Erholungswälder fallen, und je 3 Gemeinden würden einen gemeinschaftlichen Erholungswald besitzen.

Falls wir ausschliesslich den staatlichen Waldbesitz in Betracht ziehen, finden wir rund 1 Million ha Waldfläche, die von 21 Unternehmen bewirtschaftet werden. (14 Forst- und Holzverarbeitende Betriebe, sowie 7 Forst- und Jagdwirtschaftsbetriebe bzw. Parkbetriebe.) Zehn Prozent davon (= 100 000 ha) kann als Erholungswald bestimmt werden, was wiederum mit einer durchschnittlichen Grösse von 150 ha berechnet, 660 kleinere Erholungswälder ergibt. Einem Betrieb fallen also etwa 32 Erholungswälder zu. Mit Rücksicht darauf, dass die 21 staatlichen Forstbetriebe aus 245 Oberförstereien bestehen, bekommt eine Oberförsterei im Durchschnitt 2—3 Erholungswälder. Das ist nicht als allzuviel zu betrachten, da es schon heute zahlreiche Oberförstereien gibt, die mehrere Erholungswälder geplant und eingerichtet haben.

Die in erster Reihe zur Erholung bestimmten Wälder können nach ihren Naturgegebenheiten, ihrer Lage und Erschliessung in drei Klassen eingeteilt werden:

- Der ersten Klasse könnten jene Erholungswälder angehören, die sowohl für den internationalen Fremdenverkehr, als auch für die inländische Touristik von grosser Bedeutung sind;
- In die zweite Klasse könnten die für die inländische Touristik als wichtig geltenden Erholungswälder eingereiht werden, vor allem die Wälder um die industriellen Ballungszentren;
- In der dritten Kategorie wären jene Erholungswälder zu finden, die für die örtliche Touristik als bedeutend erscheinen, so z. B. die stark frequentierten Ausflugsorte.

Jetzt wo die Forst- und holzverarbeitenden Betriebe sowie die Forst- und Jagdwirtschaftsbetriebe ihre langfristigen Pläne bzw. fünfjährigen Entwicklungspläne auszuarbeiten haben, besteht die erste und wichtigste Aufgabe darin, dass diese 660 Waldgebiete mit grösster Umsicht ausgewählt werden. Zu diesem Zweck sollten jene Wälder bestimmt werden, die infolge ihrer natürlichen Gegebenheiten am meisten dazu geeignet sind, wo also bereits eine entsprechende Walderschliessung schon vorzufinden ist, wo die Zugänglichkeit für Massenverkehrsmittel und Privatautos gesichert ist, und wo eine grosse Anzahl von Besuchern eine kultivierte Erholung finden kann.

Es ist sehr wichtig, dass es in den Erholungswäldern genügend Parkplätze zur Verfügung stehen. Ausländischen Erfahrungen nach, nehmen die mit Autos gekommenen Touristen den Wald ziemlich mutlos in Besitz; ein grosser Teil von ihnen getraut sich kaum weiter als 50 m von seinem Wagen wegzugehen. Die einzige Lösung ist: gut ausgeformte Parkplätze anzulegen, wo auch die Bewachung der Autos gesichert werden kann. In den letzten Jahren haben die Forstbetriebe sehr viel in dieser Hinsicht geleistet. Die Anzahl der Parkplätze steht noch immer nicht im Verhältnis zu der enormen Vermehrung der Personenwagen, obwohl das die erste und unerlässlichste Bedingung wäre, die Bewegung „Steig aus und geh zu Fuss!“ zum Erfolg zu bringen. Die Zugänglichkeit der Ausflugspunkte sollte durch den Ausbau von solchen Spazierwegen erleichtert werden, die vom Parkplatz ausgehend dorthin zurückführen. Sogar der Ausbau von Spazierwegen ist, wie *M. Pápa* jüngst darauf hinwies: nicht unbedingt nötig, da schon überall Waldwege zur Verfügung stehen. Man sollte jene mit Wegweisern versehen, die vom Parkplatz ausgehend, in sich geschlossene Rundgänge ermöglichen. An den Ausgangspunkten dieser Wege sollte man natürlich Informationstafeln zusammen mit farbigen Übersichtskarten aufstellen, die auf Entfernungen, Zeit, usw. hindeuten. Schon die vorhandenen Touristenwege bieten sich für diesen Zweck an. Unsere Gebirgsgegenden sind mit Touristenwegen durchgewebt, die zu allen schöneren Punkten hinführen. Die Touristenwege kreuzen sich an manchen Stellen, oder knüpfen sich ineinander.

Auch diese sind für schöne Rundgänge geeignet, nur sollten sie mit entsprechenden Wegbezeichnungen versehen werden, damit sich die Touristen orientieren können. Stellenweise wäre es angebracht, die Aufmerksamkeit der Passanten auf die Schönheiten der Natur, auf einige interessanten Gewächse oder Gesteine mit Hilfe von einfachen Signaltafeln zu lenken. Es wäre auch möglich, solche Lehrpfade anzulegen, welche die Entwicklung und das Wachsen des Waldes von der Naturverjüngung an bis zum Hiebsalter zur Schau stellen könnten.

Das Bestimmen von Picknickplätzen bedeutet ein wichtiges Problem. Man hat die Anforderungen des Feuerschutzes sowie der Reinlichkeit zu beachten. Einfache, massive und zur Waldumgebung passende Bänke, Tische, Mülleimer usw. können dazu dienen. Einige, hierfür geeignete Lichtungen können zu Spielplätzen umgestaltet werden. Diese darf man jedoch keineswegs als Sport- oder Rummelplätze in Gebrauch nehmen. Der natürliche Charakter muss bewahrt werden. Auch Teiche und Bäche kommen für Erholungszwecke in Betracht, falls sie zum Baden, Kahnfahren, Segeln, Angeln usw. genügend hergerichtet sind. In grösseren Erholungswäldern sind eventuell auch Schutzhäuser und Gaststätten einzurichten. Diese sollen jedoch den Anforderungen weitgehend entsprechen. Gute Qualität ohne Luxus ist diesbezüglich als Grundsatz zu beachten.

Das Bestimmen einer Fläche von 150 Tausend ha für Zwecke der Erholungswälder, sowie die Ausarbeitung der einschlägigen Entwicklungspläne, sind bis zum Jahr 1975, während ihre innere Erschliessung und Einrichtung bis 1990 als realisierbar anzusehen. Nach dem Kostenanschlag der unlängst entworfenen Pläne von ähnlichem Charakter benötigt die erholungsbezweckte Einrichtung (bzw. Komplettierung) eines Waldgebiets von 19 Tausend ha Ausdehnung rund 44 Millionen Ft, nicht mit einberechnet sind die Kosten für den Wegebau und sonstige grössere Bauten. Auf Grund der Pläne erfordert die Einrichtung (bzw. Komplettierung) einer Waldfläche von 150 000 ha rund 350 Millionen Ft. Für die Entwicklung des Wegenetzes der Erholungswälder wird, nach unseren vorläufigen Schätzungen, ein staatlicher Zuschuss von 300 Millionen Ft ausreichen, vorausgesetzt jedoch dass die Touristen auch Wege anderer Bestimmung in Gebrauch nehmen können. Die Wegbau- und Instandhaltungskosten können nach Kostenangaben des Parkforstbetriebes Pils mit einer ausreichenden Genauigkeit bestimmt werden.

Nimmt man das Fassungsvermögen der primär für die Erholung bestimmten Waldgebiete als 5 Besucher pro Hektar an, dann werden die schon erschlossenen und die zu errichtenden Erholungswälder von 150 Tsd. ha Fläche instande sein, im Hochbetrieb täglich 750 000 Personen aufzunehmen.

Belgischen Schätzungen nach verbringt ein Einwohner jährlich etwa 100 Stunden zwecks Erholung im Walde. Vom sozialen Gesichtspunkt aus ist das Verbringen der Freizeit in reiner Waldumgebung, ihrer Meinung nach, mindestens vom selben Wert als das Kinobesuchen. Eine Kinokarte kostet in Belgien 2 Dollar im Durchschnitt. Auf Grund dessen wurde der Erholungswert der Wälder auf 850 Millionen Dollar geschätzt. Auf Grund einer ähnlichen Kalkulation, und angenommen, dass der Preis einer Kinokarte 10 Ft beträgt, kann der Wert der zu erwartenden Erholungsfunktion unserer Wälder auf 5,20 Milliarden Ft pro Jahr geschätzt werden (d. h. 10,4 Millionen Einwohner  $\times$  100 Stunden Erholung pro Jahr  $\times$  5 Ft). Es lohnt sich zugleich, diesen Wert mit dem Produktionswert der Forst- und Holzverarbeitenden Betriebe im Jahre 1972, d. h. mit 3,75 Milliarden Ft, zu vergleichen. Das grosse Plus, mit welchem die Mehrzweckbenutzung des Waldes die volkswirtschaftliche Bedeutung unseres Fachbereiches im Vergleich zu der traditionellen Waldbewirtschaftung erhöht, geht daraus deutlich hervor. Diese Wertverhältnisse werden noch weiter verändert, wenn auch andere wertvolle Funktionen des Waldes in Betracht kommen, wie z. B. die

Regelung und Reinigung der Wasservorräte, die Verhinderung der Bodenerosion, der Schutz der landwirtschaftlichen Kulturen und des Viehbestandes, sowie auch die Verminderung von schädlichen Wärme- und Lärmwirkungen. *J. Gál* hat in seiner Doktorarbeit die Auswirkung der Waldstreifen auf die landwirtschaftliche Produktion einzuschätzen versucht. Seiner Meinung nach ist der Anbau von Schutzwaldstreifen vor allem an lockeren Böden und in solchen Gegenden nötig, wo die mittlere Windgeschwindigkeit 2,5 m/sek übersteigt, die Niederschlagsmenge in der Vegetationszeit unter 300 mm liegt und die Anzahl der sonnigen Tage mehr als 75 ist. Etwa die Hälfte des landwirtschaftlich genutzten Bodens gehört in diese Kategorie. Ausserdem ist es erforderlich, Schutzpflanzungen für eine Weidefläche von 800 000 ha vorzunehmen. Die Versuchsdaten von *J. Gál* haben als Gesamtergebnisse von günstigen Wirkungen der Schutzstreifen einen Mehrertrag von 9% ausgewiesen. Laut seiner Berechnungen kann unter Berücksichtigung mittlerer oder noch ungünstigerer Wetterverhältnisse, ein zusätzlicher Gewinn von 1,5 Milliarden Ft erwartet werden.

Demnach wird das Schwergewicht der Forstwirtschaft immer mehr auf die sozialen Funktionen und auf den Umweltschutz umgelagert werden. Bei der Gestaltung der Forstpolitik muss das unbedingt zum Ausdruck kommen. Das Streben nach Steigerung der Produktion von materiellen Gütern und Leistungen muss in der Zukunft mit einer ganzen

VON DEN **1500** TAUSEND ha  
MEHRZWECKIG GENUTZTEN WALDFLÄCHE WIRD

**1050** Tausend ha  
primär der Holzproduktion dienen

**150**  
Tausend ha  
primär dem  
Umweltschutz  
dienen  
(Schutzwälder)

**150**  
Tausend ha  
in erster Linie  
der Jagd dienen  
(statliche Forst-  
und Jagdbetriebe)

**150**  
Tausend ha  
primär der  
Erholung dienen  
(Erholungswälder)

Reihe von sozialen und kulturellen (also nicht nur materiellen) Leistungen vereinbart werden. Der Mensch der nächsten Zukunft wird das Leben des Waldes kennenlernen wollen, er möchte die Stimme und der Duft des Waldes, den Anblick von schönen Bäumen und das beruhigende Klima geniessen; er wird auch das Wild kennenlernen wollen, mindestens so sehr, wie er in seiner modernen Wohnung schöne Wandverkleidung (Lambrisien), Möbel, und auch viel Papier und sonstige Waldprodukte benötigt. Die Forstmänner müssen diese Verschiebung in die Richtung der psychischen, kulturellen und sozialen Ansprüche sowie die Anforderungen der Umweltgestaltung im Auge behalten. Die mit der Planungsarbeit beauftragten Forstbeamten haben ein Planungssystem sowie ein System der Betriebsstatistik auszugestalten, die auf die Merkmale von diesen Zielsetzungen gut reagieren, und haben diese mit den traditionellen ökonomischen Kennzahlen zu integrieren.

Es ist zweckgemäss, wenn man in die Planungsarbeit des Systems der für Erholungszwecke dienenden Waldgebiete auch das staatliche Forsteinrichtungsamt einzieht. Nicht destoweniger ist es nötig, auch die zuständigen örtlichen Behörden, Ämter und gesellschaftlichen Organe einzubeziehen. Hierfür kann in den örtlichen Gruppen des Landesforstvereins ein Forum geschaffen werden. Als gutes Beispiel dafür diente die erfolgreiche Fachberatung über Fragen der Mehrzweckbenutzung des Waldes, die im Juni 1971 von der örtlichen Gruppe des Landesforstvereins, vom Rat des Komitats Hajdú-Bihar und von dem Komitatsorgan des Agrarwissenschaftlichen Vereins in Debrecen veranstaltet wurde. Solche Veranstaltungen sind besonders dazu geeignet, um Ideen bekannt zu machen und die Unterstützung seitens der zuständigen Organe zu erlangen, was im Interesse einer realen und erfolgreichen Planung unentbehrlich ist. Die Fachabteilung des Landesforstvereins für Wohlfahrtsforstwirtschaft sowie der Lehrstuhl für Waldbau und Umweltschutz an der Universität für Forstwesen und Holzindustrie, weiters die Fakultät für Landschaftsgestaltung an der Universität für Gartenbau, und schliesslich die Forschungsgruppe für Umweltschutz im Rahmen unseres Instituts für Forstwissenschaften — sind jederzeit bereit, allen Interessierten auf diesem Gebiet Hilfe zu gewährleisten.

Im Laufe der Planungsarbeit für die Mehrzweckbenutzung des Waldes ist es angebracht, eine grössere Aufmerksamkeit auf die Bewahrung der Gen-Zentren zu richten. Obwohl in Ungarn 19% der tiefländischen Wälder, und 76% der Wälder des Hügel- und Berglandes aus Naturwäldern besteht, werden infolge der intensiven Bewirtschaftung die natürlichen Populationen (grössere Gruppe von vielen Individuen innerhalb derselben Art) immer ärmer, Bäume (Klone) mit besten Eigenschaften können in immer grösserer Anzahl aus unseren Beständen verschwinden. Die Rettung der natürlichen Populationen und hervorragenden Klone ist also eine wichtige Aufgabe für uns.

Im November 1967 hatte auch die XIV. FAO-Konferenz das Problem der Bewahrung von Gen-Zentren auf die Tagesordnung gesetzt. Auf Grund der getroffenen Entscheidungen wurde ein Ausschuss gegründet, welcher Vorschläge zum Schutz der Baumarten, die zur Züchtung am geeignetsten sind oder vom Aussterben bedroht sind, auszuarbeiten. Es gibt auch ein gemeinsames FAO-IUFRO Programm über die Schaffung von Gen-Zentren und Klonsammlungen, damit für die forstliche Züchtung möglichst viele natürliche Populationen und reiche Klonsammlungen zur Verfügung stehen. Zur Bewahrung der gefährdeten Pflanzen und Baumarten ist eine internationale Subventionierung vorgesehen. Die Bewahrung der Gen-Zentren ist Aufgabe der interessierten Staaten.

Die heimische forstliche Forschung hat die erwähnten Probleme rechtzeitig erkannt. Es wurden geeignete Anfangsschritte getan, und zwar in drei Richtungen:

— Schutz der natürlichen Waldtypen,

- Auszeichnung von Saatgutbeständen,
- Errichtung von Gen-Zentren und Klon-Archiven.

In der Zeitschrift „Az Erdő“ (Mai, 1970) haben *I. Csapody* und *I. Szodfridt* einen bemerkenswerten Vorschlag zum Schutz der Naturwaldtypen unterbreitet. Für eine derartige Planung kann dies als Grundlage genommen werden. Im Laufe der Planungsarbeit müssen jene meist charakteristischen Vorkommnisse unserer Waldassoziationen und Waldtypen aufgenommen und zum Schutz bestimmt werden, die ihren natürlichen Zustand am meisten bewahrt haben. Zumeist handelt es sich in diesen Fällen um jene natürliche Populationen, die für die Zukunft als allgemeine Gen-Zentren dienen können. Diese Inschutznahme wird kaum die ökonomischen Interessen berühren, da ein grosser Teil dieser Wälder bereits heute ein Schutzwald ist, und wenn man weitere Bestandesabteilungen solcher Art der Holzproduktion entzieht, wird das der künftigen Forstpflanzenzüchtung zugute kommen.

Die Saatgutbestände sind mit zielbewusster Arbeit ausgewählte Gen-Zentren. Die Auswahl von solchen Beständen kann bei uns auf eine ansehnliche Vergangenheit zurückblicken. Forscher sowie Fachleute der Praxis haben eine sorgfältige Arbeit geleistet. Da man jedoch die Samen der ausgewählten Bestände einsammeln nicht konnte, wendete sich sowohl die Forschung als auch die Praxis der plantagenartigen Saatguterzeugung zu. Die ausgewiesenen Bestände sind wiederholt überprüft und ihre Anzahl und Fläche bedeutend vermindert worden. Auch für ihre Erhaltung wird nicht viel Sorge getragen. Im Laufe der Planungsarbeit wird es also zweckgemäss sein, eine vollständige Revision der einstigen Saatgutbestände durchzuführen und jene, die sich als forstliche Gen-Zentren auszeichnen, von neuem auszuwählen und ihre Erhaltung zu sichern.

Die Forscher haben auch mit der Entwicklung von Gen-Zentren, Klonsammlungen begonnen. Solche sind an der Versuchsstation Sárvár, Kámon und Bajti, sowie auch im Arboretum Gödöllő vorzufinden (Klonsammlungen für Kiefer, Pappel, Robinie, Schwarzkiefer). Hierzu sind auch die dendrologischen Sammlungen und Arboreten zu rechnen. Eine sehr bemerkenswerte dendrologische Sammlung für Nadelhölzer befindet sich im Arboretum Kámon, und für Laubhölzer in Vácrtót und Szarvas. Es wäre wünschenswert, eine Klonsammlung für das ganze Land zu schaffen, wo die Erhaltung der Baumarten auf wissenschaftlicher Grundlage, nach einheitlichen Gesichtspunkten geschehen würde. Zu diesem Zweck ist bei der ERTI-Versuchsstation in Sárvár auf der Versuchsstelle von Bajti eine Fläche ausgewiesen worden.

Zur Planungsarbeit für die bessere Bewahrung der forstlichen Gen-Zentren kann das Institut für Forstwissenschaften sowie die Universität für Forstwesen und Holzindustrie den Fachleuten der Forstwirtschaft Hilfe leisten.

Adresse des Verfassers

Dr. Béla Keresztesi, Hauptdirektor,  
Zentrale des Instituts für Forstwissenschaften  
1277 Budapest 23. Pf. 17.

TARTALOM  
 CONTENTS                      INHALT  
 СОДЕРЖАНИЕ

<i>Keresztesi, B.</i> : Geschichte der forstlichen Forschung in Ungarn . . . . .	5
<i>Faragó, S.</i> : Die Beziehung zwischen Standort und Ertrag von Schwarzkiefernbeständen der Grossen Ungarischen Tiefebene . . . . .	35
<i>Mátyás, V.</i> : The Italian pubescent oak ( <i>Quercus Virgiliana</i> Ten. 1836) in the Carpathian Basin and its outer fringes . . . . .	47
<i>Ujvári, É.-Szőnyi, L.</i> : Expectable gain breeding long fibre Norway spruce (Preliminary report) . . . . .	93
<i>Papp, L.</i> : Updating of conifer plant raising in Hungary . . . . .	101
<i>Simon, M.</i> : Influence of planting material and planting method on quality yield of poplar plantations on sandy sites . . . . .	111
<i>Szász, T.</i> : Arbeitshygienische Untersuchungen an Motorsägenführern . . . . .	125
<i>Jablonkay, Z.</i> : Neue Schutzkleidung für Forstfacharbeiter . . . . .	137
<i>Ceneuu, Л.</i> : Техническо-экономические аспекты повышения производительности труда в лесозаготовке . . . . .	145
<i>Szontagh, P.</i> : Die in den Jahren 1971 und 1972 in Pflanzgärten und Beständen aufgetretenen biotischen und abiotischen Schäden . . . . .	151
<i>Tóth, J.</i> : Die Anwendung sexual-attraktanter Fallen zur Erstellung von Prognosen für <i>Rhyacionia buoliana</i> (Fam. Tortricidae) . . . . .	163
<i>Hangyál, W.</i> : Microflora examinations on Scots and Black pine Seeds . . . . .	171
<i>Solymos, R.</i> : Untersuchungen über die Biomasse in Beständen der gemeinen und der Schwarzkiefer . . . . .	181
<i>Szőnyi, L. - Babos, K. - Hajduczkyné, I. - Halupáné, Zs. - Lengyel, P. - Ujvári, É.</i> : Pulp and paper production from the main conifer species in Hungary (Preliminary report) . . .	195
<i>Keresztesi, B.</i> : Wohlfahrtsbewirtschaftung des Waldes, Planung von Ausflugsorten und Erholungswäldern . . . . .	205

Megjelent a Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat gondozásában  
Felelős kiadó Keresztesi Béla, az Erdészeti Tudományos Intézet igazgatója  
Felelős szerkesztő Mátyás Csaba  
Műszaki vezető Korom Ferenc  
Műszaki szerkesztő Dubovay Lajos

Nyomásra engedélyezve 1974. IV. 29-én  
Megjelent 700 példányban, 19 (A/5) iv+2 oldal tábla terjedelemben, 90 ábrával  
Készült az MSZ 5601—59 és 5602—55 szabványok szerint

MG 2099-a-7300

74.2133.66-13-2 Alföldi Nyomda, Debrecen