



ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET KÖZLEMÉNYEI

AZ ERDÉSZETI
TUDOMÁNYOS INTÉZET
KÖZLEMÉNYEI
1980. VOL. 73. II. KÖTET

СООБЩЕНИЯ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ИНСТИТУТА ЛЕСНОГО
ХОЗЯЙСТВА ВЕНГРИИ
1980. ВОЛ. 73. II. ТОМ

PROCEEDINGS
OF THE HUNGARIAN FOREST
RESEARCH INSTITUTE
1980. VOL. 73. II. PART

MITTEILUNGEN
DES UNGARISCHEN INSTITUTS
FÜR FORSTWISSENSCHAFTEN
1980. VOL. 73. II. BAND

ERDÉSZETI KUTATÁSOK

Magyar Tudományos Akadémia Erdészeti Kutatóintézetének
Kutatóhelyeinek és Munkahelyeinek Elhelyezkedése

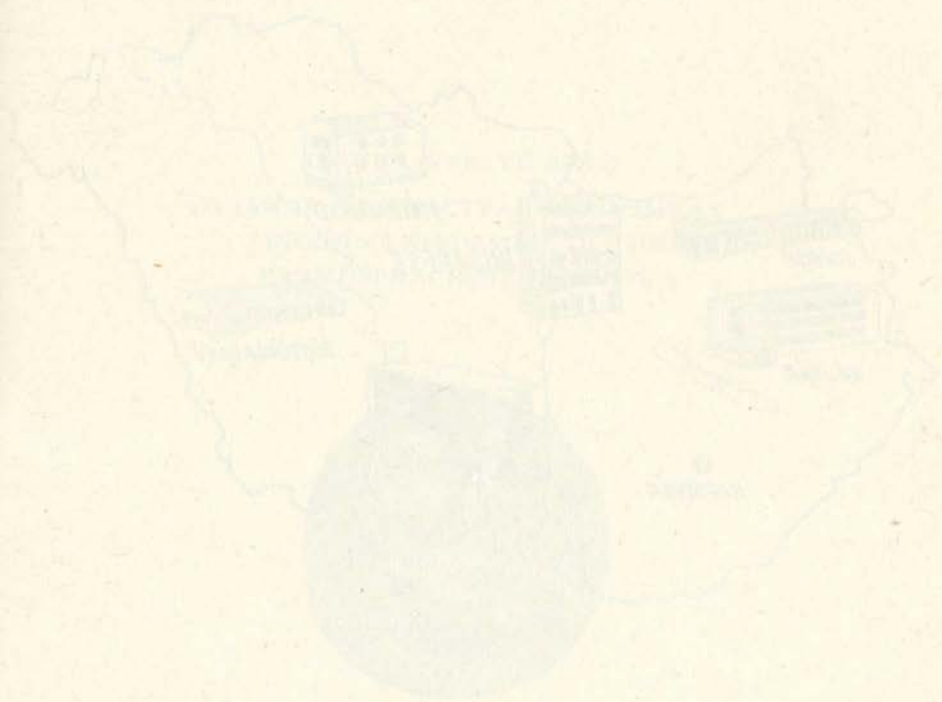
Magyarország területén

az erdészeti kutatás és a gyakorlati munkák elvégzésére

szervezték fel az alábbi kutatóhelyeket és munkahelyeket:

1. Budapesti Erdészeti Kutatóintézet (BTKI)
2. Debreceni Erdészeti Kutatóintézet (DEEKI)
3. Pécsi Erdészeti Kutatóintézet (PEEKI)
4. Soproni Erdészeti Kutatóintézet (SEKI)
5. Széchenyi István Egyetem Erdészeti Kutatóintézet (SIEKI)

és munkahelyeket:



Magyarország területén

Magyarország területén

Magyarország területén

Magyarország területén

Magyarország területén

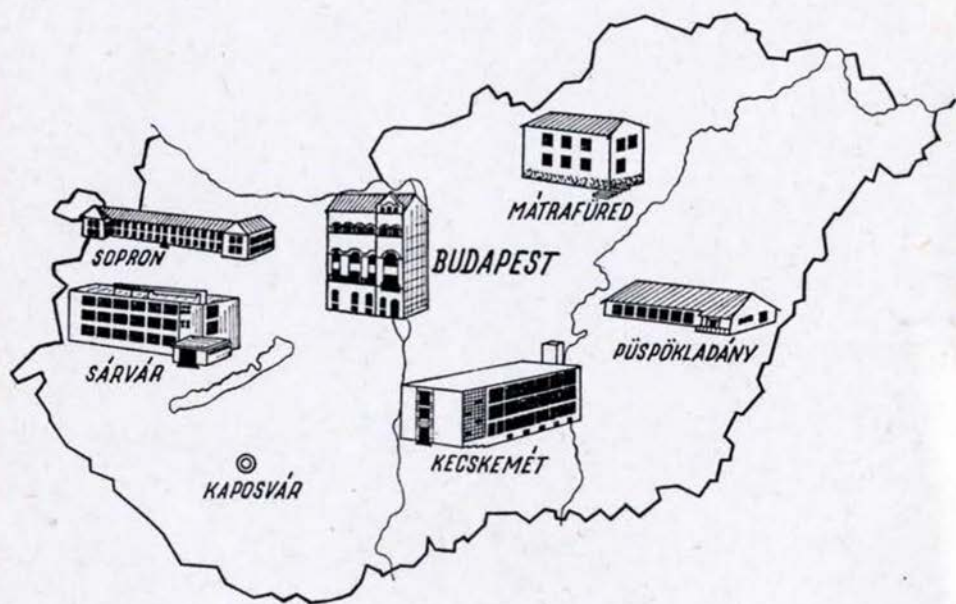
Magyarország területén

ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZET
BUDAPEST

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЛЕСНОГО
ХОЗЯЙСТВА ВЕНГРИИ, БУДАПЕШТ

FOREST RESEARCH INSTITUTE
BUDAPEST

INSTITUT FÜR FORSTWISSENSCHAFTEN
BUDAPEST



ОПЫТНЫЕ СТАНЦИИ

SOPRON
SÁRVÁR
KAPOSVÁR

KÍSÉRLETI ÁLLOMÁSOK

VERSUCHSSTATIONEN

RESEARCH STATIONS

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

1980. (VOL. 73.) № 2.

IDEGEN NYELVŰ SZÁM

ИЗДАНИЕ НА ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКАХ

FOREIGN LANGUAGE EDITION

FREMDSPRACHIGE AUSGABE



BUDAPEST—БУДАПЕШТ

1980

Főszerkesztő

Editor-in-chief *Chefredacteur*

Главный редактор

BÉLA KERESZTESI

Szerkesztő bizottság

Editorial board *Redaktionskollegium*

Редакционная коллегия

ZOLTÁN JÁRÓ, GYÖRGY LENGYEL, HUBERT PAGONY, REZSŐ SOLYMOS,

TIBOR SZÁSZ, LÁSZLÓ SZEPESI

Felelős szerkesztő

Responsible editor *Verantwortlicher Redakteur*

Ответственный редактор

CSABA MÁTYÁS

ISSN 0521—3851

FORSCHUNGEN AUF DEM GEBIET DES UMWELTSCHUTZES IN DER LANDWIRTSCHAFT

BÉLA KERESZTESI

Zufolge der regionalgeographischen Lage und des mässig kontinentalen Klimas befand sich in Ungarn ursprünglich auf dem Ebenen eine von Überschwemmungsgebieten aufgegliederte bewaldete Steppe, während die Hügel- und Berglandschaften mit Laubwäldern bedeckt waren. Infolge der Ausbreitung der Agrikultur war der Mensch gezwungen, Wälder zu roden, Wiesen aufzubrechen, Sümpfe zu entwässern, sowie die in Besitz genommenen und bebauten Felder gegen Hochwässer und Binnenwässer zu schützen. Die Umformung und Zerstörung der ursprünglichen geographischen Umwelt war also eine notwendige Voraussetzung des traditionellen Landbaues. Infolge der Ausrodung der Wälder (der natürlichen Vegetation) werden verschiedene nützliche Energiequellen (Wasser, Wärme, Wind usw.) nicht mehr in natürlicher Weise verwertet, sondern sie verursachen schädliche Einwirkungen. Ein beträchtlicher Teil des Niederschlagswassers läuft von den jetzt mit Wäldern nicht mehr bedeckten Berghängen ab. Hierdurch wird eine künstliche Austrocknung, in den steileren Abschnitten der Berghänge eine beschleunigte Abtragung und am Fusse der Hänge eine Aufschlammung hervorgerufen. Von diesem Vorgang werden 2,3 Millionen ha Ackerland betroffen. Der Wind verursacht auf 1 Million ha Sandboden und 0,5 Million ha Moorboden Ertragsverluste. In Zusammenhang mit dem Hochwasserschutz und mit der Regelung der Binnengewässer haben die Alkaliböden zugenommen; ihr Gebiet erstreckt sich gegenwärtig auf etwa 400 000 ha.

Die durch den traditionsgemässen Landbau verursachte Bodenverwüstung kann nach dem Übergang zur modernen Grossbetriebslandwirtschaft mittels Flurbereinigung, besserer agrotechnischer Bearbeitung der Hanglagen, sowie mittels Wiederbewaldung der in wirtschaftlicher Weise nicht nutzbaren Felder bedeutend verringert werden. Zur selben Zeit können aber die revolutionären biologischen, technischen und technologischen Änderungen — durch welche die Ertragsleistungen in hohem Masse gefördert werden — sowie die konzentrierte Viehhaltung neuartige gefährliche Schäden hervorrufen.

Die genannten Schädigungen treten nicht nur in der natürlichen Umwelt auf, sondern sie gefährden auch den Menschen durch Verunreinigung der Lebensmittel pflanzlicher und tierischer Herkunft und durch die Anhäufung von schädlichen Verbindungen im Boden, in den Wasserläufen und Standgewässern. Diese Schädigungen können und müssen durch entsprechende Massnahmen auf ein Minimum verringert werden.

Aus den oben erörterten Umständen folgt einerseits, dass die Landwirtschaft — für welche die Elemente der natürlichen Umwelt (Boden, Wasser, Luft) als Produktionsbedingungen dienen — an der Sache des Umweltschutzes viel unmittelbarer interessiert ist, als alle anderen Zweige der Volkswirtschaft. Andererseits wird auch die Tatsache klar, dass dem umfassenden, komplexen landwirtschaftlichen Umweltschutz eine entscheidende ökonomische und soziale Bedeutung zufällt. Deswegen müssen die unter landwirtschaftlicher Bebauung stehenden

Böden und die dort vorhandenen Kulturen vor den durch andere Wirtschaftszweige hervorgerufenen Verunreinigungen und vor den durch den Landbau selbst verursachten Schädigungen geschützt werden. Zu diesem Zwecke ist eine sich mit den Umweltschutzproblemen der Landwirtschaft befassende, gut organisierte Forschungstätigkeit, sowie ein komplexes System von Umweltschutz- und Entwicklungsmassnahmen erforderlich.

Die Leiter des Ministeriums für Landwirtschaft und Ernährungswesen erkannten rechtzeitig die Verantwortlichkeit des Ministeriums auf dem Gebiet des Umweltschutzes, und liessen während der Periode des vierten Fünfjahrplanes Massnahmen zur Schaffung eines organisierten landwirtschaftlichen Umweltschutzes ausarbeiten. Anhand dieser Arbeit hat die Abteilung für wissenschaftliche Forschung des Ministeriums in Herbst des Jahres 1972 dem Institut für Forstwissenschaften den Auftrag erteilt, die landwirtschaftliche Forschungstätigkeit auf dem Gebiet des Umweltschutzes zusammenzufassen und zu koordinieren, sowie einen Plan für Umweltschutzforschungen für 1973—75 und weiters für den fünften Fünfjahrplan auszuarbeiten. Zum Zwecke der Koordinierung der Forschungsarbeiten wurde im Rahmen des obengenannten Institutes ein Umweltschutz- und Genbanksekretariat mit einer geringen Anzahl von Mitarbeitern ins Leben gerufen.

MASSNAHMEN ZUR SCHAFFUNG EINES ORGANISIERTEN LANDWIRTSCHAFTLICHEN UMWELTSCHUTZES

Um die Jahreswende 1972—73 erfasste das Sekretariat jene Forschungsarbeiten, welche in den, dem Ministerium für Landwirtschaft und Ernährungswesen unterstellten Forschungs- und Unterrichtsinstitutionen im Gange waren und arbeitete für die noch bevorstehende Periode des vierten Fünfjahrplanes das Umweltschutzprogramm des Ministeriums aus.

Aufgrund der Entscheidung des Ministeriums legten wir das Hauptgewicht nicht auf neue Forschungen, sondern koordinierten die im Rahmen der verschiedenen Entwicklungsprogramme bereits in Gang gesetzten Umweltschutzforschungen und ergänzten diese mit neuen Untersuchungen.

Im Rahmen des Umweltschutzprogramms des Ministeriums für Landwirtschaft und Ernährungswesen kooperierten zu dieser Zeit 20 Forschungsanstalten. Die Etatssubvention der laufenden Programme, sowie der notwendigen neuen Forschungsthemen, ermöglichte nur die allerwichtigsten Forschungen. So konnte in den Jahren 1973—75 nur auf den wichtigsten Gebieten (Grossbetriebsviehhaltung, selektiver Pflanzenschutz, Genreservation) ein Minimalprogramm realisiert werden. Zur selben Zeit wurden aber die sich auf den Umweltschutz beziehenden Forschungsarbeiten des Ministeriums besser organisiert. Die wichtigsten Aufgaben wurden bestimmt, und die Organisation und die Koordination der Forschungstätigkeit ist ausgearbeitet worden.

In den Jahren 1973—75 stellten die Forschungsanstalten 144 Berichte über ihre Untersuchungsergebnisse zusammen. Besonders bedeutend waren die Ergebnisse auf dem Gebiet des Tier- und Pflanzenschutzes. Wichtige Ergebnisse wurden auch im Forstwesen, sowie auf dem Gebiet des Bodenschutzes erzielt. Auf letzterem Gebiet verfügt der Umweltschutz über die ältesten Traditionen.

Im weiteren werden folgende Fragen des Umweltschutzes behandelt:

— Güllebehandlung, hygienische Probleme der Fütterung, Missbrauch der Mikroelemente in der Pflanzen- und Tierzucht, zoohygienische und sanitäre Auswirkungen der Pflanzenschutzmittel, die in Hinsicht des Umweltschutzes bestehende Bedeutung der durch Parasiten hervorgerufenen Tierkrankheiten, das Zustandekommen und die Übertragbarkeit

der Antibiotikumresistenz; den Umweltschutz betreffende Aspekte der Verwendung der Nebenprodukte der pharmazeutischen- und Konservierungsindustrie für Fütterungs Zwecke;

- neuartige, auch den Zwecken des Umweltschutzes dienende Pestizide, Inhibitoruntersuchungen an schädlichen Insekten; die physiologische und populationsdynamische Regulationsrolle der insektpathogenen Mikroorganismen; Pflanzenschutz in den spezialisierten Grossbetrieben;

- im Laufe der Produktionstätigkeit des Menschen ausgeübte oberflächengestaltende Einwirkungen; auf Sandböden durchgeführter Bodenschutz; Zusammenhänge zwischen Wassererosion und Kultivierungsverfahren; Vegetationsänderungen des Plattensees und seiner Uferzone; die Rolle der Moorgebiete im Umweltschutz; die Rolle der Plänterwaldbewirtschaftung; die Wirkung der klimatischen Faktoren auf die Landschaft; die staubfilternde Funktion der Baumbestände; die mittels forstwirtschaftlicher Verfahren realisierbare Möglichkeiten zur Verringerung der gesundheitsschädigenden Lärmeinwirkungen;

- umweltbeeinflussende Probleme des Wohnungsbaues auf dem Lande.

In der obengenannten Periode wurde das Genbanksystem des Ministeriums für Landwirtschaft und Ernährungswesen ausgebaut. In der Arbeit der pflanzlichen Generhaltung wirkten ausser dem Landesinstitut für Landwirtschaftliche Sortenversuche und dem Institut für Forstwissenschaft noch 21 Forschungsstätten mit. In den Jahren zwischen 1971 und 1975 hatte die aus landwirtschaftlichen, gärtnerischen und wildlebenden Sorten bestehende Sortensammlung der Genbank in Tápíósele einen Zuwachs von 14 000 Individuen. Auch die prinzipiellen Grundlagen sowie die Organisation der Genreservierung der Waldbäume sind festgelegt worden.

In der Generhaltung der domestizierten Tierarten nahmen ausser dem Landesaufsichtsamt für Tierzucht und Fütterung etwa zwanzig Institutionen und Produktionseinheiten teil. In Kooperation mit dem Landesamt für Naturschutz organisierte das Landesaufsichtsamt für Tierzucht und Fütterung auf dem Gebiet der Nationalparken Reservate für autochtone und akklimatisierte domestizierte Tierarten; hierdurch wurde unter anderen die Erhaltung des ungarischen Steppenviehs, des Büffels, des Zackelschafes und des ungarischen Schäferhundes gesichert.

In der mikrobiologischen Generhaltung nahmen ausser dem Lehrstuhl für Lebensmitteltechnologie und Mikrobiologie der Universität für Gartenbau vier Unterzentralen und 23 Forschungsstätten teil. Diese haben den erhaltenen Genbestand abgeschätzt und einen Stammkatalog der auf dem Gebiet der Bodenbiologie, des Pflanzenschutzes, der Zoohygiene und der Lebensmittelindustrie wichtigen Mikroorganismen ausgegeben.

Wir haben die Umweltschutzforschungen mit anderen Forschungsprogrammen in Einklang gebracht. Unser Institut hat im Rahmen des RGW eine bedeutende internationale Kooperation verwirklicht, im Laufe welcher die sozialistischen Länder durch Lösung der Fragen des komplexen Problems „Massnahmenausarbeitung für den Naturschutz“ in den auf den Umweltschutz gerichteten Forschungen mitwirken.

ZIELSETZUNGEN UND AUFGABEN DER FORSCHUNGSARBEITEN

Die bis Ende des Jahres 1975 erreichten Erfolge, sowie die geleistete Arbeit haben eine gute Grundlage zur Bestimmung der Aufgaben des fünften Fünfjahrplanes geschaffen. Die für die Zwecke der Forschungsarbeiten zur Verfügung gestellten finanziellen Quellen ermöglichen auch weiterhin hauptsächlich die ergänzende Unterstützung der auf die Produktionsentwicklung gerichteten Forschungen. Schwierigkeiten werden aber durch den Umstand

verursacht, dass die Arbeitslohnquote und die für persönliche Ausgaben gesicherte Summe gering sind, und zur Durchführung von Investitionen, zur Anschaffung von Grundmitteln und wertvolleren Materialien, sowie zur Entwicklung der technischen Bedingungen der Forschungsarbeiten nur beschränkte Möglichkeiten vorhanden sind.

Im Einklang mit den Konzepten zur langfristigen Entwicklung der einzelnen Produktionszweige bestehen die Aufgaben und Zielsetzungen des Umweltschutzprogramms des Ministeriums für Landwirtschaft und Ernährungswesen in der Periode des fünften Fünfjahrplanes in den folgenden:

Umweltordnung

Nach der Definition von Mihály Mócsényi ist der Umweltschutz zur Bewahrung der Naturelemente und der in ihnen manifestierten sozialen Werte, die Umweltordnung hingegen zu deren Entwicklung und zur Erhöhung ihrer Intensität berufen. Der Umweltschutz muss auf interdisziplinärer Basis in jedem Produktionszweig, in allen Betrieben durchgeführt werden; die Realisierung der Zielsetzungen der Umweltordnung ist hingegen nur mittels des wohlwollenden Einvernehmens der verschiedenen Wirtschaftszweige, im Rahmen der regionalen Wirtschaftsentwicklung, auf gesamtgesellschaftlichem Niveau möglich.

Das Institut für Forstwissenschaft entwirft den Modellplan eines Walderholungszentrums in der Nähe von Zamárdi zwecks Erweiterung der Möglichkeiten zur Erholung und Touristik am Plattensee. Das obengenannte Institut bestimmt in zwei charakteristischen Modellbereichen im Einzugsgebiet des Plattensees das Ausmass der optimalen Bewaldung.

Das Kompolter Forschungsinstitut der Agrarwissenschaftlichen Universität (Gödöllő) bewertet in den Wirtschaften des Cserhát, Mátra und Bükk Gebirges die auf die Umgebung ausgeübte Wirkung der verschiedenen Kultivierungszweige abhängig von den Gefällsverhältnissen.

Der Lehrstuhl für Landschafts- und Gartenbau der Universität für Gartenbau arbeitet einen Vorschlag zur Wertung der Landschaftstypen sowie zur Bestimmung der ästhetischen Gesichtspunkte der Anlegung von Grünflächen in den Städten aus. Weiterhin untersucht der obengenannte Lehrstuhl die mit dem Freizeitzuwachs zusammenhängende Umwelterstörung und deren Folgen, unterbreitet Vorschläge für die Wertungsmethoden der Erholungszonen, für die Ausgestaltung und Bewahrung der städtischen Grünflächensysteme, für die Bemessung, Bestimmung und Organisation der Erholungsgebiete, für die funktionelle und ästhetische Rolle der Grünflächen der Industriegebiete, sowie für die prinzipiellen und praktischen Fragen der Kleingartenanlagen.

Bodenschutz

Die Bewahrung und die Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit sind Grundaufgaben und fundamentale Punkte der Entwicklung unserer Landwirtschaft. Die Aufgabe ist eng verbunden mit dem von der Regierung zusammengestellten Forschungsprogramm „Die Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit durch Ausarbeitung grundlegend neuer Richtungen“, welches mit Forschungen über den Umweltschutz ergänzt wird.

Der Lehrstuhl für Botanik und Pflanzenphysiologie der Agrarwissenschaftlichen Universität (Keszthely) bearbeitet die Boden- und Nährstoffverhältnisse in der Küstenzone des Plattensees, sowie deren Auswirkung auf die Eutrophisation.

Die Universität für Agrarwissenschaft (Gödöllő) untersucht den Effekt der in der Landwirtschaft angewendeten Bewässerung und Chemisierung auf die verschiedenen Bodenarten

und auf das Grundwasser. Die Untersuchung der Herbizide ermöglicht ihre optimale Dosierung.

Die Mitarbeiter der obengenannten Institution untersuchen auch den Abbau der in den verschiedenen Weizenanbausystemen verwendeten Mineraldünger und Unkrautvertilgungsmittel. Sie bestimmen die Effekte, welche im Falle von verschiedenen Pflanzenstrukturen und Düngungsniveaus auf die Bodenfruchtbarkeit ausgeübt werden, sowie die Möglichkeiten des Bodenschutzes im geeigneten Gelände.

Das Kompolter Forschungsinstitut der Universität bewertet in ökonomischer Hinsicht die Erfolge der Mais-Weizen-Bikultur und der Weinkultur auf den Schutthalde des Ecséder Kohlentagebaus.

Das Institut für Entwicklung landwirtschaftlicher Maschinen konstruiert moderne Chargiermaschinen, welche den Mineraldünger in flüssigem Zustand auf die Oberfläche sprühen und in den Boden einarbeiten. Mittels dieses Verfahrens wird nicht nur das Problem der Grunddüngung gelöst, sondern auch die Verschwendung der Chemikalien und die Verunreinigung der Umgebung in hohem Masse verringert.

Die Zentrale für Lebensmittelprüfung und Chemische Untersuchung des Ministeriums für Landwirtschaft und Ernährungswesen führt — bis zur Inbetriebsetzung des Atomkraftwerks in Paks — die Prüfung der Umgebung des Kraftwerkes aufgrund von Pflanzen-, Boden-, Wasser-, Fisch- und Schafuntersuchungen durch.

Pflanzenschutz

In geradem Verhältnis mit der Konzentration und Spezialisierung der landwirtschaftlichen Produktion gewinnt der Pflanzenschutz an Bedeutung. Auf dem Gebiet der Pflanzenproduktion machen die Pflanzenschutzmittel und die Kunstdünger ungefähr die Hälfte der Gesamtkosten aus.

Die Chemisierung scheint unvermeidbar zu sein, gleichzeitig ist aber die Weiterentwicklung des Umweltschutzes eine wichtige gesellschaftliche Forderung. Es ist also die Aufgabe der auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes durchgeführten Forschungen, Schutzmethoden auszuarbeiten, welche sowohl in ökonomischer, wie auch in umwelthygienischer Hinsicht optimal sind. Im Forschungsinstitut für Pflanzenschutz ist man bestrebt, Verbindungen zu finden, welche die Biosynthese derjenigen Hormone verhindern, durch welche die Metamorphose der Insekten reguliert wird. Durch Selektivitätsuntersuchungen der synthetischen fungiziden Wirkstoffe wird geklärt, wie die verschiedenen Pflanzenarten die Zusammensetzung von Chemikalienresiduen beeinflussen.

An der Mosonmagyaróvárer Fakultät der Universität für Agrarwissenschaft (Keszthely) wird im Interesse der Verringerung der im Futterbau angewendeten Pestizid-Behandlungen untersucht, welche Nährpflanzen sich die Blattläuse wählen. Weiterhin werden mit Chemikalien, welche die Nahrungsaufnahme verhindern, Verfahren zum Schutz gegen verschiedene Blattlausarten ausgearbeitet.

Schutz der Luftreinheit

Das zentrale Forschungsinstitut für Lebensmittelindustrie untersucht die Staubemission und die im Laufe der Heizung auftretende Gasemission der landwirtschaftlichen Trocknungsanlagen, sowie die Parameter der Abscheidbarkeit des ausgeströmten Staubes. Es wird hier die Effektivität der verschiedenen Staubscheidereinrichtungen bestimmt, und die genannten Einrichtungen werden je nach Bedarf auch weiterentwickelt. Hier wird auch ein grosses

Modell einer Staubabscheidereinrichtung aufgebaut, und Versuche zur betrieblichen Anwendung der Einrichtung werden begonnen. Das obenerwähnte Institut entwickelt auch die Methoden der Geruchsprobeentnahme und der Geruchsuntersuchung für die Zwiebeltrockner und für grossbetriebliche Viehhaltungsanlagen, und führt die Messung des Effektivitätsgrades der angewendeten Geruchsminderungsmethoden durch.

Die Universität für Agrarwissenschaft (Keszthely) prüft in einer von Schwefeldioxid, Russ und Flugasche verunreinigten Umgebung die in den verschiedenen landwirtschaftlichen Pflanzenkulturen verursachten Schäden, die eingetretene Ertragsverminderung, und sammelt Angaben zur Selektion von resistenten Arten.

Die Universität für Gartenbau untersucht die Auswirkungen der Luftverunreinigung auf die Wein- und Obstkulturen.

Umwelentwicklung auf dem Gebiet der Forstwirtschaft

Unter den Ökosystemen der natürlichen Umwelt sind die Wälder die umfangreichsten und komplexesten. Diese sind am meisten befähigt, sich zu regenerieren und gleichzeitig der Überlastung der Biosphäre entgegenzuwirken. Das sich jetzt ausbildende forstwirtschaftliche System — die Wohlfahrts-Forstwirtschaft — betrachtet den Wald nicht nur als Quelle des Holzmaterials, sondern als den wichtigsten Faktor der natürlichen Umwelt des Menschen, und entwickelt und pflegt diesen im Interesse der gesamten Gesellschaft.

Die Forschungsstelle für Wildbiologie der Agrarwissenschaftlichen Universität (Gödöllő) untersucht die Auswirkung der Umweltverunreinigung auf die intensive Wildwirtschaft.

Das Institut für Forstwissenschaft befasst sich auch weiterhin mit der Bestimmung der in den wichtigeren Waldökosystemen sich vollziehenden Zirkulation von organischen Substanzen, Wasser und Nährstoffen, forscht nach praktischen Möglichkeiten des biologischen Pflanzenschutzes in der Forstwirtschaft, bestimmt den Sozialen und den Erholungswert des Mátra-Gebirges, arbeitet eine Methode zur Wertung der immateriellen Leistungen der Wälder aus und schätzt die auf dem Gebiet des Umweltschutzes zur Geltung kommenden Auswirkungen der forstwirtschaftlichen Mechanisierung ein.

An der Universität für Forstwirtschaft und Holzindustrie untersucht man die Ökosysteme der Buchenwälder und forscht nach forstwirtschaftlichen Methoden zur Bekämpfung der durch Lärmeinwirkungen verursachten Gesundheitsschäden.

Umweltschutz auf dem Gebiet der Tierzucht

Die spezialisierte Rinder- und Schweinezucht nimmt einen immer mehr industrialisierten Charakter an und verursacht immer schwerere Umweltschäden, sanitäre und zoohygienische Probleme, mit deren Untersuchung und Lösung sich mehrere Fachgebiete — und zwar die Landwirtschaft, die Lebensmittelindustrie, das Wasserwesen, das Gesundheitswesen usw. — beschäftigen.

An der Universität für Tierheilkunde werden die folgenden Arbeiten durchgeführt:

— In den Milchwirtschaften wird die Häufigkeit von anmeldepflichtigen und nicht anmeldepflichtigen Infektionskrankheiten bestimmt. Die die Umwelt gefährdenden Einwirkungen der genannten Krankheiten werden eingeschätzt und Vorschläge für ihre Verringerung ausgearbeitet.

— Zur Heilung der mit Leptospirose angesteckten Schweinebestände werden effektivere und schneller durchführbare Verfahren ausgearbeitet.

— Zur Feststellung des Angriffspunktes der in zoohygienischer Hinsicht besonders

gefährlichen Mykotoxine, sowie zur Bestimmung der zur Toxikose führenden Toxinkonzentrationen werden Tierversuche durchgeführt.

— Die Ursachen der schädlichen Überdosierung der Kupfer- und Zinkmikroelemente werden festgestellt und Vorschläge zu ihrer Behebung ausgearbeitet.

— Auf den mit Gülle irrigierten Gebieten wird die Zeitdauer des Überlebens der häufiger vorkommenden Krankheitserreger in verschiedenen Bodenarten, sowie Ausmass ihres Eindringens in den Boden und die Möglichkeiten der Infizierung des Bodenwassers festgestellt.

An der Keszthelyer Universität für Agrarwissenschaft wird die Auswaschung der Gülle in verschiedenen Pflanzenkulturen und Bodenarten im Plattenseeraum untersucht.

Im Forschungsinstitut für Fischzucht wird die Verwertung der Gülle in den Teichwirtschaften untersucht.

Umweltschutz auf dem Gebiet der Lebensmittelindustrie

Die auf dem Gebiet der Lebensmittelindustrie durchgeführten Umweltschutzforschungen richten sich vor allem auf die Ausarbeitung der Methoden zur Verringerung der Quantität der Abwässer und zur Abwasserreinigung, sowie auf die Möglichkeiten der weiteren Verwertung des Ablaufwassers.

Das zentrale Forschungsinstitut für Lebensmittelindustrie arbeitet die weitere Verringerung des Gehaltes an organischen Stoffen in den mit mechanischen Methoden gereinigten Abwässern mittels einer Kombination der Hydrolyse und des Sedimentationsverfahrens aus. Im Institut werden weiterhin die Möglichkeiten des Absetzens und der Schnellfiltrierung der Abwässer, sowie die Kombinationen der Sedimentation und der weiteren biologischen Reinigung erforscht. Im Interesse der Modernisierung der Behandlung und der Verwertung der Abwässer werden Flockulationsmittel ausprobiert, welche für Wiederkäuer verdaulich sind.

Untersuchung der Überreste von Chemikalien

Die in den Rohstoffen und Lebensmitteln vorhandenen Überreste der in der landwirtschaftlichen Produktion ausgebreitet angewendeten chemischen Mittel können gefährliche Gesundheitsschäden verursachen.

Die Zentrale für Lebensmittelkontrolle und chemische Untersuchung des Ministeriums für Landwirtschaft und Ernährungswesen erarbeitet Methoden zur Bestimmung der in den Lebensmitteln vorhandenen Schwermetallspuren, der radioaktiven Kontamination und der Überreste von Chemikalien.

Das Institut für Konserven- und Paprikaindustrie untersucht und bewertet kontinuierlich die Überreste von Chemikalien, welche in den durch die Lebensmittelindustrie zu verarbeitenden Gemüsesorten sowie in den Fertigprodukten vorhanden sind.

Der veterinäre Kontrolldienst der Fleischwarenindustrie führt die quantitative Bestimmung der in den Lebensmitteln tierischer Herkunft vorhandenen Überreste von Chemikalien (chlorierten Kohlenwasserstoffen, organischen Phosphorsäureestern, Spurenelementen, Hormonen, Antibiotika) durch.

KOORDINATIONSSORGEN

Die wirkungsvolle Koordination ist zweifelsohne die schwerste Aufgabe der Forschungsorganisation. Eine bedeutende Anzahl der Forscher beschäftigt sich am liebsten mit den eigenen Forschungsthemen und ist bestrebt, sich eigene Hilfskräfte, Laboratorien, Instrumente und eine eigene Fachbibliothek zu sichern. So kommt es vor, dass an zahlreichen Forschungsstätten einzelne Forscher und Abteilungen die Arbeit anderer Forscher und Abteilungen kaum kennen. Das Gesagte bezieht sich in noch höherem Masse auf die verschiedenen Forschungsinstitutionen. Eben deshalb werden auf unserem Arbeitsfeld vielleicht mehr Koordinationsversuche durchgeführt, als es wünschenswert wäre. Es ist auch für uns eine schwierige Aufgabe, die Bilanz unserer Koordinationstätigkeit aufzustellen.

Es hat sich allerdings nützlich erwiesen, die auf den verschiedenen Forschungsstellen des Ministeriums durchgeführten Umweltschutzforschungen zu sammeln und diese in Fünfjahrprogramme einzuordnen. Die von uns gewählte Methode der Koordination hat sich gut erwiesen: die durch die einzelnen Forschungsstellen beauftragten Verantwortlichen verfolgen die im betreffenden Institut vollzogenen Forschungsarbeiten mit permanenter Interesse und Aufmerksamkeit. Sie unterhalten eine regelmässige Verbindung mit unserem Sekretariat. Wir waren von Anfang an bestrebt, die Koordination mittels kollegialer Zusammenarbeit, mit minimaler Administrationstätigkeit zu verwirklichen. Die aufgetauchten Fragen haben wir an mehreren Forschungsstellen im Rahmen von Arbeitsbesprechungen geklärt.

Die Koordination wurde auch dadurch gefördert, dass wir die erzielten Ergebnisse in einem Band zusammengefasst allen Forschungsstellen des Ministeriums für Landwirtschaft und Ernährungswesen, sowie den an der Realisierung der Forschungsergebnisse interessierten Produktionsbetrieben jährlich zugestellt haben. Über die in der Periode des vierten Fünfjahrplanes erreichten Forschungsergebnisse haben wir den Produktionsbetrieben und den interessierten Institutionen an der Akademie der Wissenschaften berichtet. Eine so weitreichende Koordinationstätigkeit ist im Wirkungskreis des Ministeriums in den früheren Jahren noch nicht ausgeübt worden.

Wesentlich geringere Erfolge haben wir mit den gleichartigen Forschungsarbeiten anderer Ministerien und Institutionen — in erster Reihe mit denjenigen des Ministeriums für Bauwesen und Stadtentwicklung sowie der Ungarischen Akademie der Wissenschaften — erreicht.

Auch auf dem Gebiet der Lösung der Fragen des durch den RGW bestimmten Problemenkreises „Schutz der Ökosysteme und der Landschaften“ hat sich noch keine wahrhaft wirkungsvolle Kooperation ausgestaltet.

Die erzielten Forschungsergebnisse können im Wirkungsbereich des Ministeriums für Landwirtschaft und Ernährungswesen die Lösung von zahlreichen Umweltschutzproblemen fördern, aber zur umfassenden, komplexen Ordnung einzelner Problemenkreise sind sie bei weitem nicht ausreichend. Deshalb müssen in der Periode des sechsten Fünfjahrplanes — anstatt einer Untersuchung der Teilfragen — komplexe Forschungen zur Lösung ganzer Problemenkreise durchgeführt werden.

Es muss auch eine viel bessere Zusammenarbeit mit den im Dienste ähnlicher Zielsetzungen stehenden Forschungsprogrammen anderer Ministerien und der RGW, sowie mit den diesbezüglichen Programmen der Organisation der Vereinten Nationen verwirklicht werden.

BUTT ROT: A DANGEROUS PEST OF HUNGARIAN
SCOTS PINE STANDS
[FOMES ANNOSUS (FR.) COOKE]

HUBERT PAGONY

In Hungary, after World War II, large areas were planted with conifers, mostly with Scots pine. Not only former forest regions, but a lot of marginal agricultural areas became afforested. Most of them were sand sites, such as the region between the Danube and the Tisza, the sands of Nyírség and Somogy, as well as a number of smaller or larger poor sand areas with bad drainage and structureless soil.

A part of the planted stands have undergone one, but rather more intermediate cuttings in the past years. Generally, some years after the last thicket tending, a decay of individual trees or that of groups of trees have occurred. A survey of pine forests all over the country verified that these decays had been caused by the *Fomes annosus* (Fr.) Cooke (*Kolonits—Lengyel—Pagony*, 1972). At least one fourth, one third of our pine forests are endangered inasmuch that they will not be able to reach the planned final felling age, but will have to be removed by emergency felling. According to the present experiences, this age is 30–40 years on the acid, more humid sand sites of Somogy, and 40–50 years on the more arid but calcareous sands of the Great Hungarian Plain (Alföld), respectively.

The damages in the second-generation Scots pine stands spell an increased danger as the process of decay around the stumps, infected and left behind, starts quite at an early age. At some places 18 years old stands had to be felled because of that.

In consequence of irregular age distribution, a large proportion of Scots pine stands—on the areas endangered by *Fomes annosus*—reach the age of the last thicket tending in the near future. The stumps, left behind after the thicket tending, are relatively big, and therefore, as we have observed, the conditions for the infection by the butt rot are highly favourable. *Rishbeth's* researches (1950, 1951) made it well-known that the primary infection of the *Pinus* stands takes place through the cut surface of the stumps. So, if we want to restrain the anticipated infection to a reasonable degree, during the intermediate cutting the stumps must be given a protective treatment.

In the past decades, there have not been close studies of *Fomes annosus*, resulting in our insufficient knowledge of the pest. We had to examine the main period of the infection, also we had to clear the degree to which the control measures and chemicals suggested by the scientific literature could be applied.

THE MATERIAL AND THE METHOD OF THE EXPERIMENT

To determine the main infective period of *Fomes annosus*, we used *Rishbeth's* method (1950, 1951) with slight alterations. In infected stands 3–3 healthy trees were marked out and felled leaving high stumps. On the first occasion in a week's time, then every week discs

were cut from the stumps which, immediately after being removed, were put into paper and PVC bags. Following a 10–14 days' laboratory incubation (20–24 degree centigrade) the discs were examined with Kallio's method (1970) for exploring the conidiocolonies of *Fomes annosus*. The stumps were replaced by new ones more rarely during winter, but more frequently in the growth season (every 1–1.5 month) to have fresh slabs with sap content near to that of the living tree.

The three sites, selected for examining the sporulation, were far from each other and differed greatly as well: Gödöllő Arboretum (in the vicinity of Budapest): a second generation Scots pine stand on sand; Ásotthalom (on the Great Plains, by the border with Yugoslavia): a first generation Scots pine stand on highly calcareous sand; Óriszentpéter (near the Austrian border) Scots pine stand on very compact and acid clay ground.

For testing the efficiency of chemicals and the spore suspension of *Peniophora gigantea* (Fr.) Mass. to be applied in treating the stumps, we used an altered version of the artificial inoculation method by *Rishbeth* (1952) and by *Phillips-Greig* (1970) and *Greig* (1976). Its essence: in the stands of the age of the last thicket tending, the stumps after having been treated with the chemical and spore suspension of *Peniophora*, were inoculated 24 hours, and 2 weeks later with a high concentration of *Fomes annosus* basidio and conidio-spores, respectively. The experiment was set according to the actual season: in autumn, winter and spring. The stumps were treated with the following protective agents: Sodium nitrite 20 percent, Carbamide 20 percent, Boric acid 5 percent, Novenda (dinitro-o-cresol) 10 percent. There stocks of *Peniophora gigantea* were examined: one from the Forest Research Institution, Warsaw, marked 15.2; and two of our isolations: one marked 15.5 and the other 15.3, respectively. The experiments had initially been set up at two places, both significant from the point of view of *Fomes annosus* infection: one in the region of the Ásotthalom Forestry, on arid, calciferous sand the other at Lad Forestry (Somogy County), acid sand, more humid site.

For evaluating the different variations of the experiment, cutting discs, grubbing and cutting up stumps, their incubation, microscopic examinations were used. In the course of the examination, besides the *Fomes annosus* and *Peniophora gigantea*, we recorded the occurrence of the other, most frequent microscopic fungi as well.

RESULTS

Determination of the main period of the infection

According to the studies by *Rishbeth* (1950, 1951), and *Kallio* (1970) *Fomes annosus* produces its basidiospores all the year round, so in Great Britain and Finland there is an infection danger the whole year round. Furthermore, *Dimitri-Zycha-Kliefoth* (1971) found that spora flight might occur in the Federal Republic of Germany during the whole year, but the most infective periods are from early February to the end of April, and from early September to the end of October, respectively. In Bulgaria, at the altitude of 1200 m above sea-level, according to *Rosnev's* experience (1976, 1978) the spore-flight maximum falls in August–September, and generally lasts from April to the end of November.

With our chosen experimental method we can't decisively answer the question if there is an all-the-year-round spora flight causing epidemics in Hungary or not, but the method is excellent for determining the period of infection. On the other hand, we presume that in Hungary there is no spore flight the whole year round, especially not in summer and on sand sites, as in long, dry periods the relative humidity of air falls under 40 percent even

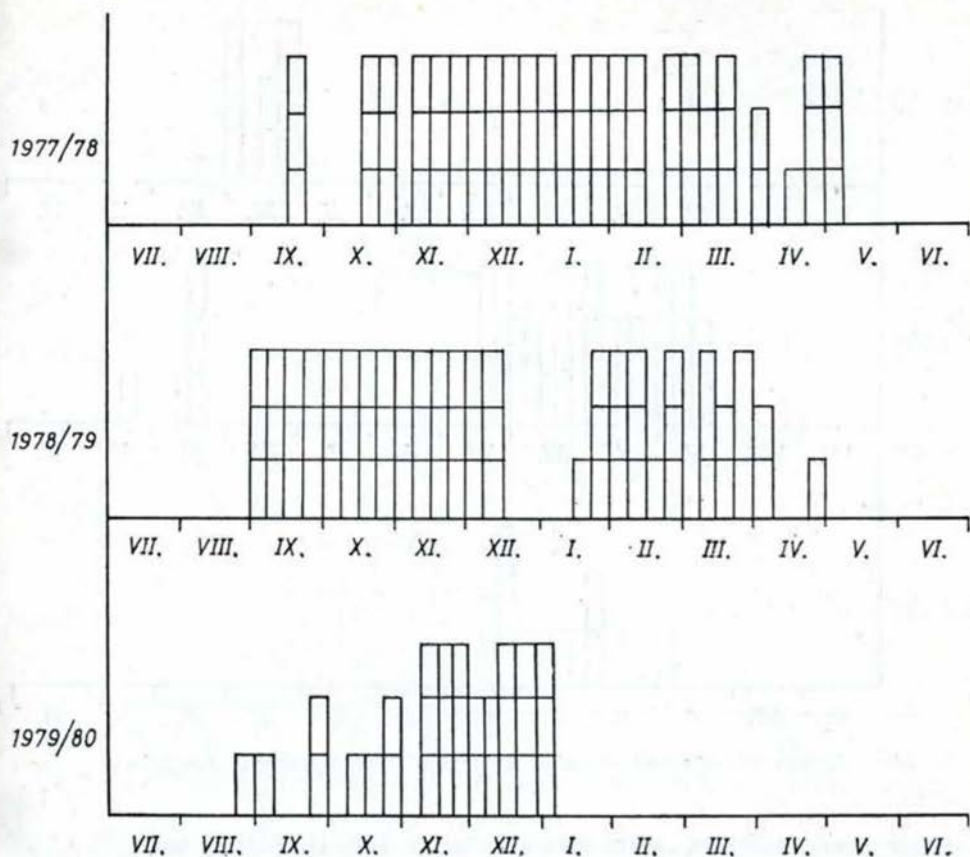


Figure 1. Occurrence of *Fomes annosus* conidia in course of disc investigations in Gödöllő.

in the stands, while temperature may exceed 30 degrees centigrade. The growth of the new fruit bodies generally begins in September only.

In Gödöllő the examinations by the disc method were launched in summer, 1977. In this way, we are in possession of the results of more than two years (Fig. 1.). In the figure 1. columns demonstrate the intensity of infection. One column marks one infection found on a disc. Three columns stand for conidiums found on each of the three discs. In Gödöllő, during the infection period of 1977/78 the first infected discs were detected in the middle of September. The winter being relatively warm and snowless that year, infections occurred during the whole season, except for some single weeks when temperature did not surpass 0 centigrade. The last infected disc was observed in early May.

The period of infection was similar in 1978/79. The first infected discs were detected in early September. No infection occurred from the middle of December to the middle of January because of the snow and relatively hard frosts. The last infected disc was found by the end of April.

The 1979/80 period has not been closed yet. In consequence of the droughty summer fruit

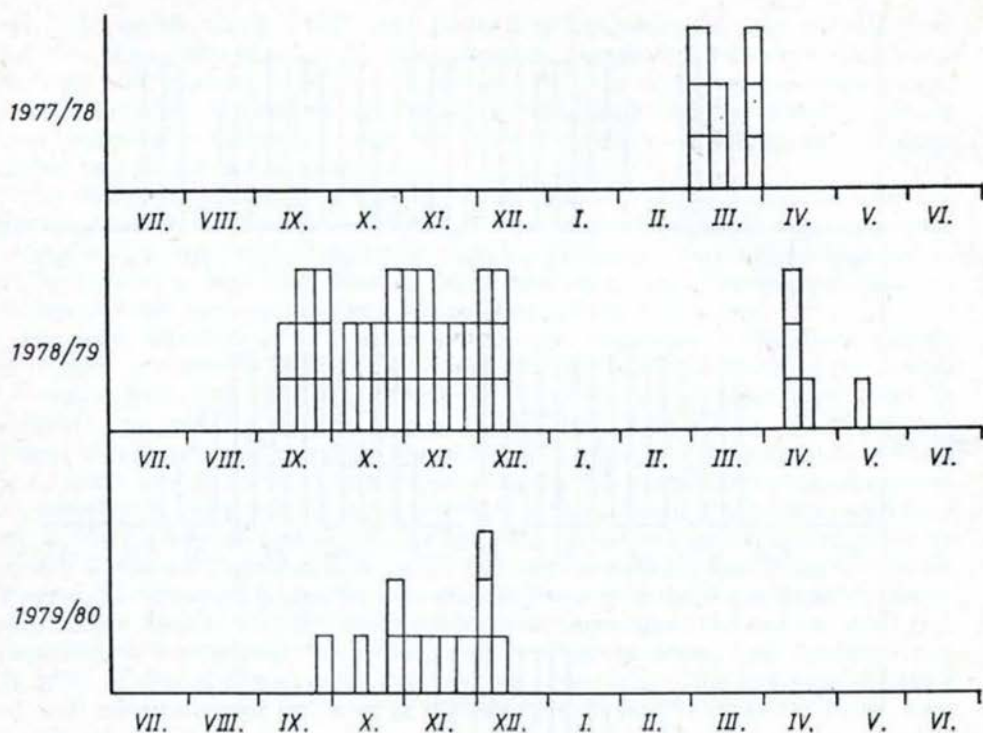


Figure 2. Occurrence of *Fomes annosus* in course of disc investigations in Ásotthalom.

body formation was delayed, and the intensity of infection was also reduced, but, concerning the periods, there were no changes as compared to the previous years.

The results of examinations in Ásotthalom show the same tendencies as in Gödöllő. The examination period of 1977/1978 is incomplete as the evaluation of the discs got started from the beginning of January. During the winter 1978/79 the period free from infection was longer than in Gödöllő (Fig. 2.). This can be partly explained by the fact that the area had a lasting snow cover. The intensity of infection was also lower as compared to Gödöllő. This could be noticed by the conidio-plants being found in less quantity in the course of the examinations.

The data from Óriszentpéter (Fig. 3.) also give information about one complete infection-cycle only as the examinations were started in spring, 1978. The first infected disc here was detected also in September. The period free from infection lasted from January to the middle of March. The last infected disc was cut in the first decade of May.

Summing up the results obtained so far, it is ascertainable that *the main infective period of Fomes annosus in Hungary lasts from the end of August, or the beginning of September to the end of April, or beginning of May in the next year.*

Within this period the infection is interrupted when the site is covered with snow, or the daily maximum temperature does not rise above 0 centigrade. It is presumable, that, mostly in spring, there are sporadic infections in more rainy periods before and after this period

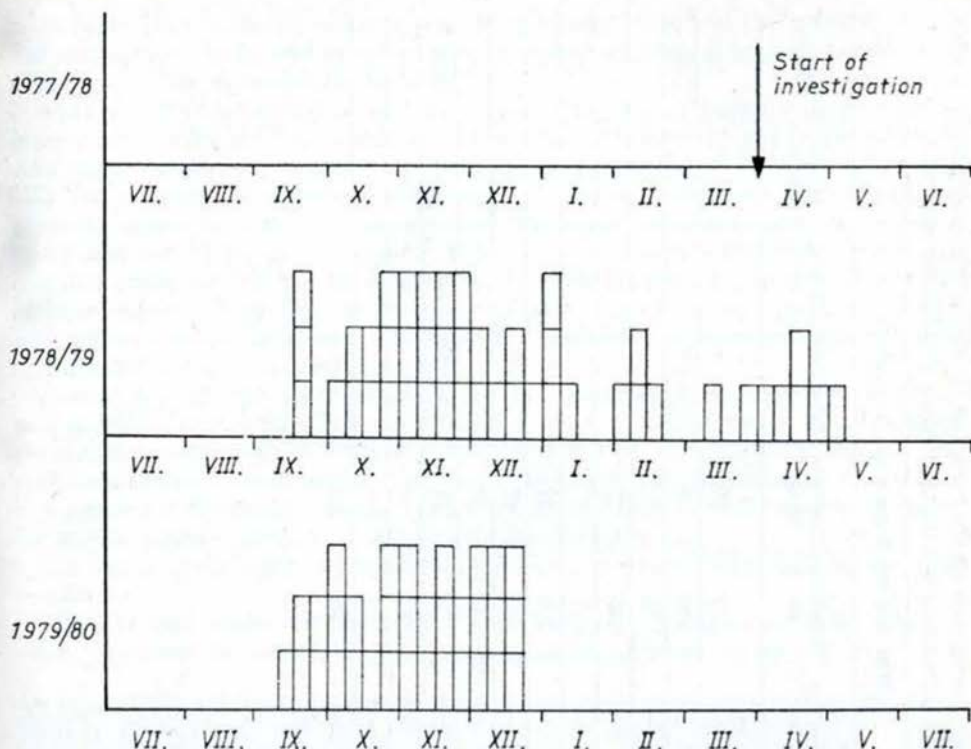


Figure 3. Occurrence of *Fomes annosus* conidia in course of disc investigations in Óriszentpéter.

as well. But this means less danger to the stumps as the antagonistic effect of other fungus varieties becomes stronger by that time. So the main infective periods in Hungary agree more or less with the observations of Dimitri-Zycha-Kliefoth (1971), made in the Federal Republic of Germany.

RESULTS OF STUMP TREATMENTS

Regarding the site there was an essential difference between the two places of experiment not only because of the arid-humid and calciferic-acid contrasts, but also because the stand in Ásotthalom was 3 years younger (16 and 19 years old), and the stand in Rinyabesnyő had already been infected by *Fomes annosus* after the first thicket tending. This latter was corroborated by the fruit bodies having appeared in earlier stumps. In Ásotthalom former infections of the stand could not be traced. The evaluation of the respective seasons proved that the danger of infection was more significant in the Somogy area than in Alföld (The Great Hungarian Plain).

The results of the autumn treatment are shown in the first table. The control stumps in Ásotthalom were free from infection while 20 percent of the stumps in Rinyabesnyő were infected. A great difference was observable in the percentage of stumps naturally infected by *Peniophora*. This rate was only 20 percent in Ásotthalma, while it was 80 percent at the

Table 1. The most frequent varieties of fungi and their percent of occurrence on stumps treated at the time of the autumn thicket tending. The protective treatment of the stumps was followed by treatment with the spore suspension of *Fomes annosus*

Treatment	The site of the treatment	Most frequent fungus species, in percentage								
		<i>Fomes annosus</i>	<i>Peniophora gigantea</i>	<i>Stereum</i> sp.	<i>Graphium</i> sp.	<i>Trichoderma</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Leptographium</i> sp.	<i>Gliocladium</i> sp.	Others
Untreated	1	—	21	—	47	50	26	—	—	11
	2	20	80	—	60	20	—	10	30	40
Natrium nitrite 20%	1	14	—	—	85	57	14	—	—	—
	2	43	—	—	100	29	—	14	—	29
Carbamide 20%	1	—	42	—	71	57	—	—	—	29
	2	14	14	14	100	29	—	—	29	—
Borid acid 5%	1	—	5	—	43	53	5	—	—	32
	2	—	50	17	50	50	—	—	17	—
Novenda 10%	1	—	—	—	29	21	—	—	—	50
	2	—	13	38	88	—	—	25	—	—
<i>Peniophora</i> 15.3 <i>gigantea</i>	1	—	100	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	100	—	50	17	—	17	83	50

Site of treatment 1 = Ásotthalom, Alföld (Great Hungarian Plain), calcareous sand, arid.

2 = Rinyabesnyő, Somogy County, acid sand, humid.

other place. *Trichoderma sp.* occurred in a greater number in Alföld. This difference remained characteristic in the course of the different treatments, while *Gliocladium sp.* was to be found only in the experiences in Somogy.

What regards the protective agents: the 20 percent solution of Natrium nitrite failed to prevent the infection by *Fomes annosus*. 20 percent Carbamide protected the stumps in Ásotthalma, on the other hand the level of infection proved to be 14 percent in Rinyabesnyő. The settlement of *Graphium* species soared in stumps having been treated by the two protective agents. In Somogy it came up to 100 percent. In both experiments the 5 percent Borid acid and 10 percent Novenda proved to be very effective and provided the stumps complete protection. Their negative effect was that they delayed the natural ecesis of *Peniophora gigantea*. Regarding the settlement of other fungi no delay was found, while in their spread a certain delay was noticeable. The occurrence of *Stereum (sanguinolentum)* was frequent in the experiment in Somogy.

Inoculation with the spore-suspension of 15.3 *Peniophora* stock (40 000 spores/ml) was successful. In Ásotthalom no other kinds of fungi could be found in discs or stumps, the sapwood having been so strongly interwoven by it. One year after the treatment *Peniophora* could be grown pure from the side roots — 40 cms from the branching — of the stumps. This means that the fungus advanced 1 metre at least into the stump and the roots. In autumn the stumps were completely covered by the fruit bodies (Fig. 4.).

The results of the stump treatment, which followed a winter thicket tending, are shown in table 2.

¶ Natural *Fomes annosus* infection of the control stumps occurred again only in Rinyabesnyő, while *Peniophora* by natural way was found in higher percentage in the stumps of Ásott-



Figure 4. A Scots pine stump completely covered with the fruit body of *Peniophora gigantea* stock 15.3 in autumn following the treatment.

Table 2. The most frequent varieties of fungi and their percent of occurrence on stumps treated at the time of the winter thicket tending. The protective treatment of the stumps was followed by treatment with the spore suspension of *Fomes annosus*

Treatment	The site of the treatment	Most frequent fungus species, in percentage								
		<i>Fomes annosus</i>	<i>Peniophora gigantea</i>	<i>Stereum</i> sp.	<i>Graphium</i> sp.	<i>Trichoderma</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Leptographium</i> sp.	<i>Gliocladium</i> sp.	Others
Untreated	1	—	63	—	75	38	—	—	—	13
	2	17	33	—	8	25	—	—	67	—
Natrium nitrite 20%	1	56	—	—	67	78	—	—	—	11
	2	20	60	—	—	40	—	—	60	20
Carbamide 20%	1	22	11	—	100	22	22	—	—	—
	2	—	57	—	29	29	—	—	43	15
Borid acid 5%	1	—	8	—	100	38	8	—	—	31
	2	—	13	—	100	—	—	—	—	13
Novenda 10%	1	—	8	—	92	23	—	—	—	23
	2	—	67	—	33	11	—	22	56	—
<i>Peniophora</i> 15.3 <i>gigantea</i> 15.3 15.2	1	—	100	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	75	—	13	13	—	—	38	25
	2	—	100	—	13	38	—	—	—	38

Site of treatment 1 = Ásotthalom, Alföld (Great Hungarian Plain), calcareous sand, arid.
2 = Rinyabesnyő, Somogy County, acid sand, humid.

Table 3. The most frequent varieties of fungi and their percent of occurrence on stumps treated at the time of the spring thicket tending. The protective treatment of the stumps was followed by treatment with the spore suspension of *Fomes annosus*

Treatment	The site of the treatment	Most frequent fungus species, in percentage								
		<i>Fomes annosus</i>	<i>Peniophora gigantea</i>	<i>Stereum</i> sp.	<i>Graphium</i> sp.	<i>Trichoderma</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Leptographium</i> sp.	<i>Gliocladium</i> sp.	Others
Untreated	1	33	66	—	83	17	—	17	—	50
	2	11	33	—	89	11	—	—	44	—
Natrium nitrite 20%	1	86	14	—	71	29	—	—	—	57
	2	—	75	—	38	—	—	—	25	—
Carbamide 20%	1	67	17	—	83	—	—	—	—	—
	2	—	50	—	100	17	—	—	17	—
Borid acid 5%	1	—	57	—	86	14	—	—	—	29
	2	—	29	—	86	14	—	—	43	14
Novenda 10%	1	—	60	—	100	20	—	—	—	60
	2	—	20	—	100	20	—	—	—	—
Peniophora gigantea	15.5	—	100	—	40	—	—	—	—	—
	15.2	—	100	—	40	—	—	—	—	—
	15.5	—	100	—	14	—	—	—	—	—

Site of treatment 1 = Ásotthalom, Alföld (Great Hungarian Plain), calcareous sand, arid.
2 = Rinyabesnyő, Somogy County, acid sand, humid.

halom region, though, when examining the treated stumps, we observed a greater amount of it in Rinyabesnyő. The frequency of *Trichoderma sp.* in this season was higher also in Ásotthalom, *Gliocladium sp.* was found also again in Rinyabesnyő, on acid sand.

Sodium nitrite was not able to protect all of the stumps, nor the protective effect of Carbamide was unambiguous, for 22 percent of the stumps in Ásotthalom were left infected. During this series of treatments the occurrence of *Graphium sp.* was very changeable, this time the stumps in the Alföld experiment were more strongly infected. In Somogy the spread of *Gliocladium sp.* was characteristic on the stumps. A high degree of natural *Peniophora gigantea* settlement was stated in the stumps of experiment No. 2.

The stumps treated with Borid acid and Novenda against *Fomes annosus* gave similar results as in the autumn. In Rinyabesnyő the natural settling of *Peniophora* was not held up by Novenda. *Graphium sp.* was relatively frequent in the treated stumps of this period. 15.3 *Peniophora gigantea* spore suspension (40 000 spores/ml) was very effective in Ásotthalom just as in autumn. In Rinyabesnyő the rate of establishment was 75 percent, though there were no stumps with *Fomes annosus* infection. Just here, the suspension of 15.2 stock in the same concentration proved to be more effective. The inoculation of the stumps resulted in a 100 percent success. It is an interesting observation that again no other variety of fungi could be found in the stumps in Ásotthalom this time, while in Rinyabesnyő *Graphium*, *Trichoderma* and other unknown varieties occurred in a rather high percentage.

In the stumps which received a treatment in spring (Table 3.) there was a natural *Fomes annosus* infection at both places at a rate of 33 percent and 11 percent, respectively. The percentage of natural settling of *Peniophora* and that of the varieties of *Graphium* was high. *Trichoderma sp.* decreased; in Somogy *Gliocladium sp.* occurred this time too in almost 50 percent of the stocks.

Sodium-nitrite and Carbamide gave very bad results in the experiment in Alföld. A high percentage of the stumps became infected by *Fomes annosus*, parallel with it the settlement of *Peniophora* significantly decreased. In the site of treatment No. 2. both protective agents were effective, and they may have furthered the settlement of *Peniophora*.

Borid acid and Novenda proved to be effective, just as in the previous two experiments: *Fomes annosus* was prevented from infecting even one single stump, while the agents did not exert an influence on the settlement of *Peniophora* or on the frequency of appearance of other fungi.

Stump treatments with the 15.5 *Peniophora* stock (in Lad, Somogy County) were successful at both places of experiment to 100 percent. In Ásotthalma, the suspension of 15.2 stock—as control—gave similarly good results. Here, in the spring experiments, there was a greater number of stumps infected with *Graphium*.

CONCLUSIONS

The researches carried out at three places in the country, gave clear evidences that in Hungary the infection of stumps by *Fomes annosus* begins by the end of August and in the beginning of September with the fruit body and the new hymenium formation. This possibility for infection lasts till the end of April or beginning of May next year. This period breaks up only when the soil, the stumps and the fruit bodies are covered with snow, or when the daily average temperature does not rise above 0 centigrade. It is presumable that in May there exists a further possibility for infection, too, but then the polluting effect of other varieties of fungi may halt the germination of *Fomes annosus* spores on the surface of the stumps.

Practically, the danger of infection of the stumps has to be taken into account for 8 months in Hungary. During this period, following the intermediate cuttings, the stumps must be treated against *Fomes annosus* if we want to preserve our Scots pine stands until the planned final felling age.

The results of the stump treatments, which were performed to avert the danger of infection can be summed up as follows:

The 20 percent solution of Natrium nitrite is not suitable for stump treatment as it was ineffective to protect either a smaller or a larger percentage of the stumps in each of the seasons examined.

The 20 percent solution of Carbamide cannot give a full protection from an intensive *Fomes annosus* infection either, though its protective effect was somewhat better than that of Natrium nitrite. Its advantageous side is that it does not hinder the natural settlement of *Peniophora gigantea*.

An infallible protective effect was achieved with the 5 percent Boric acid and 10 percent Novenda(dinitro-o-cresol) on both sites and in each of the three seasons. A certain disadvantage of these two agents is that occasionally they hinder the spontaneous settlement of *Peniophora gigantea*, and generally they delay the ecesis of other micro- and basidium fungi.

A very good protective effect can be achieved with the 40 000 spore/ml suspension of *Peniophora gigantea* in both sites. Within a year's time it penetrates deep into the roots, too. In this way it can block the possibility for *Fomes annosus* to spread through grown-together roots.

Relying upon the findings of researches attained so far, we advise using the 5 percent Boric acid or 10 percent Novenda for stump treatment in the first generation of Scots pine stands. To use the spore suspension of *Peniophora gigantea* is also promising, but its mass production and the more careful handling of its suspension requires more attention and better organized work.

Literature

- Dimitri, L.—Zycha, H.—Kliefoth, R. (1971): Untersuchungen über die Bedeutung der Stubbeninfektion durch *Fomes annosus* für die Ausbreitung der Rotfäule der Fichte. Forstwiss. Centralblatt. 90. 104—117. p.
- Greig, B. J. W. (1976): Biological control of *Fomes annosus* by *Peniophora gigantea*. European Journal of Forest Pathology. B. 6. H. 2. 65—71. p.
- Kallio, T. (1970): Aerial Distribution of the Root-Rot Fungus *Fomes annosus* (Fr.) Cooke in Finland. Acta Forestalia. Vol. 107.
- Kolonits J.—Lengyel Gy.—Pagony H. (1972): Fenyvesek egészségi állapotának vizsgálata 1971-ben. Erdészeti Kutatások. 68. II. 113—130. p.
- Phillips, D. H.—Greig, B. J. W. (1970): Some chemicals to prevent Stump Colonization by *Fomes annosus* (Fr.) Cooke. Annals of Applied Biology. London. 66. k. 3. sz. 441—452. p.
- Rishbeth, J. (1950): Observations on the biology of *Fomes annosus*, with particular reference to East Anglian Pine plantations I. The outbreaks of disease and ecological status of the fungus. Annales of Botany. 14. 365—383. p.
- Rishbeth, J. (1951): Observation on the biology of *Fomes annosus*, with particular reference to East Anglian Pine plantations. Annales of Botany N. S. Vol. XV. No. 57.
- Rishbeth, J. (1952): Control of *Fomes annosus* Fr. Forestry, London, 25. 1. sz. 41—50. p.
- Rosnev, B. (1976): Dinamika na sporonosieneto na gubata *Fomes annosus* (Fr.) Cke. v Bulgarija Gorskostopanska Nauka. Vol. XIII. No. 3. 70—76 p.
- Rosnev, B. (1978): Einige Ergebnisse von den Untersuchungen des *Fomes annosus* (Fr.) bei *Pinus peuce* Griseb und *Pinus leucodermis* Griseb. in Bulgarien. Kassel, IUFRO Symposium.

FUNKTION UND AUFGABEN DER FORSTEINRICHTUNG IN DER WEITERENTWICKLUNG DER FORSTWIRTSCHAFT

REZSÖ SOLYDOS

ENTSTEHUNG DER FUNKTION UND DER AUFGABEN DER FORSTEINRICHTUNG

In den verschiedenen Phasen der gesellschaftlichen Entwicklung änderte sich ständig das Verhältnis zwischen dem Menschen und seiner Umwelt. Ein wesentlicher Bestandteil dieser Umwelt ist der Wald, der vor einigen Jahrhunderten vom Menschen oft als hemmendes Hindernis betrachtet wurde. Unter anderem wurde er auch deshalb mit allen Mitteln gerodet. In jenen Zeiten war die Waldverbrennung — vom heutigen Standpunkt aus betrachtet eine verschwenderische Entkahlung — zeitgemäss, weil sie der geistigen und technischen Entwicklung und den Ansprüchen jener Zeit entsprach. Historisch betrachtet kam der Mensch ausserordentlich schnell zu der Erkenntnis, dass bei der Befriedigung seiner sich geänderten Ansprüche die Wälder ihn nicht mehr hindern, sondern fördern, dass sie auf die Dauer benötigt werden und daher bewirtschaftet werden müssen. Von den im XV—XVI. Jahrhundert in Europa erschienenen staatlichen Verfügungen wird schon dies bestätigt. In Ungarn sind von 1400 an solche schriftliche Dokumente nachweisbar, die auf die Entfaltung der Forstwirtschaft hinweisen. Die entstandene und sich entwickelnde Forstwirtschaft erforderte die Organisation der Forsteinrichtung.

Nahezu vor einem Jahrhundert, im Jahre 1880 erschien in Ungarn die erste Forsteinrichtungsanweisung. In diesem Jahre wurden auch die Forstverwaltungen organisiert. Im vergangenen Jahrhundert sind etwa fünf die Forsteinrichtung betreffende Landesweisungen erschienen. Durch sie kann man verfolgen, wie von der Aufnahme des Waldzustandes über die Forstverwaltung auch die Planung und die Regelung der Forstwirtschaft zur Aufgabe der Forsteinrichtung wurde. Die Entwicklung des Niveaus der Forstwirtschaft war mit der Erweiterung des die Forsteinrichtung betreffenden Aufgabenkreises verbunden. Den gegenwärtigen Zeitraum determinierte die am 1. Januar 1968. durchgeführte Reorganisation, als die heutigen Forstverwaltungen zustande gebracht wurden. Die Analyse der vielfältigen Arbeit des vergangenen Jahrzehntes lässt feststellen, dass dies ein Zeitraum der dynamischen Forsteinrichtung war. Infolge der zielbewussten Planung und der Arbeit der Forsteinrichter konnte bis 1975 die 100 prozentige Betriebsplanung erreicht werden.

Wir halten beim Anerkennen der Erfolge gleichzeitig die Weiterentwicklung der Forsteinrichtung für begründet und notwendig. Diese Weiterentwicklung muss den Entwicklungszielsätzen der Forstwirtschaft dienen. Die Forsteinrichtung erfüllt dann restlos ihre Aufgaben, wenn sie auf ihrem Wirkungsgebiet nicht nur die modernen Anforderungen der gegenwärtigen Forstwirtschaft kennt, sondern wenn sie sich auch den Entwicklungsrichtlinien der Zukunft anpassen kann. Die verschiedenen Forstwirtschafts-, Holzverarbeitungs- und Holzversorgungsprognosen müssen daher auch für die Forsteinrichtung von Wirksamkeit sein.

DIE AUFGABEN DER FORSTEINRICHTUNG UND IHRE DEN ZIELEN DER FORSTWIRTSCHAFT ENTSPRECHENDE WEITERENTWICKLUNG

Im Interesse der eindeutigen Stellungnahme ist zuerst der Aufgabenkreis der Forsteinrichtung richtig zu bestimmen. Die gegenwärtigen Aufgaben werden in Ungarn von amtlichen Verfügungen geregelt. In Fachkreisen tauchen dennoch solche Ansichten auf, welche diese fallweise zu sehr ausweiten, bei anderer Gelegenheit wieder einengen. Die Forsteinrichtung und ihre Aufgaben fasse ich auf folgende Weise zusammen:

Die Forsteinrichtung ist eine komplexe, synthetisierende, biologische, technische und ökonomische Wissenschaft. *Ihre Aufgabe* besteht im Ermessen der biologischen, technischen und ökonomischen Grundlagen der forstwirtschaftlichen Reproduktion auf erweiterter Ebene. Weitere Aufgaben der Forsteinrichtung sind die Planung der Reproduktion entsprechend der gesellschaftlichen Bedürfnissen und die Kontrolle der Verwirklichung der Betriebspläne. Mit dieser Formulierung versuchte ich das Wesentliche und die grundlegenden Aufgaben der Forsteinrichtung allgemein zusammenzufassen. Mit Bezug darauf möchte ich nachfolgend die einzelnen Teilaufgaben erörtern, welche die Forsteinrichtung auf immer höherem Niveau lösen muss, damit sie die Weiterentwicklung der Forstwirtschaft im gewünschten Masse fördert.

In die erste Gruppe gehören jene Aufgaben, welche mit dem Ermessen der Grundlagen der Reproduktion auf erweiterter Ebene im Zusammenhang sind. Diese ist eines der wichtigsten Arbeiten der Betriebsplanung und wird als Waldinventur bezeichnet. Die Grundsätze im Wegweiser (erschienen 1976 in zweiter, verbesserter Ausgabe) für Betriebsplanbereitung entsprechen auf langer Sicht den Anforderungen der Forstwirtschaft. Vom Standpunkt der Weiterentwicklung der Waldinventur habe ich hervor, dass die ständige Modernisierung der Forstwirtschaft nachstehendes erfordert:

- die Erhöhung der Genauigkeit der Waldinventurdaten und ihre jährliche Aktualisierung,
- das konkretere Auswerten der in der Gestaltung des gegenwärtigen Zustandes eine Rolle spielenden früheren Verfahren, Erfahrungen, der günstigen und ungünstigen Änderungen und das Ziehen von Folgerungen, welche für die Praxis von Nutzen sind;
- die Anfertigung von mehrzweck Farbkarten, welche es den Praktikern erleichtern, die Arbeits- und Betriebsorganisation umfassend zu verbessern und die Lösung anderer Aufgaben besser zu übersehen;
- die umfassende Bewertung der Ergebnisse der Standortserkundung, was die zur grossbetrieblichen Produktion nötige Gestaltung zusammenhängender Raum- und Behandlungseinheiten ermöglicht, und die auf Standortunterschiede beruhenden, übermässig kleinen Einheiten beseitigt, welche heute nicht mehr den modernen Anforderungen entsprechend zu behandeln sind;
- der Belastungsfähigkeit des Bodens vom Gesichtspunkt der Arbeitsorganisation und des Transports;
- die Beschreibung der Einzugsgebiete, der Neigungsverhältnisse des Standortes;
- die Verbesserung der jetzigen Methoden der Holzvorratsbestimmung, die Ausweitung der auf den Holzvorrat bezogenen Daten: die ausführliche Darlegung der Durchmesser- und Höhenmassverhältnisse, die Bestimmung der hervorgehobenen Parameter der Qualität und des Wertes;
- die Verbesserung der Zuwachsbestimmung: vor allem die mehrseitige Kontrolle des laufenden Zuwachses;
- die übersichtliche Beschreibung der mit der im Betriebsplan bearbeiteten Einheit

verbundenen, Forstwirtschaft betreibenden Organen, mit der Berücksichtigung der Integrationsaufgaben;

- die Übersicht der günstigen und ungünstigen Faktoren der Holzverarbeitung, Holznutzung und der Holzproduktion des gegenwärtigen Zeitraumes;
- die Rezension der Arbeitskraftsituation und der Fachkräfteversorgung des gegenwärtigen Zeitraumes;
- die Rezension des derzeitigen Mechanisierungsgrades und dessen Möglichkeiten;
- die Rezension der konkreten Erfahrungen der gegenwärtigen Forstwirtschaft und die Bewertung der Erfahrungen.

Die zur zweiten Gruppe gehörenden Aufgaben sind mit der *Planung* verbunden. Die Planung ist beim Ausarbeiten der Betriebspläne eine beachtliche Aufgabe, welche vielseitige fachlichökonomische Kenntnisse erfordert. Es ist ein den gesellschaftlichen Bedürfnissen entsprechender Plan der Reproduktion auf erweiterter Ebene auszuarbeiten, welcher räumlich und zeitlich die an ihn gestellten Forderungen begünstigt. Auf diesem Gebiet tauchten in den letzten Jahren mehrere Probleme von Seiten des Betriebsplaners und der Praxis auf. Laut dem Wegweiser für Betriebsplanung hat der Forstbetriebsplan den Charakter eines Rahmenplanes. Sein Hauptziel ist es, dem wirtschaftstreibenden Organ auf lange Sicht die Rahmen, und die Planschranken zur Verfügung zu stellen, binnen dessen es wirtschaften und seine Jahrespläne ausarbeiten kann. Die Weiterentwicklung der Forstwirtschaft erfordert unter anderem von der forstlichen Planungstätigkeit:

- ihre organische Einfügung in die volkswirtschaftlichen Zielsetzungen, und dass sie den langen, mittleren und kurzen volkswirtschaftlichen Planungszeiträumen entspricht;
- die Ermöglichung der zeitlich und räumlich abgestimmten Gruppierung der Forstwirtschaftspläne auf Grund der primären Bestimmungen und der Mehrzwecknutzung der Wälder, welche auf die Einführung der Holzzeugungssysteme und auf die Erschaffung der nötigen Voraussetzungen hinwirken soll;
- die Eignung der Aufgaben der Betriebspläne ausser für die jetzigen 10 jahres Pläne auch für die Ausarbeitung eines langfristigen und eines 5 jährigen Rahmenplanes;
- die bestandesabteilungsweise Bestimmung eines umfassenden Planes der Bestandesbewirtschaftung über den vorherigen Zeitraum hinaus, bis zum Hiebsalter, welcher das langfristige Programm des Vorgangsystems der Holzproduktion, des Holzproduktionssystems sein soll, dem bestandesabteilungsweise bestimmten Produktionszweck entsprechend;
- obligatorische Aufforstungs- und Pflanzmaterialproduktionsvorschriften, damit die Praxis auf Grund dieser die qualitativen und quantitativen Plankenziffern, der Produktion von Pflanzmaterial bestimmen;
- dem Holzproduktionsprogramm entsprechend die Planung des Vorgangsystems der Pflegeeingriffe eines gegebenen Bestandes, worin ausser des Zeitpunktes und des Zeitraumes der Wiederkehr der Pflegehiebe auch der zu erwartende Vornutzungsholzvorrat und dessen dimensionenweise Verteilung angegeben werden soll, die Ergänzung der Einstufung der Endnutzungsbeständen ausser der Altersprüfungen auch mit Zuwachsuntersuchungen;
- die Bestimmung der konzentrierten Behandlungseinheiten (Blöcke) mit Berücksichtigung der Endnutzung, dessen Ausmass in erster Linie nach dem jährlichen Endnutzungsholzvorrat festzustellen ist, und wo nach Möglichkeit auch die anderen jährlichen Aufgaben zu konzentrieren sind;
- die Ausarbeitung der Walderschliessungs- und Transportpläne mit Berücksichtigung der konzentrierten Arbeitsaufgaben;
- die skizzenhafte Darstellung des für die Aufgaben nötigen Arbeitskraft- und Fachkräftebedarfes;

— die kategorische Zusammenfassung (zusammen mit den hervorgehobenen betriebs- und arbeitsorganisatorischen Vorschlägen) der wichtigeren Richtlinien der Wirtschaftsführung, der primären Bestimmung und Mehrzwecknutzung entsprechend.

Die Befriedigung der aufgezählten Planungsforderungen ist bei den gegenwärtigen Voraussetzungen, mit Hilfe des geltenden Wegweisers für Betriebsplanung zum grossen Teil lösbar.

WAS IST IN DIESEM INTERESSE ZU TUN?

— die Vorbereitung der Betriebsplanung ist so zu verbessern, dass das Protokoll, welches die örtlichen Richtlinien beinhaltet, zu dem vorher gesagten nach Möglichkeit gute Anweisungen geben soll. Auch von der Praxis soll diese Arbeit als vorrangige Aufgabe betrachtet werden;

— die Betriebskarten müssen in entsprechender Stückzahl vervielfältigt werden;

— die Holznutzungsdaten der — im Betriebsplan befindlichen — Bestandesabteilungsblätter können auch auf dem jetzigen Druck mit den Massangaben und die Aufforstung mit der Angabe der Pflanzenqualität ergänzt werden;

— im VI. Abschnitt der Betriebspläne, im „Umfassenden Teil“ besteht die Möglichkeit mit den hier befindlichen Beschreibungen aus den Anforderungen mehrere zu erfüllen. Auch diesbezüglich gibt es schon mehrere gute Initiativen.

Die zur dritten Gruppe gehörenden Aufgaben stehen mit der Kontrolle der Wirtschaftsführung und mit dem Registrieren im Betriebsplan in Verbindung. Das schwierige und in unseren Tagen eines der am meisten besprochene Thema der Forstverwaltung gehört hierher. Die Forstverwaltung muss dem gesellschaftlichen Interesse entsprechend die Verwirklichung der zeitgemässen Forstwirtschaft, die Erfüllung der in der Forstwirtschaft dienenden Betriebsplan enthaltenen Vorschriften kontrollieren und registrieren. Mehrere Gegensätze gibt es auf diesem Gebiet, der Hauptgrund ist in der eigenartigen Situation der langfristigen volkswirtschaftlichen Ziele und der kurzfristigen Betriebsinteressen zu suchen. Es ist auch nicht selten, dass sich die auf der Ebene der Wirtschaftsführung entstehenden Schwierigkeiten auf die Forstverwaltung niederschlagen. Die Mechanisierungssorgen, die Mängel der Betriebs- und Arbeitsorganisation zeigen sich bei der Kontrolle. Jedoch nicht die Behebung dieser Mängel, sondern die Kontrolle ihrer Abschaffung gehört zur Forstverwaltung. Im Bezug auf die Forderungen der Zukunft möchte ich betonen:

— das wichtigste Dokument der umfassenden Kontrolle der den Zielsätzen entsprechenden, planmässigen Bewirtschaftung und ihrer Erfolge ist in Ungarn der jährliche Betriebsplanbilanzbericht. Auch in der Zukunft sind sie mit differenzierter Aufmerksamkeit zusammen zustellen. Erforderlich ist die Erfassung des ganzen Vorgangssystems, dessen Schlussabschnitt hier die mit dem Inhalt des Bilanzberichtes im Zusammenhang stehenden Verfügungen bedeuten;

— neben der Forstverwaltung soll die Aufgabe der Betriebsplan Revision und des Abschlusses des Betriebsplanes auch von der Forstwirtschaft also Verpflichtung ersten Ranges betrachtet werden, deren Ergebnis ein Haupt Gesichtspunkt der Qualifizierung des Betriebes sein soll;

— es sind statistische Untersuchungen vom Zustand der Wirtschaftsführung und von den sich erfolgten Veränderungen durchzuführen;

— die Arbeit der Computer ist in der Verwaltungsarbeit so zu erweitern, dass sich die innere administrative Belastung der Forsteinrichter verringert;

— die Aufsicht ist auf die Nutzung und auf den Schutz des erzeugten und importierten Holzes auszuweiten;

— die Aufsicht soll ein umfassender Wirkungskreis zugestellt werden, welcher detailliert und eindeutig, auf allen Ebenen und in Verbindung mit allen Organen festgesetzt werden soll.

DIE VORAUSSETZUNGEN DER WIRKUNGSVOLLEN WEITERENTWICKLUNG DER FORSTEINRICHTUNG

Die Beschreibung der bisher zusammengefassten Aufgaben kann offensichtlich nicht vollkommen sein. Die restlose Erörterung würde einen grossen Umfang beanspruchen. Ich wünsche nur die wichtigeren Aspekte hervorzuheben. Ich glaube auch bei ihrer Kenntnis kann sich mit Recht die Frage erheben: wer kann, wie, in welcher Organisation, bei welchen Voraussetzungen all diesem entsprechen? In dem Voraussetzungssystem sind zahlreiche Aufgaben zu lösen. Auf einige wichtigere möchte ich besonders aufmerksam machen:

— Ich eigne den — in der Forsteinrichtung tätigen — *Fachkräften* eine wichtige Rolle zu. Diese Schlüsselfrage gelang es sowohl auf dem Gebiet der Betriebsplanung wie auch auf dem Gebiet der Aufsicht seit langem günstig zu lösen. Das Niveau der Fachkenntnisse ist so zu erhalten und fortlaufend weiter zu entwickeln. *Im mittleren und höheren Unterricht* ist daher die den Anforderungen entsprechende Ausbildung weiter zu verbessern. Die Weiterbildung ist auf höherem Niveau zu lösen. Der Themenkreis der Weiterbildung ist zu erweitern. Der Forsteinrichter kann nur dann der Partner der praktischen Fachleute sein, wenn er wenigstens über so viele Fachkenntnisse verfügt, wie sie. Die Fachausbildung der Forsteinrichter ist zu erhöhen, den einen Weg kann das entsprechende Niveau des theoretischen und praktischen Unterrichts der Forsteinrichtungslehre, den anderen Weg kann die Fachingenieurausbildung bedeuten. Neben ihnen spielen auch die verschiedenen Weiterbildungskurse und Vorträge eine Rolle.

— Zu den wichtigeren, auf eine Lösung wartenden Voraussetzungen zähle ich die *Forsteinrichtungsforschung*, wovon man in bezug auf methodische Themen kaum sprechen kann. Umfassende Massnahmen sind auch auf diesem Gebiet notwendig. Auf dem Gebiet der Weiterentwicklung leisteten und leisten die Forstverwaltungen eine bedeutende und ihre Resultate betrachtet eine sehr anerkennungswerte Arbeit. Von Seiten des Forstwissenschaftlichen Institutes und der Universität könnte ich noch zahlreiche Forschungserfolge hervorheben, welche mit dem Fachgebiet der Forsteinrichtung in Verbindung stehen (Ertragstafeln, Waldbaumodelle usw.) Es kann mit Freude festgestellt werden, dass die Forsteinrichtung in Ungarn als erste von den Forschungsergebnissen Gebrauch macht und ihre Verdienste sind auf dem Gebiete der Realisierung der Erfolge unumstritten. In Kenntnis dieser positiven Faktoren ist auch festzustellen, dass die synthetisierende, methodische Forsteinrichtungsforschung auch bei uns notwendig ist. Die Aufgabe der Forschung ist es, den Forsteinrichtern solche Hilfsmittel und Methoden zu liefern, deren Anwendung die bessere Befriedigung der an die Forsteinrichtung gestellten Forderungen begünstigt.

— Die Vielfältigkeit des dargelegten Erfordernisse, die regionalen ökonomischen Entwicklungsziele, die Integration der verschiedenen Forstwirtschaftsorgane, die Regelung der umstrittenen organisatorischen Fragen der Planung, der Vollziehung und der Kontrolle würde nach meiner Meinung rechtfertigen, dass auch die Organisation der Forstverwaltungen in Zukunft weiterentwickelt wird.

— In modernen Formulierungen wird die Forsteinrichtung zu den ökonomischen Zweigwissenschaften eingeordnet. Gleichzeitig kann kaum von der ökonomischen Begründung der

im Betriebsplan festgesetzten Holzproduktionsvorschriften gesporchen werden. Daher sind die ökonomischen Voraussetzungen der Planung dringend zustande zu bringen. Die Einführung der ökonomischen Klassifizierung war zu dem eine bescheidene Vorleistung. Die optimale Vorgangsweise der Produktion soll mit Inbetrachtung mehrerer Variationsmöglichkeiten auf Grund Nachhaltigkeit und der ökonomischen Kennziffern bestimmt werden. Die Forstökonomiker erwarten also bei Zustandebringung der Voraussetzungen der Forsteinrichtungsentwicklung bedeutende Aufgaben. Nicht nur die Forsteinrichter, sondern auch die Fachleute der Forstwirtschaftsorgane müssen in der Weiterentwicklung mitwirken. Als Mangel erwähne ich, dass die Forsteinrichter die wichtigeren Richtlinien und Methoden der Forstwirtschaft manchmal nicht genügend kennen.

Das gleiche ist auch umgekehrt gültig. Auch für unsere Forstwirtschaftsfachleute ist die Weiterbildung auf dem Gebiet der Forsteinrichtung notwendig. Zwischen den beiden Organen kann nur dann eine optimale Weiterentwicklungsverbindung hergestellt werden, wenn beide Seiten die wichtigsten Aufgaben und deren Lösungsrichtlinien kennen.

Zur Verwirklichung der an die Forsteinrichtung gestellten Forderungen ist ausser den aufgezählten Punkten die Erschaffung zahlreicher anderer Voraussetzungen notwendig. Dieses ausserordentlich komplexe Problem befasste 1977 auch das Forsteinrichtungskomitee der Forstkommission der Ungarischen Akademie der Wissenschaften. Die Weiterentwicklung der Forsteinrichtung beschäftigt breite Kreise der verschiedenen amtlichen und wissenschaftlichen Stellen.

Ein wesentlicher Grund unserer die Zukunft betreffender Zuversicht ist die gut funktionierende Garde der Fachleute. Die hier vorhandene geistige Kapazität ist die wichtigste Garantie der Weiterentwicklung. Neben der Vermehrung der Fachkenntnisse muss und kann auf das die Mehrheit der forstlichen Fachleute charakterisierende Berufsbewusstsein und auf ihre Freude am Beruf gebaut werden. Dieses Berufsbewusstsein vertieft das zur forsteinrichtlichen Arbeit notwendige Verantwortungsgefühl. Die berufliche Einheit, die Zusammengehörigkeit der Forstwirtschaftsbetreibenden und der Forsteinrichter erhebt die Dienstleistung der Wälder auf ein höheres Niveau, was zur nachhaltigen guten Befriedigung der gesellschaftlichen Bedürfnisse beiträgt.

Schliesslich ist ja dies die Aufgabe der Forsteinrichtung.

RESULTS OF A 10-YEAR OLD IUFRO INTERNATIONAL PROVENANCE TRIAL OF NORWAY SPRUCE (IPTNS, 1964/68) AND THEIR APPLICATION IN BREEDING AND PRACTICE

ÉVA UJVÁRI-FERENC UJVÁRI

ABSTRACT

Based on the data of the 10-year old International Provenance Trial of Norway Spruce (IUFRO-IPTNS, 1964/68) priority regions of provenance have been set up. Results of the provenance trial can be directly realized in breeding practice using autovegetative progenies. Further development of breeding programme makes it possible to supply practical forestry with selected planting material in a significantly shorter time.

INTRODUCTION

Hungary lies in the zone of deciduous forests. The percentage of coniferous forests is only 12,7 percent, while that of Norway spruce is 1 percent. It is indigenous only on the western border of the country (Sopron, Kőszeg), where it occurs in small spots. As industry is demanding more and more spruce wood, great attention is given to spruce breeding. New stands are established mainly in the hornbeam-oak zone to, replace mismanaged forests. As the available area is small, potential productivity of site must be maximally utilized.

Therefore spruce breeding, including also the IUFRO-IPTNS, 1964/68, is important in this country.

MATERIALS AND METHODS

The Ministry of Food and Agriculture made it possible to obtain and plant the whole set of the experimental material (1100 provenances). Experimental plots—with a gross area of 18,7 ha and a net area of 11,0 ha—were established in the region of *Mátrafüred* Experimental Station, near *Gyöngyössolymos*, in subcomparment '32 C' (LAT 47°56'; LONG 19° 58'). A previous hornbeam-oak-beech coppice stand of poor quality was replaced with Norway spruce on brown and pseudogley-brown forest soils. Bed-rock was andesite. Medium yield was expected. Though more suitable sites for Norway spruce would have been available this semiarid, medium site was taken, because relatively large areas of similar quality will be available for conversion. Provenances giving the highest yield on similar sites are looked for.

The originally determined international method of planting was applied. Spacing was 2×2 m. A one-tree-plot design with 25 replication was used. The first full survey was made in autumn 1972, and the second one in autumn 1977 (at the end of 5th and 10th growing seasons). In 1972 height (actual height and height in 1970) was measured in cm, Lammas shoot, vigour, *Chermes* infection and game damage were estimated and classified with the help of four grades (0-3). In 1977 DBH was also measured. Data of the first survey were

processed with an IBM 1401 (16K) computer in the Royal College of Forestry at Stockholm, on the basis of P. Krutzsch and prof. dr. B. Matern's mathematical model. Data of the second survey are being processed with the MONROE 1860-44 computer of Mátrafüred Experimental Station, on the basis of a regression model and programme made by Z. Jablonkay.

Beside the analysis of variance correlations of the characteristic data of the two surveys: height in 1970, 1972, 1977; DBH 1977; *Chermes* infection 1972, 1977 are also investigated. Data processing is still not finished, but partial results can be summarized.

RESULTS

Previously the 2×2 m spacing was considered too wide for Norway spruce in Hungary. However, the stand attained closure at the age of 10, without any pronounced thickening of lateral branches. This spacing seems to be suitable for spruce, it may be even somewhat wider, so that the number of seedlings per ha may decrease from 2500 to 2000.

In the last 11 years late frosts occurred and side shoots of the early-flushing provenances were damaged. However, terminal shoots didn't suffer any damage, so there were no increment losses.

Analysis of variance showed that the effect of provenance on height growth, DBH, *Chermes* infection was significant on the 0,1 percent level.

The experimental mean of height data measured in 1977 was 386 cm. The mean height of the 11 Hungarian provenances was 407 cm (in the range of 351-448 cm). 80 provenances stand taller than the experimental mean (on the level of 5 percent SD) (Table 1.). These provenances were grouped according to regions of provenance and arranged in table with the correlation coefficient (r) of height data of 1972 and 1977. Table 1. shows that — in agreement with the results of the previous 5-year survey (Szönyi-Ujvári, 1975a) — East Carpathian, Bihar Mountain and Beskid provenances perform the greatest height growth.

It was stated that there was no significant correlation either between flushing and *Chermes* infection or between *Chermes* infection and height growth. Between height data measured at different dates and DBH a significant correlation on the 0,1 percent level was found.

PROGRAMME OF NORWAY SPRUCE BREEDING

In the past methods of Norway spruce breeding followed that of pine breeding. However, the results of traditional spruce breeding programme based on seed orchards establishment were below expectations. Fructification is late, breeding operations demand a long time. Results can be realized only decades later.

The establishment of the international IUFRO provenance trial made it possible to modify the breeding programme. With some 25 000 plants the experiment as such is suitable for the selection and propagation of superior plants. Autovegetative propagation is applied.

The following step will be to obtain seed from superior regions of provenance. The best growing seedlings will be selected already in the nursery. They will be propagated autovegetatively. By successive selection so called elite clones will be determined; constituting a basis for the large-scale cutting propagation.

The introduction of autovegetative propagation made the further development of the breeding programme possible. This way the duration of breeding operations can be significantly reduced, in a few year a great quantity of selected planting material can be introduced in practical forestry.

VEGETATIVE PROPAGATION

Autovegetative propagation was started in 1972. Based on the results of previous experiments and using the experiences of *Kleinschmit* et al. (1973), *Roulund* (1973) and *Lepistö* (1973) a technology suitable for Hungarian conditions was established (*Szőnyi-Ujvári F.-Ujvári É.*, 1975b). Cuttings were rooted in plastic green-houses using as rooting medium gravel, 1–5 mm in size and semiautomatic irrigation. Neither soil-heating nor hormone treatments are applied. Cuttings are taken and set in early March, rooted cuttings are transplanted to the nursery in August–September. After two growing seasons field experiments are established for the further investigation of clones. In 1978 about 40 thousand cuttings were rooted. Depending on the age of parent trees and on clones the result were of 20–100 percent (in case of 15-year old parent trees on an average 67 percent, in case of 3-year old ones 95 percent, respectively).

SELECTION OF CLONES

Preparations for vegetative propagation were made and the next phase of systematic clone selection has been started. Clones were selected on the basis of phenotype including height growth.

In the first years the height data of 1972 (5th year), later of 1977 (10th year) were used in the experiment. Selected were in each block healthy individuals with height exceeding the block average with more than double of standard deviation. The selected 410 clones represented 1,8% of the total population. Their mean height was 624 cm in 1977 exceeding 62% the experiment average. This value is by 54% higher than the mean height of the 9 Hungarian provenances in the trial.

The results show that clones selected on the basis of phenotype are not uniform, further selection is needed. A selection programme was worked out on the basis of which new selections were made first in the nursery, then 3 years later in clonal experiments. With the help of this programme by 1980 30 elite clones will be available, sufficient enough to start large-scale cutting propagation. According to our plans the number of elite clones will be increased to about 100 in the years to come.

LARGE-SCALE CUTTING PROPAGATION

Parallel to breeding operations a rapid, successful and economical method of elite clone large-scale propagation was also worked out.

As with the aging of mother trees rooting ability is reduced, the possibility of making secondary cuttings was also studied. For the 15 clones investigated it was stated that the average rooting ability of 14-year old ortets was 66%. The rooting ability of 3-year old ramets of the same clones was 92%. For secondary cuttings rooting ability was better, topophysis less expressed and height growth greater.

On the basis of the preliminary experiment scion gardens are planned to be established in some of the nurseries where a great number of secondary cuttings can be produced in a short time. Cutting production is planned in large—7,5 × 30,0 m—plastic green-houses. Possibilities of mechanization of labour-intensive operations (e.g. transplanting cuttings to the nursery) will be studied.

Table 1. Regional distribution of provenances significantly better than the experimental mean

RG.	C.	Ipt.	Lat	Long	Alt	Name	H72	H77	r.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
06	D	0648	51,8	10,2	300	Westerhof	164	513	0,76***
10	CS	0265	50,1	12,5	660	Knysperk N. Ohri	155	459	0,77***
10	CS	1107	50,3	12,6	600	Kraslice	151	455	0,62**
19	D	0641	50,0	11,9	735	Wunsiedel	142	463	0,93***
19	D	0539	49,8	12,0	575	Pressath	141	451	0,76**
22	D	0503	48,1	12,0	555	Ebersberg	141	448	0,97***
27	A	0716	47,5	10,7	1000	Reutte	155	448	0,80***
36	CS	0702	48,8	14,8	500	Nove hrady-dolni	159	454	0,62**
36	CS	0816	48,8	14,8	550	Nove hrady-dolni	140	452	0,69***
36	CS	0868	48,9	14,9	460	Suchdol	145	451	0,66***
36	CS	1032	49,0	14,8	450	Trebon	154	453	0,73***
38	CS	0611	50,4	14,5	300	Melnik, Semanovice	141	457	0,63**
39	CS	0877	50,5	16,2	550	Zamberk-Zajeciny	139	447	0,77***
41	CS	0506	49,7	14,9	680	Vlasim	156	460	0,89***
41	CS	0943	49,9	14,5	430	Jilove U Prahy	152	476	0,67***
41	CS	0171	49,5	15,2	610	Cervena R-Lukavec	151	456	0,74***
41	CS	0989	49,7	15,3	500	Ledec N. Sazavou	146	448	0,74***
41	CS	1105	49,9	15,5	500	Ronov N. Doubravou	142	454	0,79***
42	CS	0334	49,1	15,3	570	Cesky Rudolec	150	464	0,68***
42	CS	0994	49,4	15,7	600	Jihlava-Hencov	146	448	0,77***
42	CS	1124	49,5	15,9	630	Velke Mezirici-R	139	452	0,65***
42	CS	0859	49,6	16,1	580	Nove Mesto N.Morave	153	446	0,83***
42	CS	0714	49,8	16,7	570	Moravska Trebova	140	459	0,69***
43	CS	0672	49,8	17,3	560	Trenberk, Mutkov	143	459	0,92***
43	CS	0910	50,1	17,5	840	Karlovice, Ludvikov	150	452	0,64**
43	CS	0178	50,3	17,3	820	Jesenik Zlate-Hory	148	448	0,84***
43	CS	0210	50,2	17,6	750	Albrechtice, Tisova	140	446	0,65**
44	CS	1079	49,6	17,7	500	Hranice	146	451	0,89***
44	CS	0594	49,6	17,7	430	Olomouc, Hranice	134	456	0,81***
45	CS	0422	49,3	18,0	560	Vsetin, Pozdechov	152	447	0,63**
45	CS	0866	49,3	18,0	600	Vsetin, Hovezi	145	450	0,77***
45	CS	0477	49,3	18,0	650	Vsetin, Hovezi	146	455	0,83***
45	CS	0618	49,4	17,8	580	Rajnochovice	146	457	0,86***
45	CS	1078	49,7	18,5	600	Hnojnik, Tyra	145	454	0,88***
47	CS	1191	48,9	20,7	800	Ciorny Vah. Kolesarky	131	447	0,77***
47	CS	0278	48,9	20,7	900	Ciorny Vah. Ipeltica	141	468	0,71***
47	CS	0375	48,9	20,7	1100	Ciorny Vah. Rovenky	140	449	0,51*

RG.	C.	Ipt.	Lat	Long	Alt	Name	H72	H77	r.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
47	CS	0147	48,9	20,2	1000	Cervena Skala 60 c/4	154	461	0,86***
47	CS	0754	49,0	20,2	900	Hrabusice	153	446	0,78***
48	PL	0564	49,3	19,8	1100	Witow	156	492	0,90***
49	CS	1017	49,0	21,2	500	Presov	147	462	0,87***
50	CS	0367	48,9	20,6	600	Spiska Nova Ves	142	446	0,79***
52	H	0905	46,3	16,9	200	Nagykanizsa, Iharos	141	448	0,74***
58	R	0613	46,8	22,7	900	Remeti, Zerna	171	514	0,91***
58	R	0935	46,6	23,8	1110	Turda, V Virtopeni	163	518	0,88***
58	R	0374	46,4	25,1	1260	Cimpeni, Dara	152	460	0,72***
59	R	1188	46,7	25,7	1180	Gheorghieni I. Ditrau	128	447	0,69***
59	R	1056	46,8	25,9	1150	Bicaz, II. Floarea	150	489	0,83***
59	R	0885	46,9	25,4	880	Toplita, Voivodeasa	154	468	0,59**
59	R	0635	46,9	25,4	1135	Toplita, III. Secu 78A	145	469	0,92***
59	R	0847	47,0	25,9	650	Galus, 82	141	455	0,86***
59	R	0158	47,1	25,8	675	Borca, XV Sabasa St	156	474	0,64**
59	R	0412	47,1	25,7	940	Brosteni, VII Piriul	141	460	0,77***
59	R	1176	47,2	25,7	1475	Brosteni, Bradu	158	471	0,59***
59	R	0169	47,4	25,4	900	Dorna Cindreni II. R.	154	494	0,71***
59	R	0439	47,4	25,4	975	Dorna Cindreni II. R.	140	471	0,84***
59	R	1022	47,2	25,1	975	Dorna Cindreni, V. D.	145	451	0,85***
59	R	0487	47,3	25,0	1260	Cucureasa 65	147	479	0,77***
59	R	0922	47,3	25,0	1100	Cucureasa 65	135	461	0,91***
59	R	0700	47,3	25,2	1025	Cosna, Cucureasa 4 A	144	465	0,75***
59	R	1007	47,4	25,4	1190	Valea Putnei 60	158	490	0,91***
59	R	0172	47,4	25,4	1285	Valea Putnei 60	155	494	0,74***
59	R	0530	47,5	25,7	700	Frasin, X Ursoaia 4 A	145	448	0,92***
59	R	0262	47,6	25,6	855	Moldovita, Demacusa	143	446	0,68***
59	R	0755	47,8	25,8	670	Marginea II. Bercheza	142	451	0,83***
60	SU	0773	48,3	24,3	700	Jasina	145	447	0,85***
60	SU	1062	48,3	24,3	900	Jasina	160	484	0,68***
60	SU	0596	48,3	24,3	1100	Jasina	138	485	0,87***
62	PL	0399	49,6	19,6	950	Orawa	147	455	0,56**

RG.	C.	Ipt.	Lat.	Long	Alt	Name	H72	H77	r.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
63	CS	0661	49,6	18,8	490	Jablunkov, Girova	143	452	0,86***
63	CS	0533	49,6	19,4	920	Liptovski Mikulas	142	476	0,90***
63	PL	0928	49,6	18,9	650	Istebna	138	463	0,79***
63	PL	0174	49,7	18,9	615	Wisla, 54 A	150	447	0,75***
64	PL	0414	50,5	16,7	340	Klodzko 68 E	138	451	0,75***
65	PL	0293	50,7	18,4	175	Kolonowskie	153	460	0,51*
67	PL	0650	54,2	18,5	120	Sobowidze	139	447	0,89***
69	PL	0253	53,8	23,0	120	Serwy	154	466	0,86***
71	SU	0590	55,3	24,7	73	Ukmerges	144	482	0,83***
74	SU	0230	56,7	26,7	90	Varakalani Revier	138	447	0,64**
75	SU	0606	54,1	26,5	225	Wolozin	148	450	0,91***

***P=0,1%

**P=1%

*P=2%

A detailed analysis of costs was performed: supposing that rooting ability is 80%, survival is 80%, the price of 3-year old rooted cuttings will be some 2,30 Ft which is 2,3 times higher than the price of seedlings at present.

CONCLUSIONS

The IUFRO-IPTNS containing 1100 geographic provenances represents a highly valuable breeding basis. Thorough survey and evaluation of data showed that the genetically valuable provenances give significantly more yield than the present stands. Based on the results a breeding programme developed in conformity with the introduction of new technologies of planting material production.

ACKNOWLEDGEMENTS

Acknowledgement is made to *L. Szőnyi* for the coordination of spruce breeding research works and to *B. Varga* for assistance in field work.

References

- Kleinschmit, J.-Müller, W.-Schmidt, J.-Rácz, J. (1973): Entwicklung der Stecklingsvermehrung von Fichte (*Picea abies* Karst.) zur Praxisreife. *Silvae Genetica*. Vol. 22. No. 1-2. pp. 4-15.
- Lepistö, M. (1974): Successful propagation by cuttings of *Picea abies* in Finland. *N. Z. J. For. Sci.* Vol 4. No. 2. pp. 367-70.
- Roulund, H. (1973): The effect of cyclophysis and topophysis on the rooting ability of Norway spruce cuttings. *Forest Tree Improvement*. Vol. 5. pp. 21-41.
- Szőnyi, L.-Ujvári, F. (1975a): First results of the international (IUFRO) Norway spruce provenance experiment. *Erdészeti Kutatások*. Vol. 71. No. 2. pp. 139-147.
- Szőnyi, L.-Ujvári F.-Ujvári, É. (1975b): Autovegetative propagation of Norway spruce. *Erdészeti Kutatások*. Vol. 71. No. 2. pp. 163-170.

ВЫРАЩИВАНИЕ ГРАБОВО-ДУБОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

АЛЬБЕРТ БЕКИ

В Венгрии 18% лесной площади страны покрыты грабовыми дубняками. Они принадлежат к самым ценным древостоям. Они используют относительно отличные и хорошие местопроизрастания. Правильно выращенные древостои хорошей структуры зачисляются к лучшим лесам не только из-за высокой древесной продукции, но также из-за доходности. Грабовые дубняки являются самыми важными древостоями производства дубовых фанерных и распилочных кряжей.

Из-за способности дубов и граба к образованию сообществ, изменяющейся в зависимости от возраста и местопроизрастаний, выращивание этих древостоев требует больше внимания и больше работы, особенно в период ухода и прочисток. Пропуск необходимых рубок ухода ведет к преобладанию граба, страх перед этим может привести в ходе рубок ухода к преувеличенному, в отдельных случаях к полному оттеснению граба.

По сравнению с 18%-ным отношением площади по моему мнению имеется чрезвычайно мало грабовых дубняков хорошей структуры. Это же из-за островов граба приводит к потере по приросту, из-за дубов с малой кроной и более тонких к потере по доходу.

Выращиванием грабово-дубовых насаждений венгерская специальная литература занималась несколько раз. Значительную работу написал *Scherg* (1934), описавший грабово-дубовое хозяйство, сознательно проводимое с десятков лет в лесах окрестностей г. Шарвар. *Borsos* (1956) сообщил относительные числа, показатели структуры древостоев. *Keresztesi* (1959) на основании архивных, оргхозплановых и литературных данных подробно обработал историю шарварских лесов, ведение грабово-дубового хозяйства и подчеркнул чрезвычайно большую роль граба в мелиорации почвы и выращивании древостоев. *Csesznák* (1965) на основании опытов, проведенных им в горах Пилиш, писал о прочистке грабовых дубняков и в «*A tölgyek*» (Дубы) дал сводку о выращивании грабовых дубняков (*Csesznák*, 1957).

Выводов, данных относительно древесной продукции, факторов структуры древостоев грабовых дубняков — за исключением анализа данных некоторых опытных площадок — по моим сведениям ни в отечественной, ни в иностранной литературе не сообщено.

ЦЕЛЬ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Десять лет тому назад по начинанию *Шольмоша*, по образцу модельных таблиц древостоев ели (*Solyms*, 1969), работники Научно-исследовательского института лесного хозяйства, занимающиеся исследованиями по древесной продуктивности и лесовыращиванию, составили модельные таблицы лесовыращивания для всех главных лесообразующих пород (*Solyms*, 1973). Этими таблицами предоставлялась помощь в выращивании чистых древостоев.

Цель излагаемых в настоящей работе исследований заключается в том, чтобы составить модельные таблицы лесовыращивания для грабово-дубовых насаждений, этих наиболее значительных по площади смешанных лесов.

Начиная с 1968 г. в Фаркаш эрдё (Волчий лес) в окрестностях г. Шарвара, в области Зала, в горах Мечек, Пилиш и Матра создана 101 опытная делянка. Деревья опытных площадок были пронумерованы. При выборе площадок мы стремились к тому, чтобы в том же выделе, при тех же условиях выделить по 2—3 площадки с разным соотношением смеси граба и дуба. Древостои являются естественнообразными лесами, обычно это древостои граба и дуба зимнего.

Данные модельной таблицы лесовыращивания были выведены из данных опытных площадок следующим образом:

— Дендрологическим мерилем мы приняли поле рассеивания верхней высоты по таблице хода роста высокостебельных древостоев дуба зимнего (*Sopp* 1974). Опытные площадки зачислялись к II—V. классам бонитета.

— Высотные данные дуба группы «А» древесной продуктивности по модельной таблице лесовыращивания даны нижней предельной кривой I. класса бонитета таблицы хода роста, в группе «С» древесной продуктивности, нижней предельной кривой IV. класса бонитета, а высотные данные группы «В» получены исчислением средней величин «А» и «С».

— Срок проведения рубок ухода определялся с учетом роста в высоту, а также на основании практического опыта, наблюдений.

— При конструкции показателей структуры древостоев мы работали с данными главного древостоя опытных площадок, так как модельными таблицами отражается состояние после проведения рубок ухода.

— Высота граба была выведена в зависимости от верхней высоты дуба, в первую очередь на основании данных делянок с лучшей структурой древостоя (рис. 1.).

— Данные делянок с лучшей структурой древостоя мы в дальнейшем всегда особо принимали во внимание.

— Средние диаметры исчислялись на основании относительного числа D/H. В зависимости от возраста величины D/H, независимо от класса бонитета, дают уравнение следующих прямых:

$$y \text{ дуба } y' = 0,84 + 0,0078x$$

$$y \text{ граба } y' = 0,62 + 0,00465x.$$

— В зависимости от верхней высоты дуба мы вывели общий запас древесины (дуб+граб) (рис. 2.) и общую сумму поперечных сечений.

— В зависимости от возраста с помощью графического выравнивания мы

СРЕДНЯЯ ВЫСОТА М

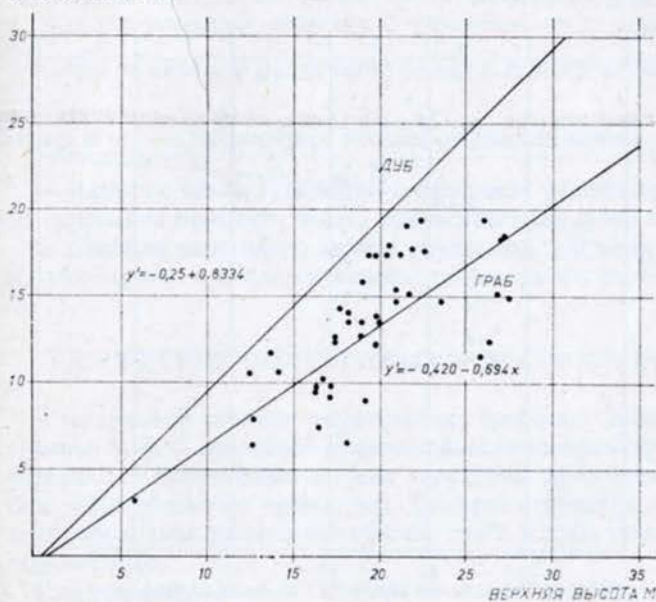


Рис. 1. Средняя высота дуба и граба в зависимости от верхней высоты дуба

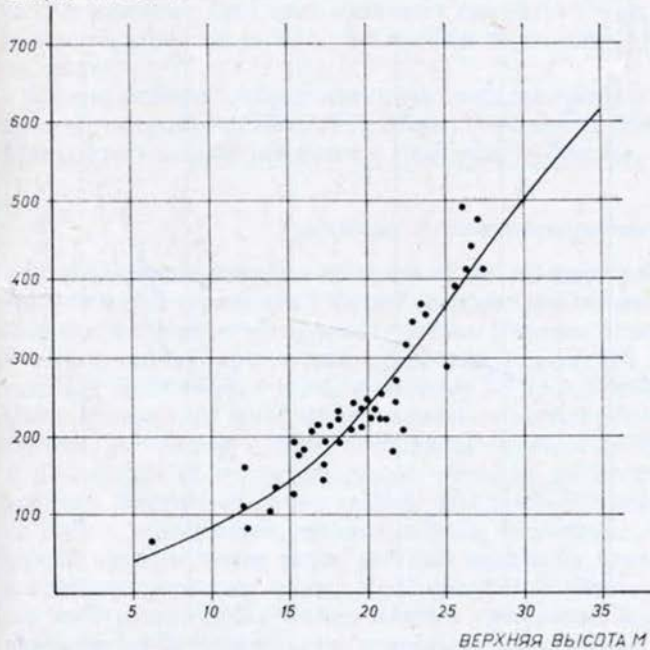
ОБЩАЯ МАССА М³

Рис. 2. Общий запас древесины (дуб и граб) в зависимости от верхней высоты дуба

Рис. 3. Из общего запаса древесины соотношение примеси дуба в зависимости от возраста

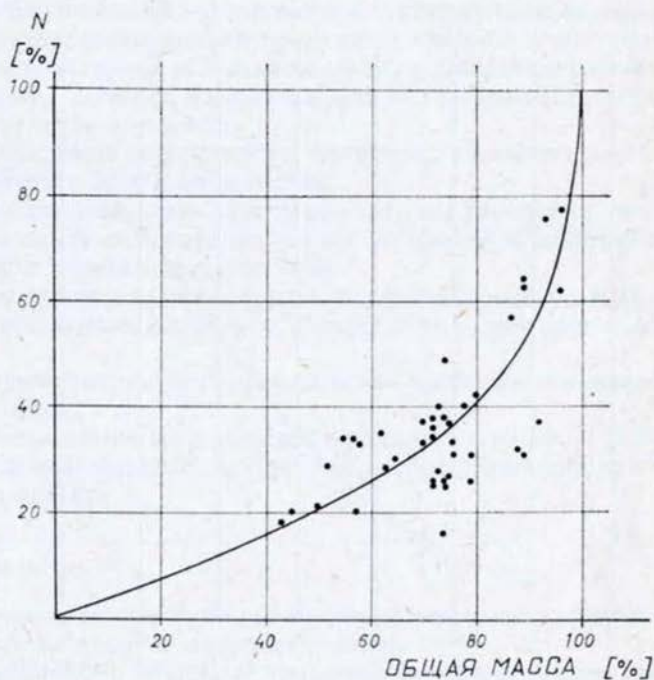
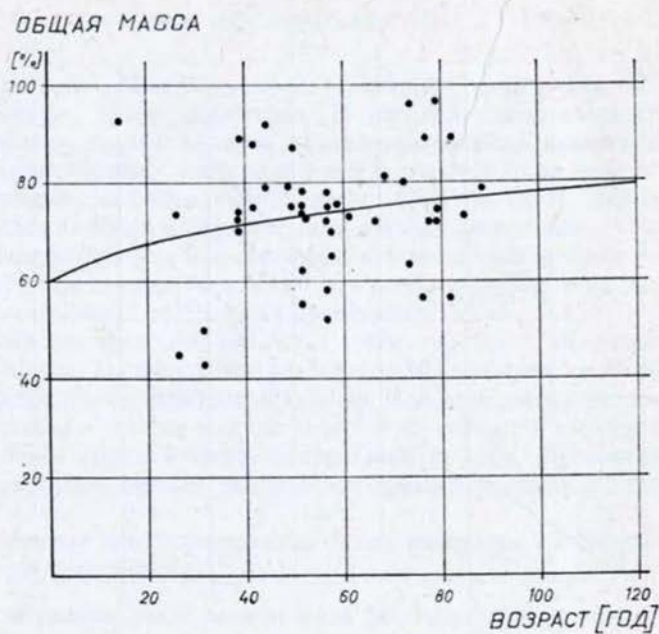


Рис. 4. Соотношение примеси дуба по количеству стволов в зависимости от соотношения примеси запаса древесины дуба

вычислили процентное отношение дуба и граба в запасе древесины (рис. 3.), в сумме поперечных сечений. С помощью этого из общих древесных пород.

— Число стволов мы исчислили как с помощью формулы $N = \frac{G}{g}$ так и формулы $N = \frac{V}{v}$ и проверяли с помощью данных наших опытных площадок.

— В связи с числом стволов правильность отношения дуб: граб мы проверяли на основании процента запаса древесины дуба (рис. 4.).

— Среднее расстояние между деревьями мы исчислили относительно дуба и дуба + граба, с предположением треугольного размещения посадочных мест.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ В ИССЛЕДОВАНИЯХ РЕЗУЛЬТАТОВ

В модельной таблице выращивания грабовых дубняков, в распределении на группы А, В, С древесной продуктивности ко времени проведения рубок ухода, содержатся главнейшие данные структуры древостоя, остающегося после рубок ухода (главного древостоя). Таблица относится к одновозрастным, естественнообразным древостоям обычно граба и дуба зимнего, а также граба и дуба черешчатого.

Цифровыми данными таблицы не заменяется знание видовых, биологических свойств (потребность в местопроизрастании, потребность в свете, склонность к образованию сообществ и т. д.), занимаемую в структуре древостоя роль отдельных деревьев и использование их при наметке и проведении рубок ухода за насаждением. Они предоставляют опорную точку для определения частоты, целесообразной энергичности и вообще необходимости проведения рубок ухода за лесом.

Самые важные лесорастительные свойства граба и дуба с помощью специальной литературы (Járó, 1973; Majer, 1968) могут быть сведены в нижеследующих соответственно отнесены к грабовым дубнякам.

Требование к местопроизрастанию

В саженцевом возрасте граб имеет небольшое требование к теплу, зато дуб зимний и дуб черешчатый имеют высокое требование к теплу, поэтому морозные очаги могут легко зарости грабом. Позднее повышается требование граба к теплу, однако среди трех древесных пород дуб черешчатый имеет самое высокое требование к теплу и поэтому он предпочитает континентальную равнину. Наивысшее требование к влажности воздуха ставится грабом, несколько низшее, но близкое к грабу требование ставится дубом зимним, в то время как дуб черешчатый соответствующим образом растет даже при низкой влажности воздуха. Воздушной почвой требует дуб, умеренно безвоздушная почва выносятся дубом черешчатым, промежуточное требование ставится грабом. Даже на сильно кислых почвах выживают оба вида дуба, главным образом дуб зимний, а граб предпочитает почвы с рН средней величины, но сильно кислая почва им избегается. Дубы имеют низшее требование к воде, чем граб, хотя дуб черешчатый выносит более длительное обводнение. Границы местопроизрас-

тания грабовых дубняков, с точки зрения как мезоклимата, так и почвы, определяются требованиями граба. В пределах местопроизрастания граба оба вида дуба выживают в любом месте, во многих случаях и естественным путем смешиваются друг с другом. Однако, в то время как дуб черешчатый является древесной породой равнины, солнечного сеяния, крайностей, оптимальное свое местопроизрастание он находит на двухслойной, псевдоглеевой и наносной лесной почве, то дуб зимний предпочитает выравненный климат холмогорья, он плохо растет на более высоких частях горных районов с более влажным воздухом, с меньшим солнечным сеянием, за исключением псевдоглеевой почвы — он является древесной породой трехслойных бурых лесных почв. При оставлении вне внимания требований к местопроизрастанию обоих видов дуба, в грабовом климате не наступает гибель дубов, но беспрерывно получают потери по приросту и доходам, более того, может наступить полное зарастание грабом.

Требования к свету, склонность к образованию сообществ

Граб — это умеренно теневыносливая древесная порода, он сохраняет это свойство и в старшем возрасте, годится для образования жизнеспособного, хорошо растущего второго яруса. Дуб зимний среднетребовательная к свету древесная порода, он и без примеси образует почти сомкнутый древостой, поэтому под ним могут поселиться только теневыносливые породы.

Молодняк дуба черешчатого является среднетребовательным к свету, зато в старшем возрасте порода становится более светотребовательной, чистые ее древостои сильно изреживаются, нижняя часть древостоев дуба черешчатого заселяется кустарниками, сопутствующими породами.

Способность древесных пород к образованию сообществ зависит — помимо требовательности к свету — от хода роста в высоту, способности размножения, способа распространения семян, приспособляемости кроны деревьев, устойчивости. Склонность к образованию сообществ значительно сокращается в условиях местопроизрастания, менее благоприятных для древесной породы.

При сравнении свойств дубов и граба по приведенным выше точкам зрения, можно установить их склонность к образованию сообществ друг с другом:

Дубы плодоносят только каждые 4—6 лет, их желуди осыпаются под дерево и не распространяются. Граб ежегодно обильно плодоносит, его орешки могут отлетать далеко от маточного дерева. Граб хорошо растет и в молодом возрасте, дубы же склонны к «отсиживанию», их рост в высоту происходит медленнее. Граб и в молодом возрасте теневыносливее дубов. Начинаясь в несоответствующее время (нет урожая желудей), проводимые плохо рубки лесовозобновления, пропускаемые или проводимые по неправильной точке зрения прочистки — из-за гораздо большей способности граба к образованию сообществ в молодом возрасте, могут привести к обрастанию площади грабом.

После 12—15-летнего возраста рост дубов в высоту ускоряется, они постепенно перерастают граб. В возрасте выше 25—30 лет граб неспособен к угнетению дуба. Благодаря более продолжительному росту в высоту, более высокому возрасту, склонность дубов к образованию сообществ с указанного возраста выше, чем у граба. В конкуренции высоты граб сначала пытается остаться в верхнем ярусе благодаря своей узкой кроне, затем отстав образует широкую,

угнетенную крону, с помощью которой он хорошо улабливает и использует имеющееся меньшее количество света, затеняет стволы дуба и почву.

Кислые местопроизрастания грабовых дубняков с сухим степенем водного режима менее пригодны для граба, зато дуб здесь еще чувствует себя хорошо. В этих местах склонность граба к образованию сообществ с самого начала меньше, следовательно здесь при рубках ухода следует поддерживать его.

При проведении рубок ухода следует принимать во внимание следующие.

Уход (освещение)

В случае успешного естественного возобновления на гектаре можно найти несколько сот тысяч саженцев, что препятствует выростанию травянистых растений. Если при возобновлении не удалось обеспечить для дуба 2—3-летнее преимущество, то при уходе самой важной работой оказывается в группах «А» и «В» древесной продуктивности немилосердное оттеснение граба. Проще всего сжать его серпом.

Прочистка

Первая прочистка в группах «А» и «В» древесной продуктивности, где энергия роста граба в это время превосходит энергию дуба, проводится при достижении молодняком 1,2—1,5 м высоты. Основной точкой зрения является оттеснение граба.

До начала периода густоты, при достижении молодняком высоты 2,5 м, следует провести основательную работу. Самые крепкие деревца граба нужно срезать до пня, остальные секатором или серпом должны быть срезаны с таким расчетом, чтобы не доходили до высоты дуба, на самые мелкие деревца граба не следует обращать внимания. В отношении дуба следует вырубать особо волчковатые, развилистые, разветвляющиеся, с накопляющимся почками и уродливым ростом. От проведения этой прочистки будет в дальнейших зависеть формирование породного состава древостоя.

В группе «С» древесной продуктивности рост граба равносильный с ростом дуба или слабее. Поэтому не следует срезать их всех, чтобы они не погибли в период густоты насаждения.

После периода густоты (6—12 лет) в молодняке проводятся две прочистки. В этом возрасте высота дубовых насаждений составляет 7—9 или 10—12 м. Рост дуба ускоряется, граб становится все менее опасным. Важно, чтобы из верхнего яруса были устранены мимо волчков, крепких грабов и все вклинившиеся, угнетенные, тонкие дубы с мелкой кроной.

При последней прочистке достаточно оставлять на гектаре 800—1000 стволов дуба и 2—3 раза больше стволов граба.

Прореживание

Ко времени первого прореживания дубы достигают высоты 12—15 м. Насаждение находится в стадии сильного роста в высоту, следовательно и образование кроны в длину самое сильное в этот период.

При проведении в этот период энергичной рубки ухода нет потерь по приросту.

Таблица 1. Модель лесовыращивания грабово-дубовых насаждений. А. Беки (1975)

знак	Операция		Порода	«А» группа древесной продуктивности						
	наименование	№		возраст	к-во ство- лов N	попер. сече- ние G	цел. диа- метр D	ср. вы- сота H	запас древе- сины V	ср. рассто- яние деревь- ев M
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Допустимое максимальное расстояние между стволами:

К-во высаживаемых саженцев:

1	Прочистка	1	Дуб Граб Всего	4—6				1,5 1,1 —		
2	Прочистка	2	Дуб Граб Всего	7—9				2,5 1,9 —		
3	Прочистка	3	Дуб Граб Всего	13—15	1300 4000 5300	7 5 12	9 4 —	8 5 —	51 27 78	3,0 — 1,5
4	Прочистка	4	Дуб Граб Всего	18—20	900 2500 3400	10 6 16	12 6 —	12 8 —	74 36 110	3,6 — 1,8
5	Прореживание	1	Дуб Граб Всего	24—26	600 1500 2100	12 7 19	16 8 —	15 10 —	106 48 154	4,4 — 2,3
6	Прореживание	2	Дуб Граб Всего	33—35	420 1100 1520	15 8 23	21 10 —	19 13 —	162 66 228	5,1 — 2,8
7	Прореживание	3	Дуб Граб Всего	45—47	290 700 990	18 9 27	28 13 —	23 16 —	240 90 330	6,3 — 3,4
8	Проходные рубки	1	Дуб Граб Всего	59—61	220 450 670	20 9 29	34 16 —	26 18 —	312 110 422	7,3 — 4,2
9	Проходные рубки	2	Дуб Граб Всего	75—80	160 300 460	22 9 31	41 20 —	28 20 —	374 118 492	8,5 — 5,0
10	Проходные рубки	3	Дуб Граб Всего	95—100	110 200 310	24 9 33	49 23 —	31 22 —	420 120 540	10,2 — 6,1
11	Возраст рубки		Дуб Граб Всего	120—130	110 200 310	30 11 41	59 27 —	33 23 —	275 156 731	10,2 — 6,1

Таблица 2. Модель лесовыращивания грабово-дубовых насаждений. А. Беки (1975)

знак	Операция		Порода	«В» группа древесной продуктивности						
	наименование	№		возраст	к-во ство- лов N	попер. сече- ние G	цел. диа- метр D	ср. вы- сота H	запас древе- сины V	ср. рассто- яние деревь- ев M
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Допустимое максимальное расстояние между стволами:

К-во высаживаемых саженцев:

1	Прочистка	1	Дуб Граб Всего	5—7						1,4 0,9 — 2,5
2	Прочистка	2	Дуб Граб Всего	9—11						1,8 — —
3	Прочистка	3	Дуб Граб Всего	18—20	1300 2900 4200	8 4 12	9 4 —	9 6 —	52 26 78	3,0 — 1,7
4	Прочистка	4	Дуб Граб Всего	25—27	850 2100 2950	10 6 16	13 6 —	12 8 —	76 34 110	3,7 — 2,0
5	Прореживание	1	Дуб Граб Всего	33—35	550 1500 2050	13 6 19	16 8 —	15 10 —	107 43 150	4,6 — 2,4
6	Прореживание	2	Дуб Граб Всего	44—46	400 1000 1400	15 7 22	21 10 —	18 12 —	150 56 206	5,4 — 2,9
7	Проходные рубки	1	Дуб Граб Всего	54—56	320 680 1000	17 7 24	26 12 —	20 14 —	188 66 254	6,0 — 3,4
8	Проходные рубки	2	Дуб Граб Всего	64—66	260 500 760	18 7 25	29 14 —	22 15 —	219 73 292	6,7 — 3,9
9	Проходные рубки	3	Дуб Граб Всего	79—81	210 400 610	19 8 27	34 16 —	23 16 —	262 78 340	7,4 — 4,4
10	Возраст рубки		Дуб Граб Всего	100—110	210 400 610	27 11 38	41 19 —	25 17 —	420 108 528	7,4 — 4,4

Таблица 3. Модель лесовыращивания грабово-дубовых насаждений. А. Беки (1975)

знак	Операция		Порода	«С» группа древесной продуктивности						
	наименование	№		возраст	к-во	попер.	цел.	ср.	запас	ср. рас- стояние деревь.
					ство- лов N	сече- ние G	диа- метр D	вы- сота H	древе- сины V	
				лет	шт	м ²	см	м	м ³	м

Допустимое максимальное расстояние между стволами:

К-во высаживаемых саженцев:

1	Прочистка	1	Дуб Граб Всего	9—11				2,5 1,9 —		
2	Прочистка	2	Дуб Граб Всего	20—22	2100 4900 7000	6 3 9	6 3 —	7 5 —	35 17 52	2,3 — 1,3
3	Прочистка	3	Дуб Граб Всего	30—32	1000 2300 3300	9 4 13	11 5 —	10 7 —	59 25 84	3,4 — 1,9
4	Прореживание	1	Дуб Граб Всего	39—41	700 1500 2200	11 5 16	14 7 —	12 8 —	81 31 112	4,1 — 2,3
5	Прореживание	2	Дуб Граб Всего	49—51	500 1100 1600	12 6 18	17 8 —	14 10 —	102 38 140	4,8 — 2,7
6	Проходные рубки	1	Дуб Граб Всего	60—62	380 800 1180	14 6 20	21 10 —	16 11 —	121 43 164	5,5 — 3,1
7	Проходные рубки	2	Дуб Граб Всего	74—76	300 600 900	15 6 21	24 11 —	17 12 —	144 46 190	6,2 — 3,6
8	Возраст рубки		Дуб Граб Всего	90—100	300 600 900	20 8 28	29 13 —	18 13 —	220 60 280	6,2 — 3,6

Во время прореживаний следует обеспечить условия для будущего роста насаждения, а это может быть достигнуто только надлежащим вмешательством. Дубы, которые с времени предыдущей рубки ухода стали вклинившимися, угнетенными и с малой кроной, должны вырубиться. Во время второго прореживания лучшие деревья могут быть выбраны с уверенностью. Для этих обеспечивается равномерное пространство роста, чтобы их кроны могли расти правильно. В это время в интересах более красивого дерева следует вырубить и красивое дерево. Очень важно, чтобы лучшие деревья, в интересах которых прово-

дится рубка ухода, обладали сильным ростом (чтобы были относительно толстыми). Деревьям средней толщины или более тонким, но находящимся еще на уровне господствующей высоты, будь они несколько бы прямыми, не должно предоставляться преимуществ перед более сильными и несколько более кривыми деревьями дуба, так как их поддержка будет неуспешной, так как они позднее отстанут.

При наметке прореживаний следует помнить и о грабе. В группе «А» древесной продуктивности, находящиеся в верхнем ярусе грабы еще конкурируют с дубом. Поэтому они должны быть оттеснены из верхнего яруса и угнетенные, но жизнеспособные особи должны остаться. Они после энергичного прореживания дубового яруса и вырубки сильных деревьев граба получат достаточно света. В группе «В» древесной продуктивности граб уже менее опасный. Если имеется место, то можно из них оставить обильно и в господствующем ярусе, но следует обращать внимание на то, чтобы обеспечить благоприятные условия существования и для угнетенных грабов. В группе «С» граб чувствует себя менее хорошо, следует беречь более сильные грабы (не волчковатые и угнетающие не красивые дубы), так как главным образом они могут достигнуть возраста окончательных рубок в угнетенном к тому времени ярусе.

Проходные рубки

В группах «А» и «В» древесной продуктивности нужно провести три, в группе «С» две проходные рубки. Срок повторения — 10—15 лет. Энергия рубок ухода должна быть средней или слабой. В ходе проходных рубок вырубается дубы с малой кроной и отстающие в росте, затенение стволов и почвы обеспечивается грабом. Грабовый ярус также подлежит уходу; перед грабами с узкой и малой кроной предоставляется преимущество особям с широкой кроной под дубом.

Принимая во внимание директивы модельной таблицы, в группе «А» древесной продуктивности к возрасту окончательных рубок в 120—130 лет получают дубы в количестве 110 шт, со средним диаметром 59 см. Общий запас древесины дуба 575 м³. Общий запас древесины граба 156 м³.

В группе «В» окончательные рубки планируются к возрасту 100—110 лет. Средний диаметр дуба 41 см. Приходящимися на гектар 210 стволами дуба представляется запас древесины в размере 420 м³, грабом 108 м³.

В группе «С» окончательные рубки приходятся к возрасту 90—100 лет. Средний диаметр приходящихся на гектар 300 стволов дуба составляет 29 см, общий запас древесины 220 м³, граба 60 м³.

Целевым сортиментом групп «А» и «В» является фанерный кряж, в группе «С» распилочный кряж. Граб во всех трех группах дает прежде всего балансовую древесину.

Литература

- Borsos Z. (1956): (1956): К вопросу повышения древесной продуктивности грабовых дубняков. (A gyertyános-tölgyesek hozamfokozásának kérdéséhez.) Az Erdő. 5. 2:56. 65.
Csesznák E. (1965): Упрощение прочисток в насаждениях граба и дуба зимнего. (A tisztítások egyszerűsítése gyertyános-kocsánytalan tölgyesekben.) Az Erdő. 14. 6:241—245.

- Csesznák E.* (1967): Уход за грабовыми дубняками. (A gyertyános-tölgyesek nevelése.) In *Keresztesi B.* (Red.): A tölgyek. Akadémiai Kiadó, Budapest. 307—316.
- Járó Z.* (1973): Связь типов местопроизрастаний и целевых лесных насаждений. (A termőhely-típusok és a célállományok kapcsolata.) In *Danzky I.* (Red.): Erdőművelés. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest. 137—182.
- Keresztesi B.* (1959): История шарварских лесов. (A sárvári erdők története.) Erd. Kut. 6. 1—2: 3—55.
- Majer A.* (1968): Лесные сообщества Венгрии. (Magyarország erdőtársulásai.) Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Scherg K.* (1934): Шарвар. (Sárvár.) Erdészeti Lapok. 73. 11. melléklet.
- Sopp L.* (1974): Таблицы исчисления запаса древесины — с таблицами хода роста. (Fatömegszámítási táblázatok — fatermési táblákkal.) Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Solymos R.* (1969): Современный уход за еловыми насаждениями. (Lucfenyő-állományok korszerű nevelése.) Erd. Kut. 65. 2—3: 7—24.
- Solymos R.* (1973): Модели ухода за лесом. (Erdőnevelési modellek.) In *Danzky I.* (Red.): Erdőművelés. II. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 51—78.

DIE LAGE UND ENTWICKLUNG DER DURCHFORSTUNGSTECHNIK IN UNGARN

DR. REZSŐ SOLYMOŠ

EINLEITUNG

In Ungarn nehmen die Wälder 17% der Landesfläche ein, der Laubholzanteil beträgt 86%, der Nadelholzanteil 14%. Als ein Ergebnis der umfangreichen Neuaufforstungen und Walderneuerungen der vergangenen drei Jahrzehnten änderten sich die Altersklassenverhältnisse der Wälder. 70% der Waldbestände sind jünger als 40 Jahre, da in den vergangenen drei Jahrzehnten 1 Million Hektar aufgeforstet worden sind. Die Durchforstungen sind daher in unserer Forstwirtschaft von grosser Bedeutung. Der Durchforschungsanfall beläuft sich auf ein Viertel der gesamten jährlichen Holzernte des Landes, seine Nutzung erfordert angesichts des Arbeitskräftemangels zunehmende Anstrengungen. Zur Lösung dieses Problems werden im Rahmen der forstlichen Forschung komplexe Versuche vorgenommen, die sich auf die biologischen, technischen und ökonomischen Themen der Durchforstungen erstrecken.

DIE BIOLOGISCHEN FAKTOREN DER DURCHFORSTUNGEN, MODELLTAFELN

Die Forschung der biologischen Faktoren der Durchforstungen richtet sich auf die Bestimmung der optimalen Zeitpunkte und der optimalen Rückkehrzeit der Durchforstungen. Für das ganze Land wurde ein langfristiges Versuchsnetz bestehend aus mehr als 2000 Versuchsflächen angelegt. Diese grosse Zahl der Versuchsflächen ist nötig, weil Ungarn infolge der mannigfaltigen Standortsbedingungen die Heimat der artenreichen Laubwälder ist. Die Zahl der bestandesbildenden Hauptbaumarten beläuft sich, auf mehr als 20. Das Problem der Durchforstungen verschärft sich noch weiter dadurch, dass ein Teil unserer Laubholzbestände von Ausschlag entstanden ist.

Als ein Ergebnis unserer *biologischen Forschungen über Bestandesstruktur und Holzertrag* verfügen heute unsere Forstwirtschaftsbetriebe über Walderziehungsmodelltafeln für sämtliche bestandesbildende Hauptbaumarten. Dies Tafeln enthalten ein nach dem voraussichtlichen Holzertrag differenziertes Durchforstungsprogramm. Die Ausgangsbasis ist der Pflanzverband (die Stammzahl) und die dem Produktionsziel entsprechende Endnutzungsstammzahl. Auf Grund des Standortes, der Baumart und das voraussichtlichen Holzertrags gibt es in Ungarn zwei, such in ökonomischer Beziehung wichtigste *Produktionszielgruppen*: die Produktion von dimensionsstarkem Wertholz vorzüglicher Qualität bei langen Umtriebszeiten (80 bis 100 Jahren) und die Produktion grosser Mengen Faserrohstoffes bei kurzen Umtriebszeiten (15 bis 35 Jahren). Von unseren Walderziehungsmodelltafeln bezieht sich Tabelle 1 auf die *Gemeine Kiefer* Tabelle 2. auf die *Fichte*.

Tabelle 1. Modell-Tabelle der Durchforstungen der

I.							Produktivität		
Alter	N	G	Dm	Hm	Wuchsraum	Verband	Alter	N	G
Jahr	St	m ²	cm	m	m ²	m	Jahr	St	m ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6—7	4500	5	4	3	2,0	1,5	8—10	6000	7
14—16	2000	18	10	8	5,0	2—2,5	20—22	2000	17
20—22	1400	24	15	11	7,0	2,5—3	28—30	1400	21
26—28	1100	29	18	15	9,0	3	36—38	1100	25
34—36	850	33	22	18	12,0	3,5			
44—46	650	37	27	22	15,0	4	46—48	850	29
54—56	550	40	30	25	18,0	4—4,5	58—60	650	32
68—70	400	43	37	28	25,0	5			
80—90	350	45	40	30	29,0	5,5	70—80	500	35

Tabelle 2. Modell-Tabelle der Durchforstungen der

I.							Produktivität		
Alter	N	G	Dm	Hm	Wuchsraum	Verband	Alter	N	G
Jahr	St	m ²	cm	m	m ²	m	Jahr	St	m ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6—8	6500	13	5	6	1,5	1—1,5	8—10	7000	10
12—14	3000	22	10	11	3,5	1,5—2	14—16	4000	17
20—22	1200	28	17	16	8,0	2,5—3	20—22	2200	22
28—30	700	32	24	20	14,0	3,5—4	28—30	1300	25
38—40	500	34	30	23	20,0	4,5	40—42	900	28
50—52	400	36	34	26	25,0	5	54—60	600	30
70—72	350	38	37	30	28,0	5—5,5			
90—100	300	40	41	33	33,0	5,5—6	70—80	500	32

Fichtenbestände. Nach der Durchforstung (1 ha)

II.				III.						
tätgruppen				tätgruppen						
Dm	Hm	Wuchsraum	Verband	Alter	N	G	Dm	Hm	Wuchsraum	Verband
cm	m	m ²	m	Jahr	St	m ²	cm	m	m ²	m
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
4	3	1,5	1	10—12	7500	7	3	2	1,5	1
10	8	5,0	2—2,5	24—26	2300	15	9	6	4,5	2
14	11	7,0	2,5—3	34—36	1500	19	13	10	6,5	2
17	14	9,0	3							
21	17	12,0	3,5	44—46	1100	22	16	13	9,0	3
25	20	15,0	4							
30	22	20,0	4,5	50—60	900	24	19	15	11,0	3

Kieferbestände. Nach der Durchforstung (1 ha)

II.				III.						
tätgruppen				tätgruppen						
Dm	Hm	Wuchsraum	Verband	Alter	N	G	Dm	Hm	Wuchsraum	Verband
cm	m	m ²	m	Jahr	St	m ²	cm	m	m ²	m
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
4	4	1,5	1—1,5	10—12	7500	8	3	2	1,5	1
7	7	2,5	1,5	18—20	4000	15	7	5	2,5	1
11	10	5,0	2—2,5	28—30	2000	20	11	9	5,0	2
15	13	7,5	2,5—3	38—40	1400	23	14	12	7,0	2
20	17	11,0	3—3,5							
25	20	16,0	4	50—52	1000	25	18	15	10,0	3
28	24	20,0	4,5	60—70	950	26	19	17	10,5	3

Die Überprüfung der für die langsam wachsenden Baumarten, Buche, Eichen, Zerreiche, Hainbuche und ihre Mischbestände hergestellten Modelltafeln ist im Gange. Nach den neuesten Daten der langfristigen Durchforstungsversuche bestehen in diesen natürlichen Waldtypen zahlreiche Rationalisierungsmöglichkeiten durch eine bessere Ausnutzung der biologischen Selbstregelung. Derzeitig gibt es noch keine Möglichkeit zur wirtschaftlichen Ausnutzung des Schwachholzes der Laubbäume. Darum wird für die Anfangszeit der Durchforstungen ein höheres Alter der Bestände angegeben, bei dem schon die Möglichkeit der Ausbeute verwertbarem Industrieholz besteht. Dazu gibt die natürliche Auslese — wie es die Versuche zeigen — mehrere Möglichkeiten.

Von den *schnellwachsenden Laubbaumarten* sind in Ungarn die Zuchtpappeln und die Robine von grosser Bedeutung. Die für die Zuchtpappeln hergestellten Modelltafeln differenzieren die Durchforstungen nach weitem, mittlerem und engem Pflanzverband. Der Verband wird auf Grund der verschiedenen Pappelsorten und des Produktionsziels bestimmt, wobei man den Reinenabstand auch der angewandten Durchforstungsmaschine anpasst. Ähnlich ist es auch bei den sonstigen Baumarten. Die Ausnutzung wird unsere derzeitige Bestrebungen wahrscheinlich ändern, jetzt denken wir noch daran, durch die Erweiterung des Verbandes die ersten Durchforstungen auf ein höheres Alter zu verschieben, um auch mehr Starkholz gewinnen zu können. Unsere Versuche mit einem weiten Verband zeigen in der ersten Etappe Zuwachsverluste. Wenn es möglich sein wird, die Schwachholznutzung wirtschaftlich zu lösen, wird es wahrscheinlich nötig sein, dem Pflanzverband und das Durchforstungsprogramm zu ändern.

Von den biologischen Faktoren der Durchforstungen sollen die Aufgaben der *Pflanzenzüchtung* betont werden. Die Forstpflanzenzüchtung stellte neue Nadelholz-, Pappel- und Robinienarten her, diese wurden Staatlich anerkannt. Auch für die Eichen und die Buche ist ein Züchtungsprogramm im Gange. Das Züchtungsziel schliesst sich heute schon an die Erreichung des am gegebenen Standort in ökonomischer Sicht günstigsten Produktionsziels an. Der Anbau der gezüchteten Sorten erfordert die Erarbeitung neuer Durchforstungsverfahren, die eine weitere Rationalisierung und die Mechanisierung der Produktion ermöglichen würden, infolge einer grösseren Homogenität der Bestände.

TECHNIK UND ARBEITSSYSTEME DER DURCHFORSTUNGEN

Die Technik und das Arbeitssystem der Durchforstungen gestalten sich nach den Durchforstungsverfahren. In Ungarn werden in der Funktion der Baumart, des Produktionsziels und des Bodenreliefs die auswählenden (selektiven), schematischen und kombinierten Durchforstungsverfahren gleichgütig angewandt. Am schwersten mechanisierbar ist das herkömmliche selektive Verfahren, das vor allem in den Wäldern des Berg- und Hügellandes eine Daseinsberechtigung hatten. Vollmechanisiert ist bei uns die schematische Durchforstung die vor allem in Pappel- und Nadelholzbeständen angewandt wird. Bei den kombinierten Verfahren spielen Hand- und Maschinelle Arbeit gleicherweise eine Rolle obwohl, in den vergangenen Jahren auch dieses Verfahren zunehmend mechanisiert wurde. Dieses Verfahren wird mit dem besten Erfolg im Flachland und in Hanglagen von höchstens 15% Neigung angewandt.

Auch bei den Durchforstungen wird die Mechanisierung des gesamten Produktionsprozesses angestrebt. Zum Fällen der Bäume werden heute im allgemeinen Motorkettensägen eingesetzt und dies wird sich voraussichtlich lange nicht ändern. Die verschiedenen Stihl-Sägen sind fast überall die Grundgeräte der Arbeit. In den Durchforstungen sind die Typen

Stihl 031 und 020 am meistern beliebt. Auch Mehrzweckmaschinen werden in den Durchforstungen in zunehmenden Masse angewandt. Es ist in den jüngerer Beständen mit der finnischen Makeri, in den mittelalten Beständen mit den aus der USA bzw. aus Kanada importierten Clark-Bobcat und Timberjack Ernte-Stapelungsmaschinen gelungen die Durchforstung der Nadelholz-, Pappel- und Robinienbestände erfolgreich zu lösen. Von den Entastungs-Einschneidemaschinen verspricht heute die Anwendung der Prozessoren Kockums 68 und ÖSA günstige Entwicklungsmöglichkeiten.

Die Hackmaschinen bedeuten auch in der Durchforstungstechnik neue Möglichkeiten, von diesen stehen uns Erfahrungen mit dem Einsatz der polnischen DVWA—100 und BRUKS 800 CT sowie mit dem Typ MORBARK 12 zur Verfügung.

In der Funktion des Bestandes, der angewandten Maschinen und der Geländeverhältnisse erfolgt bei den Durchforstungen die Erschliessung des Bestandes, die mit den angewandten Arbeitssystemen organisch verbunden ist. In Ungarn werden je nach der Ausformung, (dem Einschnitt) des geernteten Holzes auch in den Durchforstungen vier verschiedene Arbeitssysteme angewandt:

1. Ausformung auf der Hiebsfläche,
2. Ausformung am Holzlager,
3. Ausformung auf einem zentralem Holzausformungsplatz,
4. Kombiniertes Arbeitssystem.

Die bisherigen Ergebnisse der Forschung und Praxis zeigen, dass sich das Einschneiden des Holzes in jenen Durchforstungen beim Stock lohnt, bei den das Volumen der gefällten Stämme unter 0,2 bis 0,3 m³/Stück ist. Bei 0,3 bis 0,4 m³/Stück lohnt sich das Einschneiden an der Schneise oder am Waldlagerplatz. Bei einer Rückungsentfernung von 200 bis 300 m ist es zweckmässig, die Bäume in ganzer Länge zu rücken, bei 300 bis 400 m aber im eingeschnittenen Zustand. Die mit Hackschnitzelproduktion verbundene Holzsortenproduktion wird voraussichtlich das künftige Ziel der Entwicklung sein. Hier sei es zu erwähnen, dass man in Ungarn in den vorzüglichen Nadelholz-, Pappel- und Robinienbeständen auch das Aufästen der Z-Stämme vornimmt. Für diesen Zweck bewährten sich die STERZIK-Säge ausgezeichnet.

ÖKONOMISCHE FAKTOREN

Die ökonomischen Faktoren der Durchforstungen waren wegen den beschränkten Ausnutzungsmöglichkeiten des schwachen und schlechten Durchforstungsholzes nur von den mittelalten, 15 bis 20 cm starken Beständen an günstig. Bei den Laubbaumarten wie Buche, Eiche, Zerreiche, Robinie und Hainbuche gibt es für das Schwachholz heute kaum mehr Absatz- und Verarbeitungsmöglichkeiten. Gegenwärtig verspricht jedoch die Ausnutzung für Energiezwecke auch auf diesem Gebiete eine Änderung. Die ungünstige Ausnutzung des Schwachholzes wird auch durch einen grösseren Arbeitskräfte-, Material- und Energiebedarf, sowie einen zunehmenden Kostenbedarf der Durchforstungen erschwert. Alldies trug dazu bei, dass sich — der europäischen Lage entsprechend — der Anteil der Durchforstungen in den vergangenen 20 Jahren auch in Ungarn um etwa 15% verminderte.

Bisher ist es auch in Ungarn nicht gelungen, die komplexe ökonomische Effektivität der Durchforstungen exakt zu bestimmen. Heute können wir nur im Falle einer Verwertungsmöglichkeit des geernteten Holzes und eines wertvollen Holzertrags mit grossem Volumen eine ökonomisch eindeutig positive Antwort in bezug auf den kurzfristigen Nutzen der

Durchforstungen geben. Der Einfluss der Durchforstungen auf eine langfristige Verbesserung der Bestandesgüte wird auch heute nicht bestritten. Die ökonomischen Parameter dieser Wirkung ändern sich jedoch mit der Ausnutzung des Holzes und der Entwicklung der Holzindustrie.

ZUSAMMENFASSUNG

17% der Landesfläche Ungarns sind mit Wäldern bedeckt, wovon 70% jünger als 40 Jahre sind. Zur Lösung der umfangreichen Durchforstungsarbeiten wurden komplexe Forschungen vorgenommen auf einer langfristigen Versuchsbasis, die sich netzartig auf das ganze Land erstreckt und mehr als 2000 Versuchsfächen umfasst.

Im Laufe der Erforschung der biologischen, Holzertrags- und Bestandesaufaktoren der Durchforstungen wurden Durchforstungsmodelltafeln für die bestandesbildenden Hauptbaumarten hergestellt. Diese Tafeln enthalten die Durchforstungsprogramme differenziert nach Produktionsziel, Baumert und voraussichtlichem Holzertrag. Den derzeitigen Strebungen entspricht als Ziel ein weiter Pflanzverband, eine später und seltener erfolgende Durchforstung, die schon ein industriell nutzbares Holz gibt. Die Ausnutzung des Holzes für Energiezwecke wird diese Strebungen voraussichtlich ändern. In Ungarn gibt es viele Laubholzbestände, deren Verjüngung durch Ausschläge möglich ist (Robinie, Erle, Zerreiche, Eiche, Hainbuche), diese könnten vorzüglich für Energiezwecke dienen. Weitere Änderungen auf dem Gebiet der Durchforstungen sind auf Grund der neuen Ergebnisse der Forstpflanzenzüchtung zu erwarten. Es wurden neue Pappel-, Robinien- und Nadelholzsorten hergestellt und staatlich anerkannt.

Die Mechanisierung der Durchforstungen, die Anwendung schematischer Verfahren (bei Pappel und Nadelholz), die mehrzweckige Holzernte sind mit Entastungs-, Einschneide- und Rückemaschinen gelöst (Makeri, Bobcat, Timberjack). Bei den herkömmlichen und kombinierten Verfahren bleibt die Motorkettensäge (Stihl 031, 020) noch langehin eine wichtige Maschine.

Von den Arbeitsmethoden können der Einschnitt beim Stock, das Langholz- und Ganzbaumverfahren sowie die Hackschnitzelherstellung in Durchforstungen verschiedener Art zweckmässig angewandt werden. Nach den neuesten Forschungsergebnissen wird in der Zukunft dem kombinierten Arbeitssystem der Hackschnitzel- und Holzsortenerzeugung eine grössere Bedeutung zukommen.

Der wirtschaftliche Nutzen der Durchforstungen kann derzeit nur in den mittelalten, zumindest 15 bis 20 cm starken Beständen nachgewiesen werden. Die Qualitätsverbesserung der zurückbleibenden Bestände nach der Durchforstung wird auch heute nicht bezweifelt.

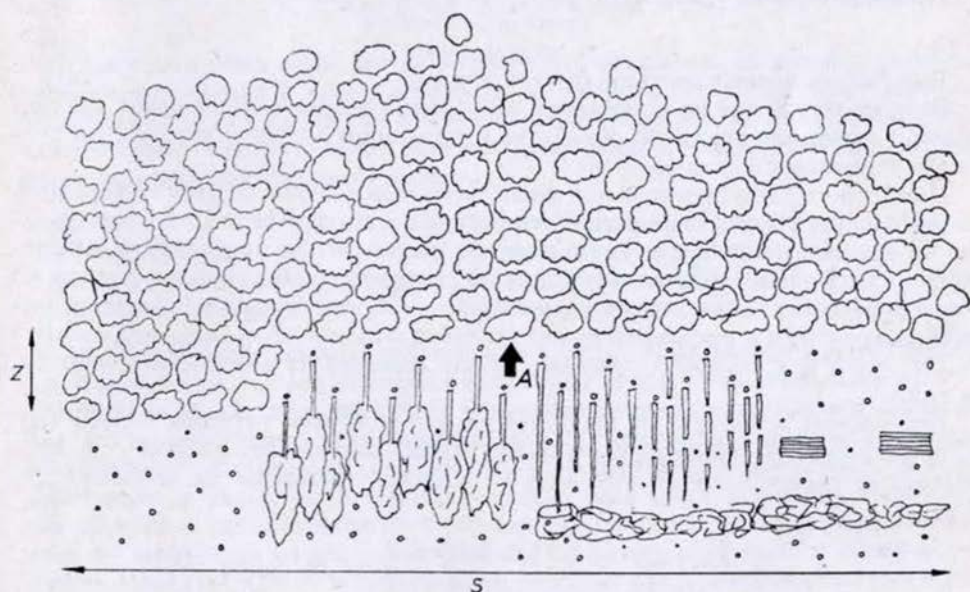
Die positive Bilanz des Wertes der Qualitätsverbesserung und des Kostenaufwandes lässt sich aber derzeit nicht ökonomisch eindeutig beweisen. Wegen den in der Ausnutzung des Holzes auftretenden schnellen Änderungen (chemische Verarbeitung usw.) ist zur Analyse der Ökonomie der Durchforstungen eine weitere Differenzierung nötig.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ СЕТЕЙ В ОРГАНИЗАЦИИ РУБОК (ИССЛЕДОВАНИЕ СЛУЧАЯ)

янош голя

В нижеследующем, в виде исследования случая, излагается метод, пригодный для организации лесозаготовок. Как всякая организация, так и эта требует тщательной подготовки до начала фактической рубки, однако мы считаем, что в сходных с описанным случаях этот метод может полезно использоваться.

В нашем примере речь будет идти о сплошной рубке, в которой пользуются технологией (трудовой системой) с использованием длинных кряжей следующим образом: в трех выделах леса попеременно происходят заготовка древесины (валка, обрезка сучьев, предварительная раскряжовка), предварительная трелевка и вывозка. В лесном выделе на так наз. *полосе рубки* проводится рубка, затем с определённым расстоянием безопасности проводится обрезка сучьев, подобным образом проводятся операции предварительной трелевки и вывозки.



А: НАПРАВЛЕНИЕ ЛЕСОСЕКИ

Рис. 1. Размер лесосечной пасеки

Предварительная трелевка означает штабелевку кряжей перевозимой длины с помощью лебедки. Вывозка проводится составами для перевозки длинных кряжей на нижний манипуляционный склад.

Данные лесосеки (здесь приводятся только данные, знание которых непременно требуется для понимания метода):

$$V_{h1} = 270 \text{ нетто м}^3/\text{га}$$

$$V_{h2} = 280 \text{ нетто м}^3/\text{га}$$

$$V_{h3} = 260 \text{ нетто м}^3/\text{га}$$

Размер лесных выделов, перпендикулярный к направлению падения (ширина полосы):

$$s_1 = 160 \text{ м}$$

$$s_2 = 170 \text{ м}$$

$$s_3 = 200 \text{ м}$$

От общей нетто массы древесины 90% вывозятся в виде длинных кряжей. Остаток в лесосеке обрабатывается традиционным способом.

Исполнители производства:

Валка, обрезка сучьев,

предварительная раскряжовка:	квалифицированных рабочих,	
	механизаторов моторной пилы	— 2 чел.
	обученных рабочих, механизаторов	
	моторной пилы	— 2 чел.
Предварительная трелевка:	вспомогательных рабочих	— 2 чел.
	трактор с лебедкой	
	(с водителем)	— 1 шт.
Вывозка:	вывозных составов (с водителями)	— 2 шт.

Ради простоты мы не занимаемся работами, которые выполняются вне системы с длинными кряжами: обработка отпадающих частей в лесосеке, их трелевка тележками и складирование.

Для первого шага определяется запас древесины на полосах. При ее формировании следует обращать внимание, чтобы она составляла кратное грузоподъемности транспортного средства (q) в целых числах (чтобы при погрузке не приходилось из одного выдела переходить в другой) и чтобы глубина полосы (z) была приемлема также с точки зрения валки — обрезки сучьев — предварительной раскряжовки и предварительной трелевки (стволы не должны лежать друг возле друга или скученно, лежащие кроны деревьев не должны спутываться, и т. д.).

При расчете исходит из приблизительной величины глубины полосы (z_0). С помощью встречающихся наименьших и наибольших длин полосы (s_{\min} , s_{\max}) вычисляются приблизительные величины массы древесины на полосе ($V_{p\min}$, $V_{p\max}$):

$$V_{p\min} = \frac{V_{h\min} \cdot s_{\min} \cdot z_0}{10\,000} = \frac{270 \cdot 160 \cdot 8}{10\,000} = 34,56 \text{ нетто м}^3$$

$$V_{p\max} = \frac{V_{h\max} \cdot s_{\max} \cdot z_0}{10\,000} = \frac{260 \cdot 200 \cdot 8}{10\,000} = 41,60 \text{ нетто м}^3.$$

В приведенном выше расчете величина $z_0 \approx 8$ при соблюдении упомянутых выше точек зрения была определена эмпирическим путем. V_{hmin} и V_{hmax} являются нетто запасом древесины на гектар соответственно наиболее узких (s_{min}) и наиболее широких (s_{max}) лесных выделов.

Для продолжения расчета нужно знать среднюю грузоподъемность транспортных средств $q = 7,55 \text{ м}^3$. Это также является эмпирической величиной. Ввиду того, что от общего нетто запаса древесины только 90% состоит из длинных кряжей, для обеспечения связи кратности с запасом древесины на полосе, нужно вычислить эквивалент нетто запаса древесины груза (q_1).

$$q_1 = 8,55 \cdot \frac{100}{90} = 9,5 \text{ нетто м}^3.$$

Затем образуются частные (φ_1, φ_2) приблизительных величин запаса древесины на полосе с q_2 :

$$\varphi_1 = \frac{V_{pmin}}{q_1} = \frac{34,56}{9,5} = 3,64 \quad \varphi_2 = \frac{V_{pmax}}{q_1} = \frac{41,60}{9,5} = 4,38.$$

Целое число (φ), наиболее близкое к величинам φ_1 и φ_2 является фактором умножения, которое обеспечивает связь кратности между грузом и массой древесины на полосе. Если $\varphi_1 = 3,64$ и $\varphi_2 = 4,38$, то $\varphi = 4$. Следовательно, фактическая величина запаса древесины на полосе (V_p) является

$$V_p = \varphi \cdot q_1 = 4 \cdot 9,5 = 38 \text{ нетто м}^3.$$

Для второго шага вычисляется потребность отдельных операций в рабочем времени, отнесенная к запасу древесины на полосах. Это показывает, сколько времени нужно для валки или сбора лебедкой древесины на полосе. Умножив данные нормативного времени отдельных операций на запас древесины на полосе, получаются следующие данные:

валка:	60 мин/38 нетто $\text{м}^3/2$ чел.
обрезка сучьев:	272 мин/38 нетто $\text{м}^3/1$ чел.
предварительная раскряжовка:	96 мин/38 нетто $\text{м}^3/1$ чел.
предварительная трелевка:	240 мин/34,2 нетто м^3 .

Данные предварительной трелевки в м^3 по смыслу включают в себя только длинные кряжки, так как отпадающие куски не собираются лебедками.

Операции валки, обрезки сучьев и предварительной раскряжовки согласно рис. 2 объединяются в одну операцию, так наз. операцию «заготовки древесины». Рисунок толкуется следующим образом: два квалифицированных рабочих приступают к валке, по истечении четверти часа (расстояние безопасности!) два обученных рабочих начинают обрезку сучьев. После валки деревьев на полосе (60 мин) один из квалифицированных рабочих переходит к обрезчикам, а второй сменяет одного из обрезчиков, который после заправки моторной пилы начинает раскряжовку. По истечении 3/4 часа второй обученный рабочий также идет за моторной пилой и приступает к раскряжовке. Примечается, что приведенный выше рисунок был изготовлен после многочисленных попыток.

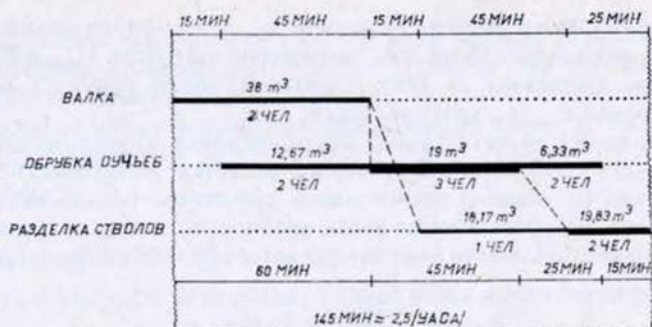


Рис. 2. План процесса разработки лесосечной полосы

Именно, мы стремились к обеспечению равномерной нагрузки и самого короткого времени пробега. На основании рисунка процесса получается, что время выполнения операции «заготовки древесины» составляет около 2,5 часа на полосу. В дальнейших частях планирования мы проводим расчеты с этим сводным временем. При переводе времени операции предварительной трелевки (240 мин) на часы мы получаем 4 часа.

Вывозкой следует заниматься с подчеркнутым вниманием, так как она по своему весу и характеру исполняет важную роль в процессе. Из нормативного времени погрузки можно вычислить, что груз в $8,55 \text{ м}^3$ погружается на транспортное средство за 45 мин.

В нашем примере предполагается, что первое транспортное средство начинает в 7 часов утра, что в лесосеке одновременно может стоять только одно транспортное средство, что транспортные средства (ввиду того, что они перевозят на расстояние 20 км, средняя их скорость $26,7 \text{ км/ч}$ и разгрузка продолжается 30 мин) возвращаются в лесосеку по истечении 2 часов. В полученные часы водители машин пользуются обеденным перерывом, продолжительностью $1/4$ часа. На основании вышесказанного два транспортных средства находятся в лесосеке в следующих периодах:

I.	II.
7 ⁰⁰ —7 ⁴⁵	7 ⁴⁵ —8 ³⁰
9 ⁴⁵ —10 ³⁰	10 ³⁰ —11 ¹⁵
12 ⁴⁵ —13 ³⁰	13 ³⁰ —14 ¹⁵

Наша цель заключается в том, чтобы перевозка проходила последовательно, непрерывно, таким образом к этому приспособляются все остальные операции.

Ввиду того, что четыре груза (или четыре погрузки) отвечают запасу древесины на полосе, периоды погрузки сводятся по четыре в одну группу. Например, с 7⁴⁵ до 13³⁰ «групповое время» составляет 5 часов 45 минут; это означает, что за столько времени отвозится масса древесины на полосу. Очевидным оказывается, что так наз. «групповые времена» перевозки* все более длиннее, чем приходящееся на полосу время «заготовки древесины» или «предварительной

* В дальнейших мы это называем «вывозкой».

трелевки». Если бы это не было так, то пришлось бы реорганизовать остальные операции (например, пришлось бы поставить больше рабочих на «заготовку древесины», и т. д.), так как цель заключается в последовательности перевозки.

Если операции, следующие друг за другом в отдельных лесных выделах (полосах), графически изображаются с учетом логических связей, собственно говоря получается *сеть*. Виды деятельности в сети-это повторяющиеся операции «заготовки древесины», «предварительной трелевки» и «вывозки». Однако, если бы мы составили сеть, состоящую из этих видов деятельности на весь период эксплуатации леса, мы получили бы чрезвычайно длинную и не обозримую бумажную змею (следует подумать о крупных лесозаготовках, продолжающихся несколько месяцев).

Во избежание этого, мы проведем логический анализ! Пусть мы вычислим несколько возможных «групповых времен перевозки» и рассмотрим их. Если, например, первое транспортное средство проводит погрузку с 7^{00} до 7^{45} , второе с 7^{45} до 8^{30} , снова первое с 9^{45} до 10^{30} , затем снова второе с 10^{30} до 11^{15} , то каждое транспортное средство сделало по два оборота (всего четыре оборота), этим отвезли массу древесины, приходящуюся на полосу. Возвращающееся в 12^{45} первое транспортное средство выполняет погрузку уже в другой полосе. Возвратом период с 7^{00} до 12^{45} за «групповое время перевозки» первой полосы. Это составляет 5 часов 45 минут.

При аналогичном вычислении следующее групповое время с 12^{45} до 9^{45} утра следующего дня составляет 6 часов 30 минут (это получено таким образом, что к прошедшему с 12^{45} до 16^{30} времени добавили время прошедшее с 7^{00} до 9^{45} , так как на лесосеке рабочее время продолжается с 7^{00} до 16^{30}).

На основании вышесказанного, групповые времена перевозки следующие:

$5^{45}, 6^{30}, 6^{45}, 5^{45}, 6^{30}, 6^{45}, 5^{45}, 6^{30} \dots\dots\dots$

Можно видеть, что данные продолжительности времени циклически повторяются. Из этого следует, что нет необходимости сконструировать сеть на весь период лесозаготовок, *достаточно провести сконструирование сети только на один цикл, с помощью которой можно решить точное планирование и верный контроль продолжающейся в течение нескольких месяцев работы.*

Проблема цикличности обычно заключается в следующем:

Дано n количество элементов (a, b, c, d), из которых всегда следует выбирать элемент k . Однако, связанность в том, что элементы могут следовать друг за другом по определенной очередности (например, здесь по алфавиту), за последним элементом всегда должен следовать первый, кроме того, очередность действительна и между группами. Это собственно говоря является *комбинацией без повторения*, в которой очередь элементов связана, но связана очередь и между комбинациями. А вопрос заключается в том, какое число возможных групп (комбинаций).

Решение получается с помощью формулы:

$$p = \frac{Lkkt(n, k)}{k}$$

где: p = число возможных групп;

n = число элементов;

k = число элементов одной группы.

Смысл выражения $Lkkt(n, k)$: общая наименьшая кратная величина n и k .

В нашем примере число суточных погрузок $n=6$, приходящуюся на полосу массу древесины транспортные средства отвозят погрузками $k=4$.

$$p = \frac{Lkkt(6,4)}{4} = \frac{12}{4} = 3.$$

Следовательно в один цикл входят 3 полосы, то есть, только 3 «заготовки древесины», 3 «предварительных трелевки» и 3 «вывозки» должны быть запланированы графически.

С помощью следующей ниже формулы можно вычислить, на сколько дней (N) следует запланировать работу (то есть, сколько дней длится цикл):

$$N = \frac{Lkkt(n, k)}{n}$$

Так как $Lkkt(6, 4) = 12$ и $N = \frac{12}{6} = 2$, следовательно цикл продолжается 2 дня.

Вот имеются уже все данные для составления нашей простой сети. На рис. 3 можно видеть двухдневной цикл, охватывающий трижды три вида деятельности 1, 2 и 3 — это номера лесных выделов или их полос. На шкале времени 12^{00} и 12^{30} совпадают в одну точку, так как эти полчаса являются обеденным пе-

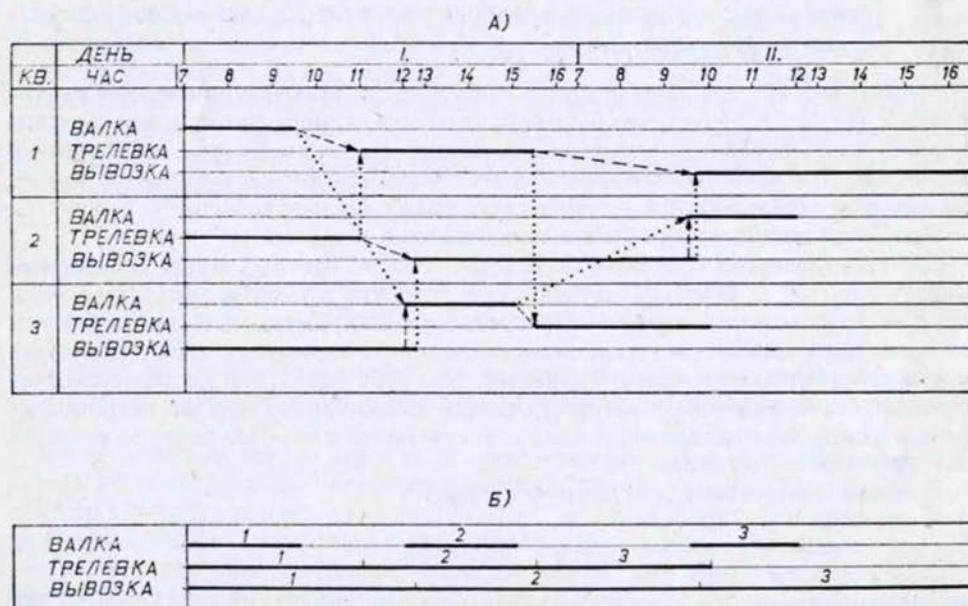


Рис. 3. Сетевой план заготовительного цикла (а), диаграмма использования рабочего времени (б)

перывом. Подобным образом совпадают в одну точку конец смены (16^{30}) и начало смены следующего дня (7^{00}). С помощью нанесенной таким образом шкалы времени с рисунка можно с помощью линейки отсчитать правильные данные времени.

К начертанию рисунка можно приступить по-разному. Мы предположили, что в лесном выделе 1 утром первого дня цикла начинается «заготовка древесины», в выделе 2 — «предварительная трелевка», в выделе 3 — «вывозка». После этого начертятся до конца три операции «вывозки» (так как по нашим расчетам $p=3$). В лесном выделе 1 «заготовка древесины» заканчивается в 9^{30} , следовательно могла бы начинаться «предварительная трелевка», но так как в выделе 2 заканчивается только в 11^{00} , поэтому в этот срок может начинаться в выделе 1. По аналогичным принципам могут начертиться и остальные операции.

Итак, работы проводятся следующим образом (для примера выдвигается деятельность «заготовки древесины»): в выделе 1 в первый день с 7^{00} до 9^{30} заготовится древесина на одной полосе. После этого, так как в выделе 2 проводится только предварительная трелевка, в выделе 3 еще не закончилась «вывозка», до 12^{00} заставляются провести другие работы (например, разработку). С 12^{00} до 15^{00} также в выделе 3 заготовится древесина с одной полосы, затем выполняются другие виды работы. После того, как в выделе 2 закончилась «вывозка», здесь проводится заготовка древесины с одной полосы. На третий день в 7^{00} начинают заготовку снова в выделе 1 и таким образом дальше повторяется цикл.

При проектировании сети рис. 3 на полосную диаграмму использования мощностей, можно видеть, что между отдельными операциями «заготовки древесины» обнаруживаются пустые периоды значительной продолжительности.

Эти периоды могут использоваться в качестве резервного времени (например, имеется опоздание в «вывозке», поэтому опаздывает также «заготовка древесины») для проведения других работ (разработки, окорки и пр.). Однако, оптимальным решением оказывается сокращение численности рабочих в «заготовке древесины» (этим сокращается производительности и продлится время операции).

На полосной диаграмме использования мощностей операции пусть занумеруются видимым образом. Если эти номера толковать механически, то можем высказать, например, что «заготовка древесины» 1 без нарушения хода работы может сдвинуться так, что ее конец совпадает с концом «предварительной трелевки» 1 (то есть до 11^{00}), более того, обе могут сдвинуться до срока, допускаемого концом «вывозки» 1 (около до полудня) и все же не вызывается задержка во всем производстве.

В нашей работе мы представили такой специальный вид сетевого планирования, который настолько простой, что почти не возможно его называть сетевым планированием. Метод может использоваться в каждом случае, когда исполняющая главную роль деятельность (например, работа, выполняемая ведущей машиной) состоит из операций, систематично повторяющихся и во времени и мы хотим приспособить также остальные работы к этой главной деятельности.

Ввиду того, что в примере мы считались с целыми днями, субботние полдни сохраняются нами для работ по техническому уходу или других работ.

В начале рубки до пуска цикла следует провести в виде так наз. подготовительных работ «заготовку древесины» в полосе 2 и «предварительную трелевку» в полосе 3. Наконец, примечается, что на сети рис. 3 можно провести правильные, принятые в сетевом планировании расчеты.

Резюме

В работе предлагается новый метод, пригодный для точного планирования работ по лесозаготовке графическим образом. В случаях, когда главная работа состоит из повторяющихся во времени операций, открывается возможность формирования замкнутого цикла. Величина цикла может быть определена с помощью приведенных в работе эмпирических формул. В рамках цикла планирование может быть проведено простым методом конструирования сети.

При использовании метода с помощью сконструирования цикла на несколько дней допускается точное планирование и существенный контроль работ, продолжающихся несколько месяцев.

TARTALOM – CONTENTS – INHALT – СОДЕРЖАНИЕ

<i>Keresztesi, B.</i> : Forschungen auf dem Gebiet des Umweltschutzes in der Landwirtschaft	5
<i>Pagony, H.</i> : Butt rot: a dangerous Pest of Hungarian Scots pine stands [<i>Fomes annosus</i> (Fr.) Cooke]	13
<i>Solymos, R.</i> : Funktion und Aufgaben der Forsteinrichtung in der Weiterentwicklung der Forst- wirtschaft	25
<i>Ujvári, É.—Ujvári, F.</i> : Results of a 10-year old IUFRO International Provenance Trial of Norway Spruce (IPTNS, 1964/68) and their application in breeding and practice	31
<i>Беки, А.</i> : Выращивание грабово-дубовых насаждений	39
<i>Solymos, R.</i> : Die Lage und Entwicklung der Durchforstungstechnik in Ungarn	51
<i>Голья, Я.</i> : Использование циклических сетей в организации рубок	57

Megjelent a Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat gondozásában
Felelős kiadó dr. Keresztesi Béla, az Erdészeti Tudományos Intézet főigazgatója

Szedte az Alföldi Nyomda
Nyomta az Alföldi Nyomda
A nyomdai megrendelés törzsszáma 1148.66-13-2
Készült Debrecenben az 1981. évben

Felelős szerkesztő dr. Mátyás Csaba
Műszaki vezető Asbóthné Alvinczy Katalin

Műszaki szerkesztő G. Müller Zsuzsa
Nyomásra engedélyezve 1981. október 30-án
Megjelent 600 példányban, 6 (A/5) iv terjedelemben, 11 ábrával
Készült az MSZ 5601—59 és 5602—55 szabvány szerint

MG 3323—a-8000