

VĚDECKÝ ČASOPIS

LESNICTVÍ

6

ROČNÍK 17 (XLIV)
PRAHA,
ČERVEN 1971
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Redakční rada: člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc. (předseda), Ing. Zdeněk Bludovský, CSc., prof. Dr. Ing. Václav Douša, CSc., prof. Dr. Ing. Ján Halaj, DrSc., Ing. Jan Jindra, CSc., člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Augustin Kalandra, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Korf, DrSc., prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., prof. Ing. Adolf Priesol, CSc., prof. Ing. Vítězslav Zásněta.

Vedoucí redaktorka Ing. Milena Staňková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1971

LESNICTVÍ uveřejňuje vědecká pojednání o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů lesnické vědy, studie a rozborů. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 144,—.

LESNICTVÍ публикует научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области лесохозяйственной науки, обзоры и анализы. Издаёт Институт научно-технической информации. Выходит в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

LESNICTVÍ publishes scientific treatises about the solved research tasks in the line of forest science, studies and analyses. Published by the Institute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

LESNICTVÍ veröffentlicht wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Forstwirtschaftswissenschaft, Studien und Analysen. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.

LESNICTVÍ publie les traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de science silvicole, études et analyses. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction Praha 2, Slezská 7.

NOVÉ ÚKOLY PĚSTĚNÍ LESŮ

Technika pěstění lesů (lesnická fytotechnika) je důležitým faktorem lesního hospodářství, nástrojem lesníka ke zvýšení odolnosti lesních porostů a zejména pak k úpravě a stimulaci produkce dřevní hmoty. Z toho důvodu také tradičně sestavujeme z tohoto oboru tematické číslo, které má seznámit eklektivní formou odbornou čtenářskou obec s posledními výsledky specialistů, kteří se touto disciplínou vědecky zabývají.

Než však přistoupíme k výčtu jednotlivých studií a k záměru tohoto tematického čísla, bude užitečné upozornit na nové aspekty lesnické fytotechniky, jak se vlivem rostoucí společenské potřeby utvářejí u nás i v zahraničí. Do tradičního pěstění lesů stále naléhavěji zaznívají nové požadavky dané rozvojem věd a ekonomickým tlakem. Za nové aspekty působící v pěstění lesů je třeba považovat především otázky tzv. biologické automatizace, programového pěstění lesů a pěstební racionalizace. Na uvedená témata bylo mnoho řečeno při roko-vání pěstební sekce IUFRO v říjnu 1970 v Ljubljani. Toto dosud největší shromáždění vědců z oboru pěstění lesů jednoznačně potvrdilo i u nás sledovaný trend kvalitativně nového řešení úkolů lesnické fytotechniky. Při bližším hodnocení naší úrovně zjišťujeme, že máme vysoký standard zejména v biologické automatizaci. Pod tímto pojmem rozumíme našimi lesníky dávno poznanou a intenzivně tradovanou oblast přirozené regenerace lesů a primitivní selekce v rámci populací lesních dřevin. Na této bázi vlastně stojí celé československé pěstění lesů, jež má z tohoto hlediska nejednu mezinárodní prioritu. V moderním pojetí však k těmto otázkám přistupuje celá rozsáhlá vědecká báze vyúsťující v komplexní pojetí lesa a prostředí, konkrétně tedy s využitím vědních oborů lesnické typologie a silvioklimatologie. Poznatky Mezinárodního biologického programu, který je největší mezinárodní vědeckou akcí na tomto úseku vůbec a v lesnictví zvláště, přináší zcela nová řešení a daly vznik novému vědnímu oboru, tzv. produkční ekologii. Na tomto příkladu lze demonstrovat prozíravost našich předchůdců, kteří slovem a perem prof. Konšela (1931) tento vazebný obor mezi tzv. základními a aplikovanými disciplínami formulovali jako tvorbu lesa. Soudobé snahy na tomto úseku byly u nás vyjádřeny mezinárodní spoluprací na monografii Zvyšování produktivnosti lesů (1969).

Programové pěstění lesů je rozvíjeno současně na mnoha světových pracovištích, jak o tom svědčí zejména průkopnická práce profesora Nesterova: Lesy budoucnosti a jejich programové pěstění (1969).

Ve vlastní realizaci vstupuje rozhodující měrou do popředí racionalizace pěstební péče s cílem snížení podílu živé práce. Její metodou je v podstatě otázka úpravy hustoty (sponu) a mechanické nebo chemické zásahy.

Jestliže tedy považujeme pěstební automatizaci za vlastní základ oboru, pak programové pěstění lesů je fakticky dlouhodobou náplní a perspektivním plánem a pěstební racionalizace je operativou ve vlastním slova smyslu.

O tom, že i zde spěje celé dílo k integraci, svědčí XV. kongres IUFRO v Gainesville na Floridě, USA v roce 1971, kde se opouští tradiční oborové dělení a přistupuje se k problémové a týmové spolupráci. V této nové struktuře je pěstění lesů navázáno a v individuálních zadáních fúzováno s produkční ekologií a s ekonomickými cíli.

Je tedy zřejmo, že musíme nadále navazovat na bohaté tradice pěstební automatizace a věnovat mimořádnou pozornost programovému pěstění z hlediska perspektivy a pěstební racionalizaci z hlediska operativních recentních úkolů.

Naše tematické číslo shromažďuje práce týkající se mlazin, o kterých pojednává doc. Dr. Ing. J. J u r č a, CSc. Problematikou předmýtních porostů ve fázi probírek se zabývá studie prof. Dr. Ing. M. V y s k o t a, DrSc., člena koresp. ČSAV, přirozená obnova je předmětem příspěvků Ing. Vl. P e ř i n y, CSc. a prof. Dr. Ing. A. M e z e r y, DrSc., a Ing. J. E f l e r a. V rozpravách je uveden výklad teorie systému v práci Ing. Z d. P r u d i č e, CSc. I když tento výběr nemůže být zcela reprezentativní, přece jen dosti zřetelně naznačuje cesty a nástroje, kterými se na tomto úseku obor pěstění lesů v současné době ubírá. Je si jen přát, aby byl dostatečně progresivní a splňoval nejen úkoly daného období, ale s náležitým předstihem řešil i klíčové otázky naší perspektivy.

Člen korespondent ČSAV
prof. Dr. Ing. Miroslav V y s k o t, DrSc.

■ Pěstování jedle činí lesníkům stále větší starosti. Je to způsobeno tím, že od určité doby je zaznamenáván u této dřeviny pokles zastoupení i životaschopnosti. Jak uvádějí Korpel a Vinš (1963) pocházejí nejstarší zprávy o odumírání jedle podle údajů Gentnera (1843) ze Slezska. Pravděpodobně proto Wiedemann (1927) pokládal tuto oblast za ohnisko rozšiřování potíží s pěstováním jedle. Postupně se rozšiřují zprávy o ústupu jedle z řady dalších oblastí jako z Černého lesa (Gerwig 1868), z Krušných hor (Schaal 1898, Kienitz 1936), méně pak z Bavorského lesa a z Vídeňského lesa (Leiningen 1915, Güde 1941).

U nás byl ústup jedle dále zaznamenán na Třeboňsku a Tábořsku (Jůza 1959), ve středních Čechách (Mráz 1957, 1959, 1963), v Brdech (Sámek 1955), v Českomoravské vrchovině (Švarc 1958). Podle početných archivních dokumentů se dokládal ústup jedle i na Slovensku (Korpel 1957, 1962).

Nepříznivý vývoj jedle charakterizoval u nás Růžička (1934) tak, že pokládal jedli za dřevinu hospodářsky nespolehlivou, kterou máme pěstovat pouze tam, kde se sama vnucuje.

Příčiny tohoto zhoršujícího se pěstebního stavu jedle byly vysvětlovány různými hypotézami. Někteří lesníci je viděli v holosečném způsobu hospodaření a vlivu nově zaváděných monokultur smrku a borovice (Černý 1879, Herner 1936, Henkel 1954). Podobně i Wiedemann (1927) tomuto způsobu přisuzoval rozšiřování odumírání jedle přes české země, Dánsko a Německo až do Švýcarska. Tyto teorie jsou do jisté míry v souladu i s názory řady dalších autorů, kteří dokládají, že jedle je dřevinou, jíž odpovídá přirozená výstavba lesních porostů (Degen 1939), které nevyhovuje mikroklima porostů pasečného lesa (Dannecker 1941, Stückel 1939, Klečka 1934, Muranský 1950, Fröhlich 1942). Tyto teorie doplňuje Pelíšek (1944) abnormálním chemismem půdy, zvláště nepříznivým stavem humusu, popř. jednostranným čerpáním hliníku na některých lokalitách apod.

Obtíže a nejasnosti s pěstováním jedle se přenášejí i do období výchovy mladých jedlových porostů.

Zde se především uplatňuje zásada „záhy, mírně, často“. Ukazuje se však, že ačkoliv se pokládá jedle za vysloveně stinnou dřevinu, neroste vhodně v přehoustlých mlazinách. I když je schopna překonat období velké hustoty, přece plýtvá růstovou energií (Zielinski 1952), a proto někteří autoři pokládají umělé prořezání přehoustlých míst za naléhavé (Kulig 1959, Schmidt 1958). Předpokládá se, že pro jedli je vhodná bohatší stupňovitá struktura (Gut-

s chick 1959), která se v přehoustlých mlazinách rychle ztrácí, což vede k nadměrnému redukování korun (Olberg, Röhrig 1955). Stupňovitá struktura má zajistit vhodné mikroklimatické podmínky a přitom umožnit tvorbu vhodných korun úrovnových uvolněných jedlí. Předrůstavé jedle nemají být pokládány za nežádoucí, nýbrž žádoucí složku porostu (Klotz 1962, Schädlin 1947), pokud se koruny nerozrůstají do nepřijatelných rozměrů (Ammon 1946, Abetz 1955, Polanský 1954).

Proto se doporučuje redukovat nejvíce vrstvu úrovnových a vrůstavých stromů (ne předrůstavých). Pokud se týká intenzity zásahů v praxi varíruje tato hodnota podle Korpela a Vinše (1965) od 5 do 10 %, což je zásah velmi nepatrný. Korpel doporučuje sílu zásahu 15–25 % z celkového počtu stromů. Někteří autoři doporučují ještě silnější zásahy, a to až 50 % počtu stromů a 30 % hmoty (Ciumac 1957).

Korpel (1965) uvádí, že podle dosavadních pramenů překročení intenzity zásahu neznamena v jedlových mlazinách ani zastavení výškového růstu, ani zhoršení tvaru nebo ztrátu stability.

Mnozí autoři poukazují na to, že základ vhodné struktury pro jedlový porost se má dát již v období obnovy (Bezačinský 1961) a že tudíž je nutno sladit dobově i plošně obnovu s výchovou (Bezačinský 1961, Köstler 1955).

ZAMĚŘENÍ EXPERIMENTU

Z uvedeného je zřejmé, že většina autorů předpokládá nutnost pěstovat jedle tak, aby se zabránilo přílišnému zkracování a brzdění růstu korun a bylo přitom zachováno mikroklima výškově rozdiferencovaného porostu. Toto si lze představit ve výběrném lese nebo lese, který se mu strukturou velmi blíží.

Je však otázkou, jak toho dosáhnout v področně vzniklých mladých jedlových porostech. Teoreticky vzato, měli bychom uvolnit dostatečně koruny nadějných jedlí a přitom zachovat určité kategorie nižších výškových tříd jedlí. Je však známo, že na prodlužování korun má spíše vliv podúrovnový než úrovnový zásah. Abychom zabránili předčasnému zkracování korun, musí být rozhodně buď průměrný rozestup stromů dostatečně velký, nebo nižší kategorie jedlí musí mít dostatečný odstup svých vrcholů od místa žádoucího nasazení zelených korun nadějných stromů.

První podmínku by bylo možno splnit podobnými silnými zásahy, jak jsou v současné době doporučovány v mladých smrkových porostech. Druhou podmínku lze s největší pravděpodobností splnit buď komolením (zkracováním, vrškováním), nebo ponecháváním pouze růstově velmi opožděných stromů pod clonou nadějných jedlí.

Tímto směrem jsme zaměřili experiment s různými zásahy v husté jedlové mlazině.

Cílem pokusu je zjistit:

a) jak se různá technika zásahů projeví na průběhu růstu jedlové mlaziny (přírůst výškový, tloušťkový, na výčetní základně a na koruně) a na její další životaschopnosti a odolnosti;

b) zda lze i v mladých jedlových porostech uplatnit případnou racionalizaci zásahů jejich dobovou a prostorovou koncentrací.

Pokusná plocha Jestřabí leží na polesí Deblín, Lesního závodu Kuřim, na svahu SV expozice, v nadmořské výšce 450 m.

Jedlová mlazina, o průměrném věku 15 let v době založení pokusu v roce 1964, vznikla přirozeným nasemeněním na velké rozloze.

Pokusná plocha je rozčleněna na 8 pruhů o šířce 30 m a délce 80 m. Uvnitř těchto osmi srovnávacích úseků jsou umístěny srovnávací dílce vždy o rozloze 5 a, na nichž se realizuje podrobné biometrické šetření obvyklými způsoby.

Vytvořili jsme dvě série srovnávacích úseků, v nichž vždy jeden úsek představuje silný zásah, druhý úsek středně silný zásah, třetí úsek je kontrolní (bez zásahu) a čtvrtý úsek je rezervován pro „opožděný“ zásah. V jedné sérii realizujeme zásahy kácením celých jedlí, v druhé sérii pak jejich vrškováním.

Při zásazích jsme ponechávali nejvzrůstnější jedle s přihlédnutím k jejich pokud možno rovnoměrnému rozmístění na ploše.

K předběžnému zpracování jsme vybrali z každé série jednu dvojici dílců nejvíce se výchozím stavem lišících, které označíme takto:

Z první série (kácení celých jedlí): *A* — dílec kontrolní, *B* — dílec se silným zásahem.

Z druhé série (zkracování jedlí): *A'* — dílec kontrolní, *B'* — dílec se silným zásahem.

Mlazina v první sérii ploch vykazovala původní hustotu 52 700 ks/ha a silným zásahem (kácením celých jedlí) byl zmenšen počet stromů na 6000 ks/ha.

Mlazina v druhé sérii vykazovala původní hustotu 34 400 ks/ha a silným zásahem (zkracováním jedlí) byl zmenšen počet stromů na 6900 ks/ha. Série první byla tedy hustší než série druhá a zásah v ní byl silnější. V obou případech byl těžený materiál ponechán na místě.

VÝCHOZÍ STAV POKUSU

Stav na srovnávacích dílcích v roce 1964 po realizaci pěstebních zásahů, tj. výchozí stav experimentu, je charakterizován nejdůležitějšími ukazateli v tabulce I.

Z tabulky I je zřejmé, že pěstované dílce (*B*, *B'*) v obou sériích měly podstatně menší nejen počet stromů, avšak i výčetní základnu, clonnou plochu, výškové a tloušťkové rozpětí a menší maximální tloušťku.

I. Výchozí stav na srovnávacích dílcích v r. 1964 po zásahu. — Initial situation in comparative parcels in 1964 after treatment

Znak struktury	Hustší úsek		Řidší úsek	
	dílec <i>A</i> kontrolní	dílec <i>B</i> pěstovaný	dílec <i>A'</i> kontrolní	dílec <i>B'</i> pěstovaný
Počet stromů (ks/ha)	52 700	6 000	34 400	6 900
Výčetní základna (m ² /ha)	9,63	3,44	13,82	5,48
Clonná plocha (ha/ha)	5,3	1,9	4,8	1,8
Rozpětí výšek (cm)	20—550	150—450	20—680	200—500
Rozpětí tloušťek (mm)	0—70	10—50	0—90	10—60

V první sérii dílců (A, B) bylo vyvoláno zásahem snížení:

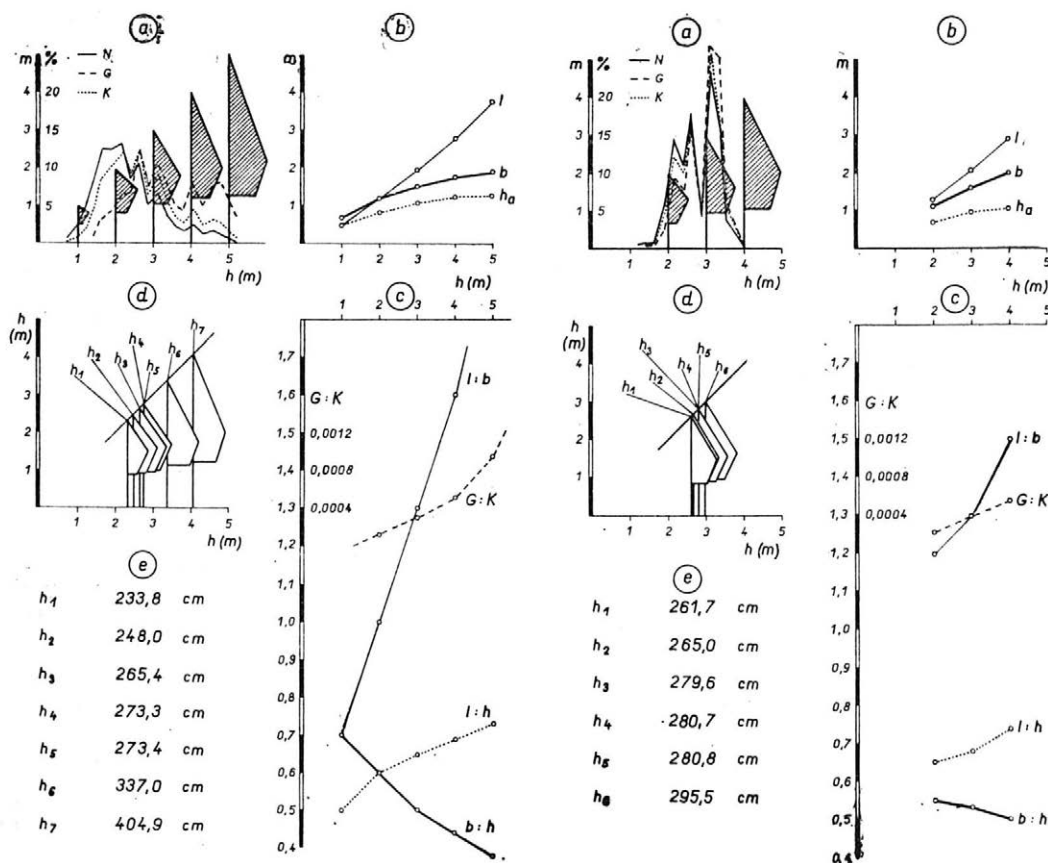
— počtu stromů na	10,8 ‰, tj. o 89,2 ‰
— výčetní základny na	35,7 ‰, tj. o 64,3 ‰
— clonné plochy na	35,8 ‰, tj. o 64,2 ‰

V druhé sérii dílců (A', B'):

— počtu stromů na	20,0 ‰, tj. o 80,0 ‰
— výčetní základny na	39,7 ‰, tj. o 60,3 ‰
— clonné plochy na	37,5 ‰, tj. o 62,5 ‰

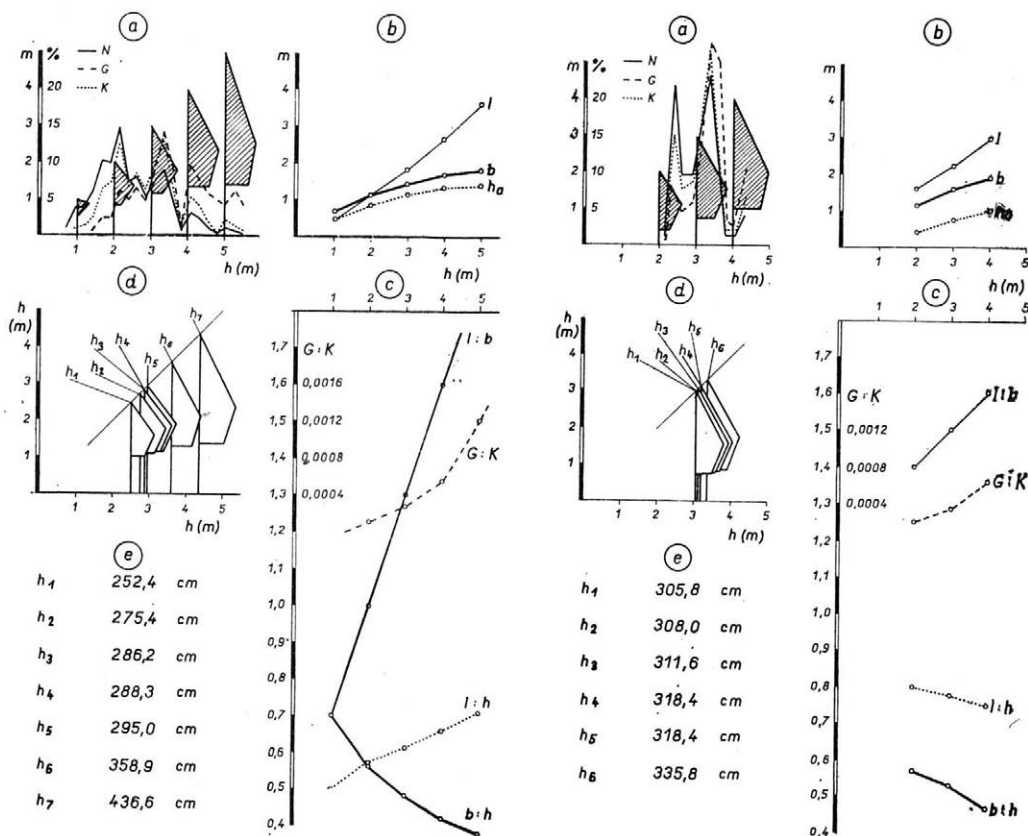
Podrobnější představu o výchozí struktuře mlaziny i o výchozím tvaru jedlí si lze učinit z obr. 1—4.

Např. v částech a uvedených obrázků vidíme stupeň proměnlivosti tvaru korun a porovnání procentuálního rozložení počtu stromů, projekcí jejich korun



1. Struktura jedlové mlaziny na kontrolním dílci A (bez pěstebního zásahu) v roce 1964: N — počet stromů, G — výčetní plocha, K — projekce korun, h — výška stromů, l — délka koruny, b — šířka koruny. — Structure of silver fir young stand on control parcel A (without any treatment) in 1964: N — tree number, G — sectional area at breast height, K — crown projection, h — tree height, l — crown length, b — crown width

2. Struktura jedlové mlaziny na dílci B (po silném zásahu) v roce 1964. — Structure of silver fir young stand on parcel B (heavily treated) in 1964



3. Struktura jedlové mlaziny na kontrolním dílci A' (bez zásahu) v roce 1964. --- Structure of silver fir young stand on control parcel A' (untreated) in 1964

4. Struktura jedlové mlaziny na kontrolním dílci B' (po silném zásahu) v roce 1964. --- Structure of silver fir young stand on parcel B' (after heavy treatment) in 1964

i výčetních základů ve výškových třídách. Vzájemná poloha uvedených polygonů ukazuje, že produktivnost stromů ve vyšších výškových třídách je lepší než v nižších, neboť zde jejich relativně menší počet, s relativně menší sumární projekcí korun, zajišťuje relativně větší plochu výčetní základny než v nižších výškových třídách.

V částech b obrázků je znázorněn vzrůst délky korun l , její šířky b a výšky nasazení koruny h_a směrem k vyšším výškovým třídám. Je zřejmé, že délka koruny vzrůstá mnohem rychleji než její šířka a nasazení.

V částech c obrázků je vidět, že s přibývajícím výškou stromu (se zlepšujícím se jeho výškovým umístěním v mlazině) vzrůstá velmi silně korunový index ($l : b$), ovětní stromu ($l : h$) a progresivně křivočaré se zvětšuje produktivnost stromků ($G : K$), daná poměrem výčetní základny G a projekce korun K stromů v daných výškových třídách. Naopak klesá rozvětvenost koruny ($b : h$).

Jedle horních výškových tříd podle těchto kritérií odpovídají mnohem lépe žádoucímu tvaru než jedle středních a nižších výškových tříd.

V částech *d* a *e* obrázků jsou porovnány hodnoty středních výšek jedlí stanovené různými způsoby:

- h_1 — je vypočítána z rozložení četností výšek stromů a je to aritmeticky průměrná výška,
- h_2 — je střední porostní výška odvozená z výškového grafikonu pro průměrnou výčetní tloušťku,
- h_3 — je stanovena za zastoupení součtů výšek stromků ve výškových třídách,
- h_4 — je stanovena ze zastoupení projekcí korun ve výškových třídách,
- h_5 — je střední porostní výška odvozená z výškového grafikonu pro střední výčetní základnu,
- h_6 — je stanovena ze zastoupení výčetních základen ve výškových třídách,
- h_7 — je horní výška stanovena jako průměrná výška nejvyšších jedlí, z nichž by měla být převážně utvořena tyčovina v počtu 3000 ks/ha.

Z hodnot uvedených na obrázcích je zřejmé, že v mlazinách s úzkým variačním rozpětím výšek a při souměrnějším tvaru frekvenčního polygonu se střední výšky h_1 – h_6 příliš neliší. Avšak ve více rozrůzněných mlazinách (kontrolní plochy A, A') je střední výška h_6 posunuta nahoru a zvláště pak výška h_7 .

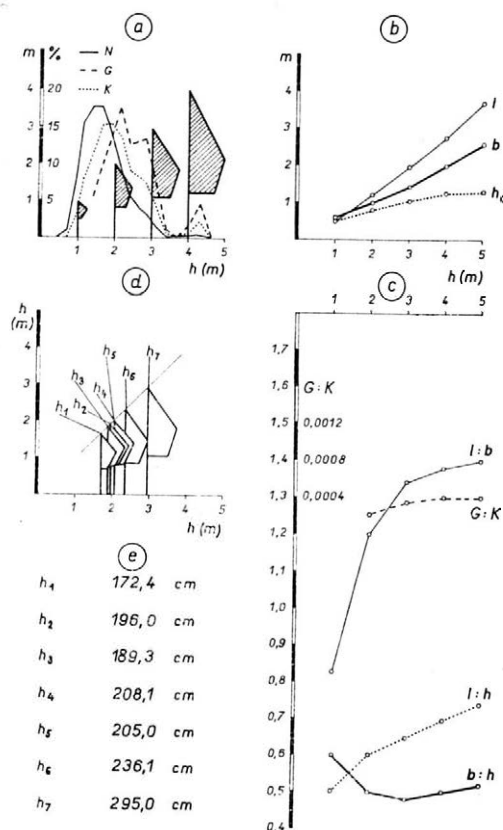
Tyto dvě výšky charakterizují ovšem mnohem lépe pěstební jádro mlaziny (tj. tu část, z níž má být formována budoucí tyčovina) než ostatní výšky.

Pro dokreslení lze uvést obr. 5, na němž je obdobným způsobem uvedena struktura dosud nepěstěné husté jedlové mlaziny, přirozeně vzniklé, zjištěná i tomtež porostu, avšak mimo uváděné srovnávací dílce. Je to mlazina vzrůstově menší, o počtu 48 200 stromků na hektar.

Při studiu strukturní porostu nás zajímá z výzkumnického hlediska i utváření interiéru koruny. To je důležité při stanovení tzv. přírůstové kapacity koruny, kdy je potřeba vyčlenit tzv. koruncové jádro, popř. stanovit, který z obvyklých ukazatelů přírůstové kapacity koruny je v daném případě nejvhodnější.

Analýzovali jsme proto stavbu interiéru koruny přibližně středně vysoké jedle ve výchozím stavu v pokusné mlazině. Pro jednotlivé přesleny (mezipřesleny) a oblasti koruny (oblast vnitřní u kmene, oblast střední a oblast vnější u obvodu koruny) jsme stanovili délku jehlic, celkovou váhu sušiny jehlic, váhu sušiny konstantního vzorku jehlic.

Údaje jsou uvedeny v tabulce II. Porovnáme-li uvedené ukazatele s ob-



5. Struktura jedlové mlaziny položené v sousedství pokusné plochy a doplňující charakteristiku kontrolních (tj. nepěstovaných) dílců. — Structure of silver fir young stand situated in the vicinity of sample plot and accomplishing the characteristic of control (i. e. untreated) parcels

dobnými ukazateli téměř stejně vysokého smrku (Jurča 1968) dostaneme tento přehled:

	jedle	smrk
celková délka větví v m	194	560
celková délka jehlic v m	4282	9924
celkový počet jehlic	256 112	926 878
celková váha sušiny jehlic v kg	1,046	1,673
průměrná váha sušiny 1000 jehlic v g	4,084	1,805
průměrná délka jehlic v mm	16,7	10,7

Jedle má celkově menší množství asimilačních orgánů v interiéru koruny než stejně vzrostlý srovnávaný smrk.

Z tabulky II je též zřejmo, že váha sušiny konstantního vzorku jehlic klesá od vrcholu k bázi koruny.

II. Rozložení asimilačních orgánů v koruně 320 cm vysoké jedle. — Distribution of assimilation organs in the crown of silver fir tree 320 cm high

Číslo přeslenů	Celková délka větví	Celkový počet jehlic	Celková délka jehlic	Celková váha sušiny jehlic	Váha sušiny 1000 jehlic	Průměrná délka jehlic
	m	ks	m	g	g	mm
I.	1	1 360	20	5	3,8	14,4
II.	5	8 097	127	34	4,1	15,7
III.	20	32 451	529	149	4,2	15,8
IV.	27	46 882	754	199	4,3	16,0
V.	10	14 538	248	60	4,3	17,1
VI.	29	33 983	544	114	3,4	15,9
VII.	11	13 393	208	44	3,3	15,5
VIII.	33	34 431	603	148	2,9	16,3
IX.	13	11 768	200	47	3,8	16,8
Mezi přesleny	45	59 209	1049	246	4,2	17,7
Celkem	194	256 112	4282	1046	4,1	16,7

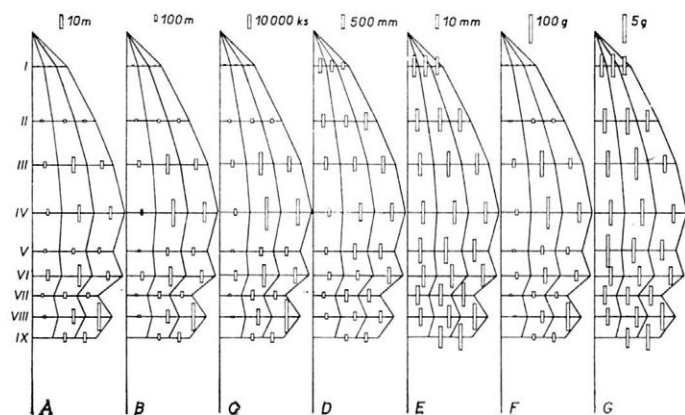
Podrobněji lze sledovat rozložení asimilačních orgánů analyzované jedle na obr. 6, kde není zatím vytvořeno čisté korunové jádro. Největší množství jehlic je soustředěno ve vnitřní části koruny (ve směru horizontálním) a spíše v dolní než v horní její části (obr. 6A, B, C, F). Průměrná délka jehlic není ve zřejmé závislosti na poloze vzorku v interiéru koruny. Váha sušiny konstantního vzorku jehlic klesá zřetelně až v několika nejníže umístěných přeslenech. Podobně jako u dříve analyzovaného smrku, ani u této jedle se neprojevuje jako nejvhodnější ukazatel přírůstové kapacity koruny její plášť nebo plášť její slunné části, což bývá vhodné u starších stromů.

RŮST MLAZINY V PĚTI LETECH PO ZÁSAHU

V roce 1969, tj. po pěti vegetačních obdobích jsme uskutečnili kontrolní měření.

V počtu stromů nastaly u porovnávaných dvojic tyto změny dílců:

	A	B
počet stromů v roce 1964 (ks/ha)	52 700	6000
počet stromů v roce 1969 (ks/ha)	18 500	5700
počet uhynulých stromů (ks/ha)	34 200	300
(%)	64,9	5,0
	A'	B'
počet stromů v roce 1964 (ks/ha)	34 400	6900
počet stromů v roce 1969 (ks/ha)	16 900	6000
počet uhynulých stromů (ks/ha)	17 500	900
(%)	50,9	13,0



E - mean needle length, F - total weight of needle dry weight of 1000 needles

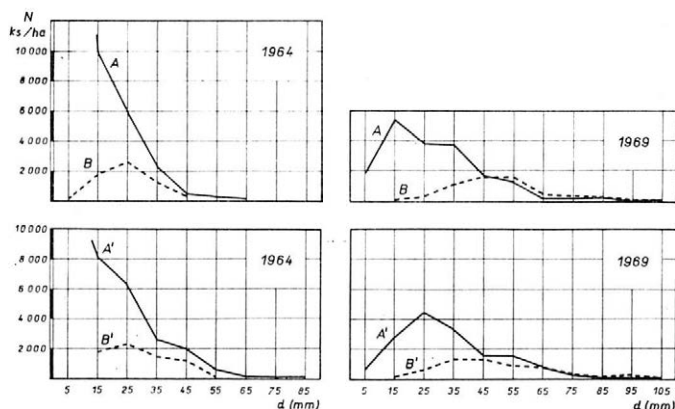
6. Rozložení asimilačního aparátu v koruně jedle: A - celková délka větví, B - celková délka jehlic, C - počet jehlic, D - délka jehlic na úřezu větvičky 2 cm dlouhém, E - průměrná délka jehlic, F - celková váha sušiny jehlic, G - váha sušiny 1000 jehlic. — Distribution of assimilation organs in fir crown: A - total length of branches, B - total length of needles, C - number of needles, D - length of needles on a twig section 2 cm long, E - mean needle length, F - total weight of needle dry matter, G - dry matter

TLOUŠŤKOVÝ A VÝŠKOVÝ PŘÍRŮST

Jedle reagovala na uskutečněné silné zásahy značným tloušťkovým přírůstem. To lze posoudit z obr. 7, na němž je uvedeno tloušťkové rozvrstvení na srovnávacích dílcích v roce 1964 a v roce 1969. Je zřejmé, že ve výchozím stavu byly oba kontrolní dílce lépe obsazeny stromky nejvyšších tloušťkových tříd. Po uplynutí 5 let však oba pěstované dílce překonaly tento rozdíl a předrostly v tomto směru kontrolní plochy.

Bývá obvyklé porovnávat v těchto případech statistické charakteristiky měnicích se souborů. Podle našich poznatků o výzkumu mlazin není ovšem tento způsob zcela vhodný, neboť nedává přesnou představu o tzv. pravém přírůstu.

Z celého souboru očíslovaných a na kartách evidovaných stromů jsme tedy vybrali stejně početné soubory vzorníků tak, aby jejich výchozí výškové i tloušťkové rozvrstvení bylo stejné. Na těchto vzornících ověřujeme pak reakci srovnatelných a trvalých souborů jedlí na změnu struktury. Podařilo se z každého srovnávacího dílce vybrat po 40 takových vzornících.



7. Změna rozložení četností výčetních tloušťek stromů na dvojicích srovnávacích dílců (A, B - A', B') od roku 1964 do roku 1969. — Change in the frequency distribution of d. b. h. of trees on the couples of compared parcels (A, B - A', B') from 1964 to 1969

Ukázalo se, že původní zcela stejné soubory vzorníků se vyvíjely během pěti let zcela odlišně.

Jestliže např. průměrná tloušťka tohoto souboru v roce 1964 na dílcích A : B byla 100 : 100, pak tloušťkový přírůst za 5 let byl v poměru 100 : 269.

Podobně na dílcích A' : B' byla průměrná tloušťka v roce 1964 v poměru 100 : 100 a tloušťkový přírůst za 5 let byl 100 : 450.

Silně zasažené mlaziny reagovaly neobyčejně zvětšeným tloušťkovým přírůstem.

Na stejných souborech vzorníků jsme studovali i výškový přírůst.

Jestliže průměrná výška vybraných souborů vzorníků v roce 1964 na dílcích A : B činila 100 : 100, pak pětiletý výškový přírůst do roku 1969 byl v poměru 100 : 179.

Podobně na dílcích A' : B' byla průměrná výška v roce 1964 v poměru 100 : 100 a pětiletý výškový přírůst do roku 1969 byl v poměru 100 : 140.

To znamená, že obě pěstované mlaziny přirůstaly i do výšky více než mlaziny nepěstované.

Realizovali jsme statistické přezkoušení významnosti výsledků pomocí Studentova t-testu (tabulky III, IV). Potvrdila se vysoká významnost zjištěných diferencí.

III. Testování aritmetického průměru výškového přírůstu $\bar{x}$ a tloušťkového přírůstu $\bar{y}$ za období 1964 – 1969 pomocí Studentova t-testu na dílcích A a B souboru 80 vzorníků. — Testing of arithmetic means of height increment $\bar{x}$ and diameter increment $\bar{y}$ for the period 1964–1969 by means of Student test on the parcels A and B of a group of 80 sample trees

Dílec	Aritmetický průměr	Směrodatná odchylka s	t	$t_{0,025,78}$	$t_{0,005,78}$	$t_{0,0005,78}$
A	$\bar{x}$ (cm) 103,0	69,5	5,269	1,990	2,638	3,416
B	184,0	66,2				
A	$\bar{y}$ (mm) 8,3	7,4	7,627	1,990	2,638	3,416
B	22,3	8,7				

IV. Testování aritmetických průměrů výškového přírůstu $\bar{x}$ a tloušťkového přírůstu $\bar{y}$ za období 1964–1969 pomocí Studentova t-testu na dílcích A' a B' souboru 80 vzorníků. — Testing of arithmetic means of height increment $\bar{x}$ and diameter increment $\bar{y}$ for the period 1964–1969 by means of Student test on the parcels A' and B' of a group of 80 sample trees

Dílec	Aritmetický průměr	Směrodatná odchylka s	t	$t_{0,025,78}$	$t_{0,005,78}$	$t_{0,0005,78}$
A'	$\bar{x}$ (cm) 88,0	76,5	2,159	1,990	2,638	3,416
B'	123,0	66,3				
A'	$\bar{y}$ (mm) 3,4	3,3	7,572	1,990	2,638	3,416
B'	15,3	7,5				

PŘÍRŮST NA VÝČETNÍ ZÁKLADNĚ

Přírůst na výčetní základně jsme sledovali jednak u souborů vzorníků, jednak u celých srovnávacích dílců.

U souborů vzorníků byl stanoven tento přírůst: jestliže v roce 1964 byla výčetní základna vzorníků na dílcích A : B v poměru 100 : 103, pak přírůst na výčetní základně do roku 1969 činil 100 : 378. Jestliže na dílcích A' : B' výčetní základna v roce 1964 byla 100 : 86, pak přírůst do roku 1969 byl v poměru 100 : 678.

Přírůstové procento za období 1964–1969 na výčetní základně vzorníků v roce 1964 činilo: na dílci A — 80,6 %, B — 295,5 %, A' — 28,3 %, B' — 216,0 %. Údaje o přírůstu na výčetní základně vzorníků jsou uvedeny v tabulce V.

Při studiu přírůstu na výčetní základně celého souboru jedlí na srovnávacích dílcích dospěli jsme k těmto výsledkům: jestliže výchozí výčetní základna v roce 1964 na dílcích A : B byla v poměru 100 : 36, pak po pěti letech v roce 1969 byla v poměru 100 : 83 a pětiletý přírůst na ní byl v poměru 100 : 131. Jestliže výchozí výčetní základna v roce 1964 na dílcích A' : B' byla v poměru 100 : 40, pak po pěti letech v roce 1969 byla v poměru 100 : 76 a pětiletý přírůst na ní byl v poměru 100 : 159.

Hodnotíme-li periodní pětiletý přírůst na průměrné periodní výčetní základně podle A s s m a n n a, pak docházíme k těmto výsledkům: Na dílcích A : B

V. Vzrůst výčetní základny G vzorníků v období 1964–1969. — Growth of sectional area at breast height G of sample trees in the period 1964–1969

Dílec	G_{1964}	G_{1969}	$G_{1969-1964}$	
	mm ²			%
A	22 510	40 643	18 133	80,6
B	23 168	91 628	68 460	295,5
A'	25 446	32 652	7 206	28,3
B'	21 940	69 324	47 384	216,0

byla průměrná periodní výčetní základna v poměru 100 : 66 a přírůst na ní v poměru 100 : 131. Na dílcích A' : B' byla průměrná periodní výčetní základna v poměru 100 : 61 a přírůst na ní v poměru 100 : 159. Přírůst na výčetní základně byl tedy prokazatelně vyšší na dílcích pěstěných silnými zásahy než na kontrolních dílcích.

Údaje jsou zaznamenány v tabulce VI, kde jsou uvedeny i hodnoty produktivnosti clonné plochy u jednotlivých dílců. Produktivnost clonné plochy jsme v tomto případě stanovili jako poměr přírůstu na výčetní základně za pětileté období k výchozí clonné ploše, tj. celkové rozloze projekcí jedlových korun.

VI. Přírůst na průměrné periodní výčetní základně v období 1964–1969 na srovnávacích dílcích. — Increment of mean periodic sectional area at breast height within the period 1964–1969 on the comparative parcels

Dílec	Výčetní základna G				Přírůst na G		PřG/K	
	1964	1969	průměrná		v období 1964–1969		všech stromů	stromů nad 1,3 m
	mm ²			%	mm ²	%		
A	96 315	162 225	129 270	100	78 189	100	0,000 187 5	0,000 202 2
B	34 431	135 102	84 766	66	102 558	131	0,000 951 1	0,000 953 6
A'	138 168	188 603	163 385	100	60 531	100	0,000 145 1	0,000 149 0
B'	54 753	143 623	99 188	61	96 386	159	0,000 649 8	0,000 649 8

Vysvětlivky: PřG — přírůst na výčetní základně,
K — rozloha projekcí korun (clonná plocha)

Tato produktivnost stanovená pro jedle vyšší než 1,3 m je na dílcích A : B v poměru 100 : 472, na dílcích A' : B' v poměru 100 : 436. Na pěstěných dílcích připadá na jednotku clonné plochy 4–5krát více jednotek přírůstu na výčetní základně.

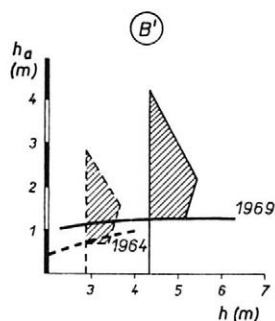
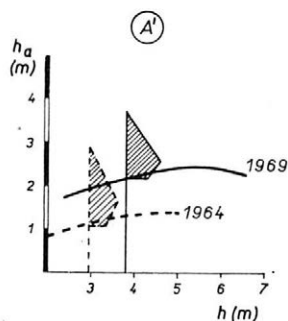
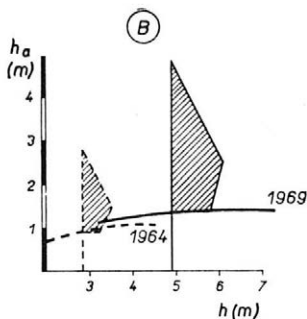
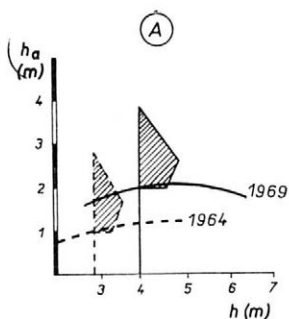
VLIV ZÁSAHŮ NA PRODLUŽOVÁNÍ KORUN STROMŮ

Výchovné experimenty vesměs ukazují, že pěstebními zásahy lze prakticky významně působit na prodlužování korun. Náš pokus ukázal, že tohoto efektu lze dosáhnout i v jedlových mlazinách, a to v poměrně krátké době.

Po pěti letech jsme přezkoumali výšky nasazení zelených korun u trvale sledovaných 160 vzorníků. Výsledky jsou graficky vyjádřeny na obr. 8. Z obrázku je zřejmo, že na obou kontrolních plochách A, A' došlo během pěti let ve všech výškových třídách k podstatnému zkrácení korun, které u středního kmene činí téměř 1 m. U středně vysokého stromu došlo nejen k relativnímu, avšak i k absolutnímu zkrácení koruny.

Naopak na dílcích pěstovaných B, B' bylo zřejmě zpomaleno odumírání spodních větví, což vedlo k podstatnému prodloužení korun jedlí, zatímco v jejich šířce není znatelného rozdílu.

Z obr. 8 je patrné, že chceme-li pěstovat jedle v mlazinách s delšími korunami, lze toho dosáhnout a dokonce v krátké době. Je zřejmé, že i ve věku 15–20 let lze vytvarovat dostatečně vhodné koruny. Stav korun středně vysokých jedlí na kontrolních dílcích se ukazuje ovšem jako kritický.



8. Porovnání grafikonu výšek nasazení korun jedlí h_a a tvaru průměrného stromu ze souboru vzorníků na každém srovnávacím dílci A, B, A', B' podle stavu v roce 1964 (čárkovaně) a v roce 1969 (plná čára). — A comparison of the diagram of lower crown heights of fir h_a with the form of average tree taken from the group of sample trees on each compared parcel (A, B, A', B') by the state in 1964 (dash line) and 1969 (full line)

ZÁVĚR

V roce 1964 byl zahájen experiment s různými zásahy v jedlové mlazině. Porost leží na svahu SV expozice, v nadmořské výšce 450 m. Vznikl přirozenou obnovou a má průměrný věk 15 let.

V první sérii srovnávacích dílců byl původní počet stromů v době zahájení pokusu 52 700 ks/ha (kontrolní dílec A) a silným zásahem byl redukován na 6000 ks/ha (dílec B). V druhé sérii srovnávacích dílců byl počet stromů zmenšen z původních 34 400 ks/ha (kontrolní dílec A') na 6900 ks/ha (dílec B') (Tabulka I, obr. 1, 2, 3, 4.)

Kontrolní měření po uplynutí 5 let (tj. v roce 1969) ukázalo, že jedlová mlazina reagovala na silné zásahy podobně, jak je známo z pokusů se silnými zásahy v mladých smrkových porostech zhodnocených u nás Chroustem (1964) a Jurčou (1968).

Zhodnocení růstu jedlí bylo uskutečněno na souborech 40 vzorníků z každého srovnávacího dílce. Soubory vzorníků byly vybrány tak, aby jejich průměrné výšky, průměrné tloušťky i průměrné délky a šířky korun v roce 1964 byly stejné.

Průměrný pětiletý tloušťkový přírůst vzorníků na dílcích A : B byl v poměru 100 : 269 a na dílcích A' : B' v poměru 100 : 450.

Průměrný pětiletý výškový přírůst vzorníků na dílcích A : B byl v poměru 100 : 179 a na dílcích A' : B' v poměru 100 : 140.

Pětiletý přírůst na výčetní základně vzorníků na dílcích A : B byl v poměru 100 : 378 a na dílcích A' : B' v poměru 100 : 678.

Statistické přezkoušení významnosti rozdílů potvrdilo vysokou významnost zjištěných diferencí (tabulka III, IV).

Celková výčetní základna na srovnávacích dílcích A : B byla v roce 1964 (po zásahu) v poměru 100 : 36 a v roce 1969 v poměru 100 : 83 a pětiletý

přírůst výčetní základny v poměru 100 : 131. Na dílcích $A' : B'$ byla v roce 1964 v poměru 100 : 40 a v roce 1969 v poměru 100 : 76 a pětiletý přírůst výčetní základny v poměru 100 : 159 (tabulka V, VI).

Pokus tedy ukázal, že na obou kontrolních plochách A , A' došlo během pěti let ve všech výškových třídách k podstatnému zkrácení korun, které u středního kmene činilo téměř 1 m. Naopak na dílcích pěstovaných silnými zásahy B , B' došlo k podstatnému prodloužení korun jedlí, zatímco v jejich šířce není prakticky významnějšího rozdílu (obr. 8).

Tyto výsledky ukazují, že dosavadní převažující názory na nutnost pěstování mladých jedlových porostů častými a mírnými zásahy, nemohou být obecně platné a že silnými zásahy lze dosáhnout urychleného přírůstu a utváření životaschopnějších jedlí s mohutnějšími korunami. Dále tyto výsledky naznačují, že i při pěstování jedle lze uvažovat o zhospodárnění výchovy dobovou a prostorovou koncentrací výchovných zásahů.

Došlo dne 5. 2. 1971

Literatura

1. ABETZ K., 1955, Bäuerliche Waldwirtschaft. Hamburg-Berlin
2. AMMON W., 1946, Výberkový princíp vo švajčiarskom lesnom hospodárstve. Bratislava
3. BEZACINSKÝ H., 1961, Prirodzená obnova lesa na Slovensku v období 1938---1958. Sbor. ved. prác VŠLD, Zvolen
4. CIUMAC a kol., 1957, Contributii la stundiul curătirilor si degajarilor intirziate in bradete. Revista Pădurilor
5. DANNECKER K., 1941, Ursachen des Rückganges der Weißtanne und waldbauliche Folgerungen. Centralbl. f. d. ges. Forstw. 67
6. DEGEN G., 1939, Zur Tannenfrage in Eulengebirge. Der deutsche Forstwirt 21
7. FRÖHLICH J., 1942, Die Tanne in Südosteuropa. Centralbl. f. d. ges. Forst.
8. GERWIG F., 1868, Die Weißtanne (a. P.) im Schwarzwald. Berlin
9. GÜTSCHICK V., 1959, Pflege von Jungbeständen nach wirtschaftlichen Grundsätzen. Allgem. Forstzeitschr. 16
10. GÜDE J., 1941, Die forstliche Bewirtschaftung des Wienerwaldes in ihrer geschichtlichen Entwicklung unter Berücksichtigung der Tannenfrage. Centralbl. f. d. ges. Forst. 67
11. HENKEL W., 1954, Das Tannenproblem. Forst u. Jagd 4
12. HESMER H., 1936, Die Bewandlung Deutschlands, Tanne V. Silva 24
13. CHROUST L., 1964, Výchova mladých smrkových porostů silnými zásahy. Les. časopis: 943
14. JURČA J., 1968, Zkoumání vlivu silných pročistek na smrkovou mlazinu. Les. časopis: 635
15. JÚZA J., 1959, Jedle, její výskyt a možnost pěstování s ohledem na stanovištní poměry a stav současných porostů v lesích města Tábora. Dipl. práce na LFVŠZ v Praze
16. KLOTZ K., 1962, Theorie und Praxis im Waldbau. Allgem. Forstzeitschr. 17
17. KIENITZ A., 1936, Wandlungen der Holzartenbilder im sächsischen Staatswald Tharandt. Forst. Jahrbuch
18. KORPEL Š., 1957, Vliv banictva na lesy v okolí Banskej Štiavnice. Les 7-8
19. KORPEL Š., 1962, Stav prirodzenej obnovy jedle na Slovensku za posledných 20 rokov (1938—1958). Sborník VŠLD vo Zvolene
20. KÖSTLER J., 1955, Waldbau. Berlin
21. KULIG L., 1959, Hodowla lasu w górach. Warszawa
22. LEININGEN K., 1924, Über das Tannensterben im Wienerwalde. Forstwissen. Centralbl. 46
23. MRÁZ K., 1957, Waldkundliche Untersuchungen im Mittelböhmischen Bergband und Erfahrungen mit der Anwendung statistischer Maschinen bei der synthetischen Bearbeitung. Archiv f. Forstwesen 2/5

24. MRÁZ K., 1959, Příspěvek k poznání původnosti jedle ve vnitrozemí Čech. Práce VÚL 17
25. MRÁZ K., 1963, Vývoj dřevinné skladby lesů na Havlíčkobrodsku. Les. časopis 9
26. OLBERG A., RÖHRIG E., 1955, Waldbauliche Untersuchungen über die Weißtanne im nördlichen und mittleren Westdeutschland. Frankfurt a. M.
27. PELÍSEK J., 1944, Charakteristika půd s odumírajícími jedlinami v oblasti západní Moravy. Les práce 415
28. POLANSKÝ B., 1954, Za lepší výchovu lesních porostů. Praha
29. SAMEK V., 1955, Lesní vzrůstová oblast Brdy. Záv. zpráva VÚLHM, Zbraslav
30. SCHÄDELIN W., 1947, Probiírka jakostní jako pěstební výkon vrcholné tvorby hodnot. Překlad J. Konšela, Písek
31. SCHMIDT A., 1958, Pflegemaßnahmen in Reinbeständen. Der Forst- u. Holzwirt. 3
32. ŠVARC J., 1958, Historický vývoj žďárských lesů. Konference o hosp. úpravě lesů ve Žďáře n. Sáz.
33. WAGENKNECHT E., 1962, Rationelle Dickungspflege. Neumann Verlag Radebeul.
34. WIEDEMANN E., 1927, Untersuchungen über das Tannensterben. Forstwiss. Centralbl. 49
35. ZIELIŃSKI T., 1952, Jodla pospolita. Panstw. wyd. rol. i leśne, Warszawa

Эксперимент с сильными рубками ухода в пихтовом молодняке

В 1964 году был начат эксперимент с применением сильных рубок ухода в пихтовом молодняке. Это насаждение среднего возраста 15 лет на северо-западном склоне на высоте 450 м над уровнем моря. Оно возникло в результате естественного возобновления.

В первой серии сравниваемых участков перед началом опытов насчитывалось 52 700 деревьев на 1 га (контрольный участок А) и сильной рубкой это число было сокращено до 6000 деревьев на 1 га (участок В). Во второй серии сравниваемых участков первоначальное число 34 400 деревьев на 1 га (контрольный участок А') было снижено до 6 900 шт. на 1 га (участок В') (таблица I рис. 1, 2, 3, 4).

Контрольные измерения по истечении 5 лет (т. е. в 1969 г.) показало, что данный пихтовый молодняк на сильные рубки ухода реагировал подобным образом, как известно из опытов с сильными рубками в молодых еловых насаждениях, как это у нас оценили Хроуст (1964) и Юрча (1958).

Оценка роста пихты производилась на совокупностях 40 модельных деревьев из каждого сравнительного участка. Совокупности модельных деревьев были выбраны так, чтобы их средняя высота, толщина, далее средняя длина и ширина кроны были в 1964 году одинаковыми.

Средний пятилетний прирост модельных деревьев в толщину на участках А и В был в отношении 100 : 269, а на участках А' и В' в отношении 100 : 450.

Отношение среднего пятилетнего прироста модельных деревьев в высоту на участках А и В было 100 : 179, а на участках А' и В' было 100 : 140.

Отношение пятилетнего прироста площади сечения модельных деревьев на участках А и В было 100 : 378, а на участках А' и В' было 100 : 678.

Статистический анализ достоверности различий подтвердил высокую достоверность установленных различий (таблицы III, IV).

Общая сумма площадей сечений на сравниваемых участках А и В в 1964 году (после рубки) была в отношении 100 : 36, а в 1969 году в отношении 100 : 83, а пятилетний прирост площадей сечений был в отношении 100 : 131. На участках А' и В' она была в 1964 году в отношении 100 : 40, а в 1969 году в отношении 100 : 76, а пятилетний прирост площадей сечений был в отношении 100 : 159 (таблица V, VI).

Опыт также показал, что на обеих контрольных площадях А и А' в течение пяти лет во всех разрядах высот кроны существенно укоротились, у среднего модельного дерева почти на 1 метр. Наоборот на участках, воспитываемых сильными рубками, В и В' кроны пихт существенно удлинились, тогда как в их ширине практически нет заметной разницы (рис. 8).

Эти результаты показывают, что господствующие до настоящего времени мнения о необходимости воспитывать молодые пихтовые насаждения частыми и умеренными рубками не могут иметь везде одинаковое значение и что сильными рубками ухода можно достигнуть ускоренного прироста и вырастить более жизнеспособные пихты с более мощными кронами. Далее эти результаты указывают на возможность рационализации разведения пихты концентрацией рубок ухода во времени и в пространстве.

Experiment with Heavy Treatment in Fir-Beech Stand

In 1964 an experiment was started in a silver fir young stand treated in different way. This stand is situated on the slope exposed to NE at the altitude of 450 m a. s. l. It originated by natural regeneration and its mean age is 15 years.

In the first series of comparative parcels the original number of trees at the beginning of this experiment was 52 700 trees/ha (control parcel A) and it was reduced by heavy treatments to 6000 trees (ha/parcel B). In the second series of comparative parcels the number of trees was reduced from original 34 000 trees/ha (control parcel A') to 6900 trees/ha (parcel B'). (table I, figs 1, 2, 3, 4).

The control measurements made after the period of five years showed (i. e. in 1969) that this fir-beech stand responded to heavy treatments analogously as it is from the experiments with heavy treatments in young Norway spruce stands evaluated in this country by Chroust (1964) and Jurča (1968).

Evaluation of silver fir growth was made on the groups consisting of 40 sample trees taken from each comparative parcel. The sample tree groups were selected in such a way that their mean heights, mean diameters and mean lengths and widths of crowns in 1964 were equal.

The ratio of the mean height increments of sample trees on the parcels A : B for a period of five years was 100 : 269 and on A' : B' 100 : 450.

The ration of the mean height increments of sample trees on the parcels A : B for the period of five years was 100 : 179 and on the parcels A' : B' 100 : 140.

The ratio of the basal area increments of sample trees on the parcels A : B 100 : 378 and on A' : B' 100 : 678.

Statistical testing of the significance of differences confirmed a high significance of the differences found (tabs. III, IV).

The total sectional area at breast height on the comparative parcels A : B in 1964 (after tratment) showed the ration 100 : 36, in 1969 100 : 83 and the five-year increment of sectional area at breast height 100 : 131. The respective values for the parcels A' : B' were 100 : 40, 100 : 76, and 100 : 159 (tabs. V, VI).

The experiment showed also that on the both control plots A, A' a substantial crown shortening occurred in all height classes during the period of five years, achieving in the mean tree the length of nearly 1 m. On the contrary, the parcels B, B', exposed to heavy treatments, showed an essential crown prolongation, whereas their width remained practically without any change (fig. 8).

These results give evidence that the prevailing opinions on the necessity of tending young fir stands by means of frequent and moderate treatments cannot be generally valid and that it is possible to achieve by heavy treatments a more rapid increment and formation of more viable fir trees with bulkier crowns. The results indicate also that even in silver fir growing it is possible to endeavour for the achievement of more economical tending by means of time and spatial concentration of tending treatments.

Ein Experiment mit starken Eingriffen in Tannen-Buchenbeständen (*Abieto Fagetum*)

Im Jahre 1964 wurde ein Versuch mit verschiedenen Eingriffen im *Abieto-Fagetum*-Jungwuchs angestellt. Der Bestand liegt auf einem gegen Nordost geneigten Hang in einer Meereshöhe von 450 m und entstand durch Naturverjüngung. Das Durchschnittsalter beträgt 15 Jahre.

In der ersten Serie der Vergleichs-Unterabteilungen betrug die ursprüngliche Anzahl der Bäume beim Versuchsbeginn 52 700 Stck/ha (Kontroll-Unterabteilung A) und wurde durch starken Eingriff auf 6000 Stck/ha reduziert (Unterabteilung B). In der zweiten Serie der Vergleichs-Unterabteilungen wurde die ursprüngliche Baumzahl von 34 000 Stck/ha (Kontroll-Unterabteilung A') auf 6900 Stck/ha (Unterabteilung B') reduziert (Tafel I, Abb. 1, 2, 3, 4).

Nach Ablauf von 5 Jahren (d. h. im Jahre 1969) zeigte die Kontrollmessung, daß der Tannenjungwuchs auf starke Eingriffe ähnlich reagierte, wie dies aus den Versuchen mit starken Eingriffen bei jungen Fichtenbeständen bekannt ist und die bei uns von Chroust (1964) und Jurča (1968) ausgewertet worden sind.

Die Wachstumsbewertung bei Tannen wurde bei Gesamtheiten von 40 Probestämmen von einer jeden Vergleichs-Unterabteilung realisiert. Gesamtheiten von Probestämmen wurden auf die Weise ausgewählt, damit ihre Durchschnittshöhen, Durchschnittsdurchmesser und durchschnittliche Kronenlängen und -breiten im Jahre 1964 gleich sind.

Der durchschnittliche fünfjährige Durchmesserzuwachs der Probestämme in den Unterabteilungen A : B wies ein Verhältnis von 100 : 269 und in den Unterabteilungen A' : B' 100 : 450 auf.

Der durchschnittliche fünfjährige Höhenzuwachs der Probestämme in den Unterabteilungen A : B wies ein Verhältnis von 100 : 179 und in den Unterabteilungen A' : B' 100 : 140 auf.

Der fünfjährige Zuwachs der Probestamm-Grundfläche in den Unterabteilungen A : B stand in einem Verhältnis von 100 : 378 und in den Unterabteilungen A' : B' 100 : 678.

Die statistische Überprüfung der Signifikanz der Unterschiede bestätigte eine hohe Signifikanz der ermittelten Differenzen (Tafel III, IV).

Die gesamte Grundfläche auf den Vergleichs- Unterabteilungen A : B stand im Jahre 1964 (nach dem Eingriff) in einem Verhältnis von 100 : 36 und im Jahre 1969 in einem Verhältnis von 100 : 83; der fünfjährige Zuwachs der Grundfläche wies ein Verhältnis von 100 : 131 auf. In den Unterabteilungen A' : B' war das Verhältnis der gesamten Grundfläche im Jahre 1964 100 : 40, im Jahre 1969 100 : 76; der fünfjährige Grundflächenzuwachs 100 : 159 (Tafeln V, VI).

Der Versuch zeigte auch, daß es auf den beiden Kontrollflächen A, A' im Verlaufe von fünf Jahren bei allen Höhenklassen zu einer wesentlichen Verkürzung der Kronen kam, die bei einem Mittelstamm fast 1 m beträgt. Im Gegenteil in den Unterabteilungen mit starken Eingriffen B, B' trat eine wesentliche Verlängerung der Tannekronen ein, während ihre Breite praktisch keinen signifikanteren Unterschied aufweist (Abb. 8).

Diese Ergebnisse zeigen, daß die bisher vorherrschenden Ansichten auf die Notwendigkeit der Kultivierung von jungen Tannenbeständen mittels oft und milden Eingriffen nicht allgemein gültig sein können und daß man durch starke Eingriffe einen beschleunigten Zuwachs und die Bildung von lebensfähigeren Tannen mit mächtigeren Kronen erreichen kann. Ferner deuten diese Ergebnisse an, daß auch bei der Kultivierung der Tanne eine Rationalisierung der Erziehung durch zeitliche und räumliche Konzentration der Pflegeeingriffe erwogen werden kann.

Adresa autora:

Doc. Dr. Ing. Jan J u r č a, CSc., lesnická fakulta VŠZ Brno

■ Snahou lesního hospodářství je vyprodukovat v lese největší množství dřevní hmoty přiměřené jakosti při zachování nebo zlepšení ostatních užitečných funkcí lesa. Proto zůstává stále v popředí odborného zájmu výchova lesních porostů a z ní pak speciálně efektivnost probírek. Pro exaktní a komplexní zhodnocení probírek je třeba shromáždit dostatečné množství údajů, které ozřejmí nejvhodnější způsoby pěstebních zásahů.

Účelem šetření je zjistit vliv výchovy porostů na vývoj výšky, tloušťky a tvaru populací lesních dřevin a stanovit charakter i tendenci hmotové produkce, hmotového přírůstu a kvality porostu. Je třeba též objasňovat působení fyto technických zásahů na stabilizaci lesních porostů proti živelním kalamitám a na ovlivnění porostního prostředí. Objektem zkoumání je celý porost jako populace lesních dřevin.

V daném případě věnujeme pozornost jedné z hlavních listnatých dřevin — buku. Ten reprezentuje v ČSSR celkem 504 255 ha, tj. 15,6 % našich lesů. Z toho v ČSR tvoří 97 165 ha, tj. 5 %, a v SSR 407 090 ha, tj. 32 %. Účast buku v našich lesích se za poslední období skoro nezměnila. Plyne to ze statistických údajů, které pro rok 1920 uvádějí v Českých zemích 4,2 % buku a na Slovensku 32 %. Buk byl v minulosti nedoceňován a v českých lesích přespříliš zatlačován smrkovými monokulturami. Proto je třeba přiměřeně zvýšit účast buku v našich lesích, zejména z hlediska zpevnění porostů a zlepšení půdních poměrů. Je to odůvodněno také tím, že vědeckotechnický vývoj přináší nové možnosti zpracování bukového dřeva cestou mechanickou i chemickou. V nedávné době se závažnou problematikou technologie výroby a zpracování buku se zaměřením na možnosti letní těžby zabývala Slovenská společnost pro lesnické vědy, jak je patrné ze sdělení, která přednesl Benedicty, Bezačinský, Čermák, Bauer, Janota, Švec, Vaník a další (1970). Cílem je přitom pěstovat zdravé, stabilní bukové porosty s vysokou zásobou hmoty a kvalitou kmenů v přiměřeně dlouhé době obměny. Při takové péči sehraje významnou úlohu zejména výchova porostů.

Z minulosti můžeme excerpovat o této problematice celkem málo vlastních pramenů. Bývalý rakousko-uherský výzkumný ústav lesnický v Mariabrunnu dal podnět k založení výzkumné plochy probírkové v oblasti Vsetína na Moravě (polesí Semetín odd. 11a) roku 1887 podle jeho metodiky. Porost tvořila 35letá zapojená buková tyčovina vzniklá přirozenou obnovou. Do roku 1887 byly jenom místy nahodile odstraněny souše, jinak byl porost zcela neporušený. Výzkumná plocha se skládala ze 4 dílců à 0,25 ha a byla evidována do roku 1908, tj. 21 let. Zkoumaly se důsledky různě intenzivních podúrovňových

probírek. Největší poměrný přírůst byl po mírné probírce, po ní následovala silná probírka a nejmenší přírůst se projevil po slabé probírce (Vyskot 1959).

Po roce 1945 byla výchova porostů a speciálně buku nejvíce ovlivněna Konšelovým překladem Schädelinovy knihy o kvalitní probírce (Schädelin 1942). Přitom Schädelinova metoda jak známo vycházela především z poznatků získaných při výchově bukových porostů a znamenala v podstatě návrat k francouzské úrovnové probírce, konané pozitivním výběrem. Ze starších metod determinovaných negativním výběrem se především posuzovala extenzivní probírka Borggreveho (Borggreve 1885).

V poslední době věnuje pozornost problematice výchovy bukových porostů, speciálně probírek na Slovensku, Štefančík (1963—1970).

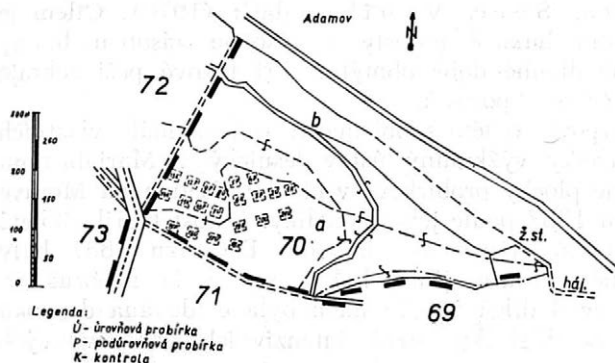
METODIKA VÝZKUMU A POPIS ZKOUMANÉHO OBJEKTU

Náš výzkum je veden na základě speciální metodiky zakládání a vyhodnocování výzkumných probírkových ploch (Vyskot 1965—1966). Tato metodika navazuje na starší domácí i mezinárodní metodiky a je zaměřena na vyhodnocení biometrických údajů pro speciální úkoly pěstební techniky. V podstatě uvádí účel výzkumu probírek, náležitosti založení výzkumných probírkových ploch, umístění výzkumných ploch v porostu, jejich situování, velikost a tvar. Dále obsahuje vytyčení a stabilizaci výzkumných ploch, jejich zaměření a číslování a určení polohy stromu v souřadnicích. Z biometrických údajů se měří tloušťky a výšky stromů a rozměry korun. Dále se stanoví zápoj a klasifikace stromů, na jejímž základě se vyznačují a realizují různé druhy probírek.

Zaměřený biometrický materiál se zpracovává podle kategorií výčetní tloušťky, výčetní základny, výšky stromů, zásoby, bonity a zakmenění. Zvláště se vyhodnocuje délka a šířka korun, úživná plocha stromu, rozestupové číslo a jakostní klasifikace stromu.

V závěrečné fázi se posuzují přírůsty a celkový efekt fytotechnického zásahu.

Podle této metodiky byla v roce 1958 založena výzkumná plocha na Školním lesním závodě lesnické fakulty Vysoké školy zemědělské v Brně v polesí Jezírko, odd. 70a1 v porostu, v němž převažuje buk. Výzkumná plocha má souřadnice $49^{\circ}17'44''$ s. š. a $16^{\circ}39'26''$ v. d. Katastrálně jde o území Adamova, okresu Blansko, kraje Brno. Předmětem výzkumu je komparace rozdílných metod výběru v probírkách na vývoj a výchovu bukového porostu. Vzhledem k místním podmínkám tvoří výzkumnou řadu 21 dílec o jednotkové rozloze 20×20 m a celkové rozloze 0,84 ha. Spolu s izolací pruhy dosahuje rozlohy 1,1620 ha. Zkoumaný porost leží v nadmořské výšce 340—380 m na expozici SV—V. Sklon je mírný až prudký a tvoří jej zvlněná východní strana se žleby. Geologickým podkladem je brněnská vyvřelina. Půdy jsou písčitohlinité až hlinitopísčité, místy s příměsí štěrku. Je to typ humózních okrových nebo hnědých lesních půd, mírně až středně podzolovaných. Podle údajů nejbližší meteorologické stanice Státního ústavu hydrometeorologického v Brně a Babicích je průměrná teplota $7,5^{\circ}\text{C}$ a průměrné srážky činí 626 mm. Bližší údaje uvádí ta-



1. Situace a plán výzkumné plochy probírkové v odd. 70 polesí Jezírko ŠLZ. — Situation and plan of thinning research plot in the compt. 70 of the forest district Jezírko of the College Forest Enterprise

I. Průměrné teploty za decennium 1960–1969 podle měření meteorologické stanice Brno-Květná (223 m n. m.). — Mean temperatures for the decennium 1960–1969 by the measurements of the meteorological station Brno-Květná (223 m a. s. l.)

Rok	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	Roční průměr
1960	−1,9	−1,2	5,2	9,3	13,8	17,6	17,3	18,1	13,2	10,3	5,9	2,5	9,17
1961	−2,8	2,7	7,2	12,4	12,9	18,6	17,2	18,0	16,0	11,1	4,3	−2,0	9,63
1962	−0,6	−0,3	0,7	10,7	12,1	15,8	17,6	19,4	12,9	8,8	4,3	−3,7	8,14
1963	−7,6	−5,3	1,4	10,5	14,6	18,1	20,3	18,6	15,6	8,7	7,2	−4,4	8,14
1964	−5,5	−0,3	0,9	10,9	14,4	19,8	19,7	17,3	14,4	8,6	5,7	−0,7	8,76
1965	−0,5	−2,8	−2,6	6,2	12,3	16,9	17,5	16,0	14,5	7,0	1,2	4,0	7,47
1966	−4,8	4,8	4,3	10,7	14,1	17,8	17,7	17,4	13,5	12,3	3,6	9,0	10,07
1967	−1,8	8,0	5,6	9,2	14,4	16,8	20,3	17,9	15,3	10,6	4,2	−0,3	10,01
1968	−3,0	1,3	5,1	10,8	13,6	18,2	18,2	17,4	14,1	9,0	5,5	−2,5	8,97
1969	−2,4	−0,8	1,8	10,0	16,3	16,8	19,9	17,4	14,9	10,0	6,0	−3,9	8,83
Měsíční průměr	−3,04	0,61	2,96	10,07	13,85	17,64	18,57	17,75	14,44	9,64	4,79	−2,00	
Průměr za decennium													8,92

[illegible]

III. Srážky za decennium 1960–1969 podle měření meteorologické stanice Babice (400 m n. m.). — Precipitations for the decennium 1960–1969 by the measurements of the meteorological station Babice (400 m a. s. l.)

Rok	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	Roční úhrn
1960	37,6	30,6	51,1	16,8	94,9	85,7	87,5	96,8	81,2	83,7	17,8	40,1	723,8
1961	26,4	29,5	17,6	22,1	71,9	112,9	72,6	39,8	23,4	64,5	58,2	40,8	579,7
1962	26,3	48,1	60,7	43,0	136,5	32,6	33,7	37,6	40,6	42,9	95,9	34,0	631,9
1963	43,0	24,4	38,2	32,1	60,9	83,6	35,9	91,5	57,7	30,0	45,1	8,6	551,0
1964	6,6	14,6	45,3	22,6	51,0	62,8	42,2	82,2	13,7	138,5	23,4	47,9	550,8
1965	57,8	21,3	42,7	75,1	103,5	79,5	99,2	56,3	43,9	7,0	26,5	49,0	661,8
1966	17,5	40,1	25,0	65,5	51,6	126,8	136,7	82,1	36,0	35,3	49,5	72,0	738,1
1967	23,9	24,7	31,2	28,4	60,2	77,1	67,1	31,0	93,5	19,7	34,5	51,0	542,3
1968	43,0	27,9	34,6	25,6	65,1	71,3	57,8	139,0	51,1	35,3	64,0	16,5	631,2
1969	36,2	42,4	44,8	16,1	77,4	103,4	17,4	96,0	14,7	8,5	58,6	34,2	549,7
Měsíční průměr	31,8	31,3	39,1	34,7	77,3	83,5	65,0	75,2	45,5	46,5	47,3	39,4	
Průměr za decennium	616,03												

[illegible]

bulka I až V. Z typologického hlediska patří porost 70a do skupiny lesních typů *Fagetum pauper*, *Fageto-Quercetum acerosum* a *Fagetum quercino-abietinum*. Výzkumný objekt v porostu 70a je situován z 95 % na lesním typu *Fageto-Quercetum acerosum* 4 a z 5 % na lesním typu *Fagetum pauper* 1. V posledním hospodářském plánu na decennium 1963—1973 byly u porostu uvedeny tyto taxační údaje z roku 1962: věk porostu je 57 let (49—64), hospodářská skupina A 120, plocha porostu 11,78 ha, zakmenění 10; zastoupení dřevin bk 7, hb 3, br, lp, md, sm, dg, bo, db, jl, kl, jv, os, bb, jr. Střední výška buku je 13 m, habru 10 m. Bonitní stupeň bk 6, hb 8, br 3. Celková zásoba porostu činí 1355 plm, z toho bk 1110 plm, hb 240 plm, br 5 plm, což je v přepočtu na hektar celkem 115 plm, z toho bk 95 plm a hb 20 plm.

V. Průměr srážek za období 1931—1960. — Mean precipitation values for the period 1931—1960

Nadm. výška v m	Meteorologická stanice	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	Roční úhrn
400	Babice	33	31	32	37	64	88	85	78	41	49	47	38	626
223	Brno — Květná	30	29	26	36	54	75	81	70	39	43	40	35	558
528	Bukovinka	36	36	33	38	59	71	83	73	42	46	46	41	608
422	Křtiny	33	35	29	38	66	82	89	76	47	48	45	37	625
443	Olomučany	33	35	29	33	60	80	86	77	43	45	44	36	620
274	Tišnov	29	27	25	35	56	74	80	69	42	44	39	33	553

Série 7 dílců úrovně plochy je označována podle našeho metodického standardu modrou barvou. Série dílců s podúrovněovou probírkou je označena červenou barvou a plocha kontrolní žlutou barvou. Nadějně stromy jsou ve výšce 1,5 m označeny souvislým olivově zeleným pruhem.

Mozaikové dilce o jednotkové rozloze 0,04 ha jsou šachovnicovitě střídavě rozloženy po celém porostu tak, aby vystihly a reprezentovaly všechny rozdíly členění terénu. Každá komparativní série je složena ze 7 standardních dílců o rozloze 0,28 ha.

Při úrovněové probírce je určen jako hlavní fyto technický výkon pozitivní výběr ve prospěch nadějných stromů, čímž je také udána jeho intenzita a do značné míry také interval. Při podúrovněové probírce byl volen stupeň probírky mírné (B), při kterém se z porostu odstraňují stromy V. a IV. třídy podle Konšela, tj. hy-

2. Plocha s úrovněovou probírkou mírné intenzity, konanou pozitivním výběrem (foto Vyskot, leden 1971). — A plot with crown thinning of moderate intensity made by positive selection (Photo Vyskot, January 1971)



3. Plocha s podúrovňovou probírkou negativním výběrem stupně B (foto Vyskot, leden 1971). — Low thinning plot made by negative selection of grade B (Photo by Vyskot, January 1971)



noucí, uhynulé a zastíněné životaschopné stromy. Na kontrolní ploše se odstraní pouze stromy V. třídy podle Konšela. V ostatním je systém primitivní selekce na výzkumných plochách řízen podle naší výzkumné metodiky a pěstební metody (Vyskot 1958).

VÝSLEDKY ŠETŘENÍ A JEJICH ANALÝZY

POČET STROMŮ

První měření 1958

Výchozí počet stromů buku před těžbou byl největší na podúrovňové ploše. Celkem činil relativní poměr pro všechny dřeviny dohromady: úrovňová plocha 97,1 %, kontrola 100 % a podúrovňová plocha 100,6 %. Co do počtu stromů jsou tedy všechny plochy srovnatelné jak pro buk, tak i pro soubor všech dřevin dohromady včetně buku.

Úmyslná těžba představovala v počtu stromů při úrovňové probírce u buku 4,9 % ze stavu před těžbou (bez souší) a všech dřevin dohromady celkem 4,1 %. Při podúrovňové probírce činil podíl buku 21,4 % a celkem 22,5 %.

Druhé měření 1965

Výchozí počet stromů při druhém měření roku 1965 byl shodný se stavem roku 1958 po těžbě. Nejvyšší počet stromů měla kontrolní plocha (100 %),



4. Plocha kontrolní, na které se koná pouze výběr sanitární (foto Vyskot, leden 1971). — Control plot, where only sanitary selection has been made (Photo by Vyskot, January 1971)



5. Nadějný strom — buk čís. 52, označený souvislým zeleným pruhem (foto Vyskot, leden 1971). — Promising tree — beech nr. 52, marked by continuous green strip (Photo by Vyskot, January 1971)

7 % buku, ostatních dřevin 8 %, celkem 7 %.

Na počet stromů navazují ukazatelé rozestupového čísla a úživné plochy stromů (tabulka VI).

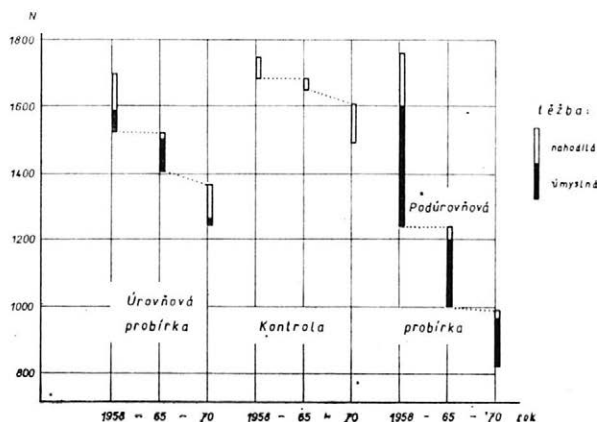
Z přehledu je patrné, že největší rozestupové číslo (3,49 m) vykazuje v roce 1970 podúrovňová plocha, což přímo souvisí s poklesem počtu stromů

po ní následovala úrovnňová plocha (90 %) a s nejmenším počtem podúrovňová plocha (74 %).

Třetí měření 1970

Počet buků byl na kontrole o 25 % větší než na ploše podúrovňové a o 20 % větší než na ploše úrovnňové. Zásahové plochy se navzájem v počtu buků po dvou těžbách liší jen málo. Na úrovni je o pouhých 7 % více. V celku je nejvíce stromů na kontrole, o 15 % méně na úrovni a o více než 33 % méně na podúrovni.

Úrovnňovou probírkou bylo vytěženo 2 % buku ze stavu před těžbou. Celková těžba úmyslná byla na úrovnňové ploše pouze 1,3 %, nahodilá 8 %, sumární 9 % ze stavu před těžbou. Úmyslný úrovnňový zásah byl tedy velmi slabý, což ukazuje na delší interval po silnějších zásazích z let 1958 a 1965. Při podúrovňové probírce bylo úmyslně vytěženo 16 % buku ze stavu před těžbou a nahodile 2 %. Z ostatních dřevin bylo úmyslně vytěženo 23 %, nahodile pouze 5 %. Celkem bylo tedy úmyslně vytěženo 17 %, nahodile 2 % a sumárně 20 %. Na kontrole bylo nahodile vytěženo



6. Vývoj počtu stromů na 1 ha.
— Development of tree number per 1 ha

	Plocha		
	úrovňová	podúrovňová	kontrolní
Počet stromů na 1 ha			
1958	1703	1760	1746
1965	1410	1046	1649
1970	1242	821	1489
Rozestupové číslo v m			
1958	2,42	2,38	2,39
1965	2,66	3,09	2,46
1970	2,84	3,49	2,59
Úživná plocha v m ²			
1958	5,87	5,68	5,73
1965	7,09	9,56	6,06
1970	8,05	12,17	6,71

negativním výběrem. Úživná plocha stromu při této probírce vzrostla na dvojnásobek původního stavu z roku 1958.

Po úrovňové probírce nastalo také zvýšení rozestupového čísla za období let 1958—1970, což se projevilo i na úživné ploše stromu. Obdobná tendence je patrna i na ploše kontrolní, ale v podstatně omezeném rozsahu.

VÝČETNÍ TLOUŠTKY

První měření 1958

Průměrná výčetní tloušťka buku byla při založení pokusu u všech kategorií téměř stejná (úrovňová plocha 13,2 cm, kontrola 13,3 cm a podúrovňová plocha 13,0 cm). Po první těžbě se výčetní tloušťka zvýšila významně na podúrovňové ploše (na 14,7 cm tj. o 13 %), na obou zbývajících plochách se téměř neměnila (úroveň 13,1 cm, kontrola 13,5 cm).

Jednotlivé dílce v počtu 7 na každé ploše měly průměrné tloušťky při úrovňové probírce od 11,4 cm do 15,3 cm, nejúžší rozpětí při podúrovňové probírce od 12,1 do 14,5 cm, a nejširší na kontrole od 11,5 do 16,8 cm. Zvětšení průměrné tloušťky těžbou nastalo vesměs na všech podúrovňových dílcích, a to až o 16 % (na $P \times$ — z 13,0 na 15,1 cm). Téměř na všech úrovňových dílcích byl po těžbě mírný pokles průměrné tloušťky, nejvíce na $\bar{U}$ II o 3 %. Kontrolní dílce vykazaly nepatrné zvětšení těžbou s maximální hodnotou na K VI o 4 %.

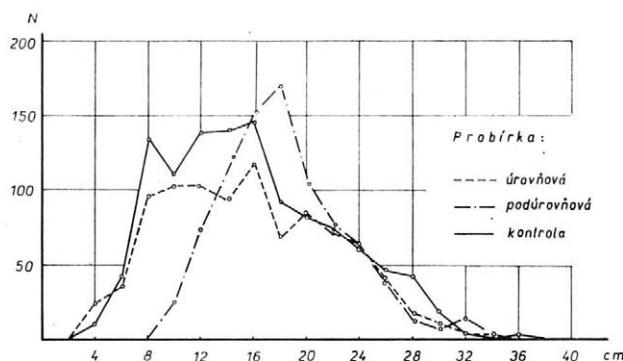
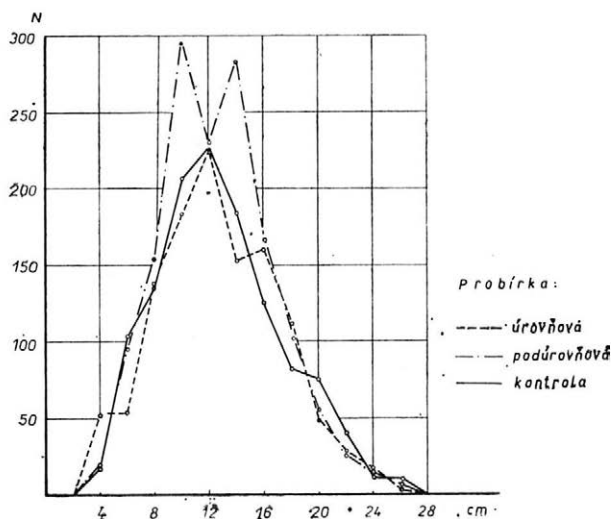
Druhé měření 1965

Při opakovaném měření roku 1965 byla průměrná tloušťka buku za celou plochu při úrovňovém zásahu a kontrole opět prakticky stejná ($\bar{U}$ 14,3 cm, K 14,4 cm) a výrazně největší na podúrovňové ploše (15,8 cm). Těžbou v roce 1965 se na podúrovňové ploše dále zvýšila na 16,7 cm neboli o 6 %, zatímco na úrovňové ploše a kontrole se téměř nezměnila ($\bar{U}$ 14,2 cm, K 14,4 cm). Jednotlivé dílce měly průměrnou tloušťku na úrovňové ploše od 12,2 cm do

16,6 cm, na podúrovňové ploše od 14,6 do 17,5 cm, s největším rozpětím na kontrolní ploše od 12,2 do 18,0 cm. Těžbou v roce 1965 se průměrná tloušťka na jednotlivých dílcích měnila obdobně jako u první těžby v roce 1958.

Běžný periodní přírůst průměrné výčetní tloušťky (1958 po těžbě — 1965 před těžbou) je největší na úrovňové ploše, a to 1,3 cm, na podúrovňové ploše činí 1,1 cm a nejmenší je na kontrole, a to 0,9 m. Vztaheno k základu v roce 1958 po těžbě (přírůstové procento) je největší opět na úrovňové ploše, a to 9 % a na obou zbývajících plochách stejné, a to 7 %.

7. Rozložení četností tlouštěk 1958 na 1 ha. — Frequency distribution of diameters 1958 per 1 ha



7b. Rozložení četností tlouštěk 1970 na 1 ha. — Frequency distribution of diameters 1970 per 1 ha

Třetí měření 1970

I při třetím měření je průměrná tloušťka buku na celé ploše úrovňové i kontrolní téměř stejná: $\bar{U} = 15,6$ cm, $\bar{K} = 15,8$ cm, zatímco na podúrovňové ploše je výrazně nejvyšší, a to 18,4 cm, tj. o 16 % větší proti kontrole. Těžbou se na úrovňové a kontrolní ploše zvětšuje o 0,5 cm, tj. 3 %, na podúrovňové ploše o 1 cm, tj. 5 %. Jednotlivé dílce měly průměrnou tloušťku na úrovňové ploše od 13,0 do 18,5 cm, na podúrovňové ploše od 17,3 do 19,9 cm a na kontrole od 13,6 do 19,8 cm. Pozoruhodné je, že i po dvou měřeních téměř u všech dílců zůstává zachováno pořadí průměrných tlouštěk, jak bylo při založení pokusu.

	Úrovňová plocha		Podúrovňová plocha		Kontrolní plocha	
	před probírkou	po probírce	před probírkou	po probírce	před probírkou	po probírce
Směrodatná odchylka v cm	6,4	6,3	4,7	4,5	6,3	6,2
Variační koeficient v %	40,7	39,1	25,6	23,0	39,6	37,7

Dále byly vypočteny směrodatné odchylky a variační koeficienty, které jsou uvedeny v tabulce VII.

Variabilita tloušťek je na ploše úrovňové a kontrolní téměř stejná (na kontrole bezvýznamně nižší). Výrazně nejmenší rozrůzněnost je na ploše podúrovňové. Těžbou se variabilita na všech plochách nepatrně snižuje.

Běžný periodní přírůst průměrné výčetní tloušťky v druhém přírůstovém období (1965 po těžbě až 1970 před těžbou) je tentokrát největší na ploše podúrovňové (1,7 cm), nejmenší opět na kontrole (1,3 cm), od které se jen nepatrně liší plocha úrovňová (1,4 cm). Přírůstové procento vztahované k základu v roce 1965 po těžbě je rovněž největší po podúrovňovém zásahu (10,2 %), nepatrně menší po úrovňovém zásahu (9,8 %) a nejmenší na kontrole (9,0 %).

VÝŠKY STROMŮ

První měření 1958

Průměrná výška buku byla při založení pokusu na všech plochách prakticky stejná (úrovňová 14,9 m, podúrovňová 14,9 m, kontrolní 15,1 m). Po první těžbě se zvýšila nejvíce na podúrovňové ploše (na 16,2 m, tj. o 9 %), na úrovňové a kontrolní ploše se prakticky nezměnila (14,8 m, 15,3 m).

Druhé měření 1965

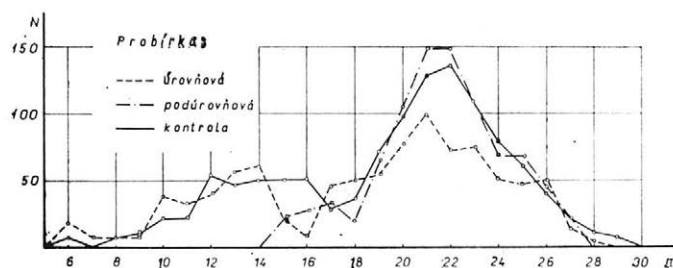
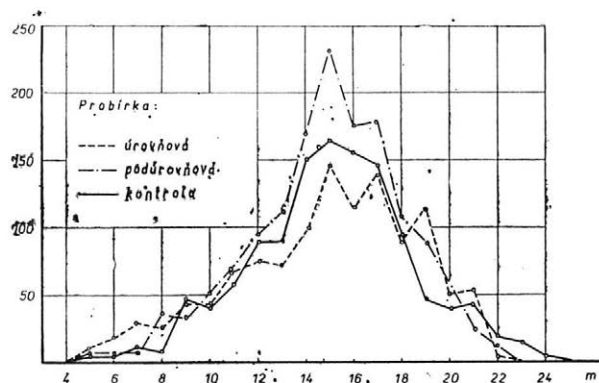
Na rozdíl od průměrných tloušťek, které byly na ploše kontrolní a úrovňové při druhém měření prakticky stejné, je průměrná výška buku diferencována již tak, že výrazně nejvyšší je po podúrovňové probírce (18,6 m), po ní následuje kontrolní plocha (17,7 m), nejnižší průměrná výška je na úrovňové ploše (16,8 m). Těžbou v roce 1965 se průměrná výška na ploše úrovňové a kontrolní prakticky nemění ($\bar{U}$ 16,7 m, K 17,8 m) a podúrovňová plocha vykazuje další zvýšení na 19,3 m, tj. o 4 %.

Běžný periodní přírůst průměrné výšky (1958 po těžbě — 1965 před těžbou) je na ploše podúrovňové a kontrolní stejný (2,4 m) a na ploše úrovňové je menší (2,0 m). Přírůstové procento vztahované k základu v roce 1958 po těžbě činí na kontrole 15,7 %, na podúrovňové ploše 14,8 % a na úrovňové ploše 13,5 %.

Třetí měření 1970

Při dalším měření se pořadí průměrných výšek buku nezměnilo. Na prvním místě zůstává podúrovňová plocha (21,3 m), po ní následuje kontrola (19,6 m) a za ní úrovňová plocha (18,5 m). Těžbou se průměrná výška na všech plochách

8a. Rozložení četnosti výšek 1958 na 1 ha. — Frequency distribution of heights 1958 per 1 ha



8b. Rozložení četnosti výšek 1970 na 1 ha. — Frequency distribution of heights 1970 per 1 ha

zvýšila, nejvíce opět na podúrovnňové ploše (22,2 m), na obou zbývajících plochách téměř stejně, takže po těžbě je průměrná výška na úrovni 18,9 m, na kontrole 20,1 m.

Běžný periodní přírůst průměrné výšky v druhém přírůstovém období (1965 až 1970) je obdobně jako u tlouštěk největší na podúrovnňové ploše (2,0 m) a na zbývajících plochách je o něco nižší (1,8 m). Přírůstové procento se na jednotlivých plochách liší jen nepodstatně ($\bar{U}$ 10,8 %, $\bar{P}$ 10,4 %, $\bar{K}$ 10,1 %), přičemž úrovnňová plocha je na prvním místě.

VÝČETNÍ KRUHOVÉ PLOCHY

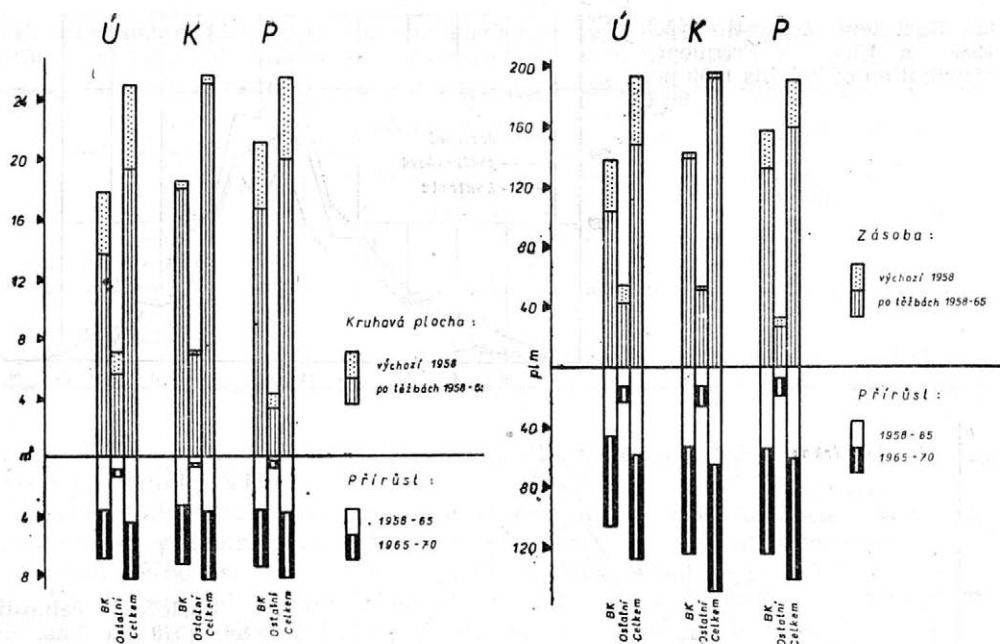
První měření 1958

U buku byla kruhová plocha na podúrovnňové ploše o 14 % větší než na kontrole, od které se lišila úrovnňová plocha jen o 3 %. U ostatních dřevin byla kruhová plocha na úrovnňové ploše i kontrolní prakticky stejná, podstatně nižší (0,4) byla však na podúrovnňové ploše. Sumárně pro všechny dřeviny dohromady jsou pak mezi jednotlivými dílci jen bezvýznamné odchylky.

První probírkou se kruhová plocha snížila u buku při obou probírkách o 14 % a na kontrole jen o 1,4 %. Tentýž vztah je i sumárně u všech dřevin dohromady.

Druhé měření 1965

Při měření v roce 1965 byla kruhová plocha na úrovnňové ploše o 12 % menší než u ostatních sérií. U ostatních dřevin se kruhová plocha úrovnňová a kontrolní liší nepatrně (o 4 % ve prospěch kontrolní plochy), avšak na podúrovnňové se snížila na pouhých 54 %. Sumárně je největší kruhová plocha na kontrole.



9. Kruhová plocha výchozí 1958 a po těžbách 1958—1965 a běžný periodní plochový přírůst 1958—1965—1970 na 1 ha. — Initial basal area 1958 and after fellings 1958—65, and current periodic basal-area increment 1958—1965—1970 per 1 ha

10. Zásoba výchozí 1958 a po těžbách 1958—1965 a běžný periodní hmotový přírůst 1958—1965—1970 na 1 ha. — Initial growing stock 1958 and after fellings 1958—65, and current periodic volume increment 1958—1965—1970 per 1 ha

Běžný periodní přírůst buku byl největší po úrovňové probírce (o 10 %). Také sumárně přirostla nejvíce plocha úrovňová (o 20 %).

Přírůstové procento je výrazně nejvyšší na úrovňové ploše (bk 23 %, ostatní 20 %). Na podúrovňové ploše činí 11 % u buku a 17 % u ostatních dřevin. Na kontrole je 18 a 14 %.

Druhou probírkou se kruhová plocha snížila u buku při úrovňovém zásahu o 9 %, při podúrovňovém zásahu o 7 % a na kontrole jen o 1 %.

Třetí měření 1970

Největší kruhová plocha buku je na kontrole, o 5 % menší na podúrovni a nejmenší (téměř o 20 % proti kontrole) je na úrovni. Kruhová základna všech dřevin je největší na kontrole. Na obou zásahových sériích je menší a navzájem se liší jen nepatrně (na podúrovni o 16 % méně a na úrovni o 18 % méně než na kontrole).

Největší běžný periodní přírůst na kruhové ploše u buku i ostatních dřevin je na rozdíl od předcházejícího přírůstového období 1958—1965 na kontrole a nejmenší (o 16 %) je na úrovňové ploše. Významný je přírůst na kontrole, kde byl v předcházejícím přírůstovém období nejmenší. Přírůstové procento vztažené opět k základu v roce 1965 po těžbě se ve všech komparacích u buku podstatně neliší (Ú 20 %, K 19 % a P 19 %). Sumárně je poněkud vyšší na ploše podúrovňové (Ú 16 %, K 16 %, P 19 %).

Běžný periodní přírůst na kruhové ploše za celé sledované období 1958 až 1970 vykazuje jen malé rozdíly. Pro všechny dřeviny není prakticky žádného rozdílu.

Posledním probírkovým zásahem v roce 1970 byla kruhová plocha nejvíce snížena na podúrovni (11 %) a nejméně na kontrole (2 %). Úrovňový zásah reprezentuje jen 4 % kruhové plochy, což je důsledkem mírného pozitivního výběru, u něhož se vlivem větší počáteční intenzity prodlužuje interval. V roce 1958 činila intenzita zásahu 14 %, v roce 1965 9 % a v roce 1970 jen 4 %.

Celkový úbytek kruhové plochy třemi zásahy od založení výzkumné řady je největší na podúrovňové ploše, nejmenší na kontrole.

Celková produkce na kruhové ploše u buku je největší na podúrovňové ploše (o 11 % více oproti kontrole a o 15 % více proti úrovni). Pro všechny dřeviny dohromady je celková produkce na všech dílcích prakticky stejná.

Vztáhneme-li celkovou produkci na kruhové ploše k výchozímu stavu (1958 před těžbou), je tento poměr u buku na úrovni a kontrole stejný (139 %), na podúrovni nižší (135 %). Souhrn pro všechny dřeviny je na všech sériích zhruba stejný: úrovňová 133 %, kontrola a podúroveň 132 %.

HMOTY (HROUBÍ S KŮROU)

První měření 1958

Při založení pokusu byla výchozí zásoba buku největší na podúrovňové ploše (o 11 %). Zásoba všech dřevin byla prakticky stejná.

V relativním srovnání s kruhovými plochami vzhledem ke kontrole není u buku ani u celkového souboru dřevin podstatných odchylek.

První těžbou se zásoba snížila nejvíce po úrovňové probírce (o 14 %). Podúrovňovou probírkou se zásoba snížila o 10 %, zatímco na kontrole sanitární výběr reprezentoval jen necelé 1 %.

Druhé měření 1965

Při opakovaném měření v roce 1965 byla před těžbou zásoba buku na podúrovňové a kontrolní ploše prakticky stejná, kdežto na úrovňové ploše o 17 % menší. Zásoba ostatních dřevin byla zase na úrovni a kontrole téměř stejná, na podúrovni podstatně (o více než 2/5) menší. Sumárně byla největší zásoba na kontrole, o 10 % menší na ploše podúrovňové a o 14 % menší na úrovňové.

Běžný periodní hmotový přírůst za období 1958–1965 u buku je na podúrovni a kontrole stejný a na úrovni o 4 % nižší. Pro všechny dřeviny je největší přírůst na kontrole, o 7 % menší na podúrovňové ploše a o 12 % menší na úrovňové ploše.

Přírůstové procento pro všechny plochy (vztahené k základu 1958 po těžbě) činí na ploše úrovňové 34 %, podúrovňové také 34 % a na kontrole 33 %.

Druhou probírkou se zásoba snížila při úrovňovém zásahu o 9 %, při podúrovňovém zásahu o 6 % a na kontrole o 0,5 %.

Třetí měření 1970

Při měření v roce 1970 byla největší hmotová zásoba na kontrole a nejnižší na úrovňové ploše (o 20 %).

Běžný periodní přírůst hmotový za období 1965–1970 u buku je ve druhém přírůstovém období na kontrole a podúrovni téměř stejný, na úrovni o 15 % nižší. Celkový přírůst všech dřevin je největší na kontrole, o 4 % menší na podúrovni a nejmenší na úrovňové ploše (o 17 %).

V období 1965—1970 je přírůst buku na všech dílcích zhruba o 1/3 vyšší než v předcházejícím období.

Přírůstové procento (vztažené k základu 1965 po těžbě) u buku je nejvyšší po úrovňové probírce (41 %). Při podúrovňové probírce činí 37 % a na kontrole 33 %.

Běžný hmotový přírůst za období 1958—1970 je největší na kontrole, o 5 % nižší na podúrovni a o 15 % na úrovni.

Ve srovnání s přírůstem na kruhové ploše za totéž období (1958—1970) je zřejmé, že na úrovňové ploše je ve srovnání s kontrolou nižší přírůst hmotový než plochový, což zřejmě způsobují podúrovňové stromy, které přirůstají na kruhové ploše, ale reprezentují malou hmotu.

Při třetí probírce se snížila zásoba při úrovňovém zásahu o 3 %, při podúrovňové probírce o 8 % a na kontrole jen o 1 %. Absolutně byla úmyslná těžba u buku při úrovňové probírce 4krát větší než při podúrovňové probírce.

Celková těžba od založení výzkumu činí na úrovňové ploše 26 % (1958 14 %, 1965 9 %, 1970 3 %), na ploše podúrovňové 24 % (10, 6, 8 %) a na kontrole 2 % (1, —, 1 %). Srovnáme-li tyto relativní údaje s úbytkem kruhové plochy po probírkách, zjistíme, že při úrovňovém zásahu je celková hodnota 27 % (1958 14 %, 1965 9 %, 1970 4 %), při podúrovňovém 32 % (14, 7, 11 %) a na kontrole 4 % (1, 1, 2 %). Na první pohled je patrna takřka absolutní shoda u probírky úrovňové. Také při podúrovňové probírce a kontrole mají relativní hodnoty obdobný průběh.

Z přehledu plyne, že jde o zásahy mírné intenzity lišící se typem výběru.

V celkové hmotové produkci všech dřevin je na prvním místě kontrolní plocha, po ní následuje s rozdílem 4 % podúrovňová plocha a s rozdílem 7 % úrovňová plocha.

Byla zjišťována závislost mezi přirozenou kruhovou plochou (reprezentovanou kontrolní plochou) a běžným periodním hmotovým přírůstem. Snížení kruhové plochy u buku na 80 % přirozené kruhové plochy (úroveň) způsobuje snížení přírůstu asi o 15 %. Snížení kruhové plochy do 5 % se změnou v přírůstu téměř neprojevuje (podúroveň). U souboru všech dřevin jsou výsledky poněkud odlišné. V prvním přírůstovém období (1958—1965) byla kruhová plocha snížena asi na 65 % přirozené kruhové plochy a přírůst se snížil na 90 % (úroveň) a 95 % (podúroveň). Ve druhém období (1965—1970) se kruhová plocha snížila na 83 %. Na podúrovni se přírůst snížil přitom jen nepatrně (na 96 %), kdežto na úrovni výrazněji, na 83 %. Je třeba ovšem připomenout, že kromě velikosti snížení kruhové plochy se zde projevuje i odlišný charakter tohoto snížení.

KORELACE

U porovnávání sérií byla studována korelační závislost mezi výchozí zásobou 1958 (X) a běžným periodním hmotovým přírůstem 1958—1965 (Y) pro buk, ostatní dřeviny a soubor dřevin dohromady. Byly vypočteny korelační a regresní koeficienty, regresní rovnice a jejich chyby.

Povšimněme si nejprve variability výchozí zásoby: výrazně největší variabilita je na úrovňové ploše, zatímco na ploše kontrolní a podúrovňové byla téměř stejná a těžbou se prakticky nezměnila. Variabilita běžného periodního přírůstu 1958—1965 je zase výrazně největší na kontrole, zatímco na úrovni a podúrovni je téměř stejná.

Vlastní korelační koeficienty jsou u buku vesměs poměrně nízké, sumárně téměř nulové (tabulka VIII). Ukazují na malou závislost přírůstu na výchozí

VIII. Korelační koeficienty. — Coefficients of correlation

Plocha	Buk		Σ	
	před těžbou	po těžbě	před těžbou	po těžbě
Úrovňová	0,35	0,51	-0,05	0,15
Kontrolní	0,29	0,33	0,01	0,03
Podúrovňová	0,42	0,37	0,07	0,02

IX. Regresní rovnice. — Regression equations

Plocha	Buk	Σ
Úrovňová	$Y = 1,36 + 0,10x$	$Y = 2,18 + 0,03x$
Kontrolní	$Y = 1,29 + 0,15x$	$Y = 2,55 + 0,01x$
Podúrovňová	$Y = 1,55 + 0,11x$	$Y = 2,44 + 0,003x$

zásobě u buku a prakticky žádnou u celkového souboru dřevin. V daném případě se neprokázala platnost relace čím větší zásoba, tím větší přírůst.

Pomocí regresních rovnic (tabulka IX) můžeme odhadovat velikost přírůstu Y ze známé zásoby X .

Regresní koeficienty jsou na všech plochách u buku velmi nízké (0,10 až 0,15) a u souboru všech dřevin dohromady prakticky nulové. Uvádají, o kolik se zvýší nebo sníží přírůst, zvýší-li se nebo sníží-li se zásoba o 1 plm.

Závěrem této statě uvedeme střední chyby regresních rovnic (tabulka X). Střední chyby regresních rovnic jsou u souboru všech dřevin nižší než u buku. To znamená, že odhady přírůstu ze zásoby jsou u souboru všech dřevin přesnější než u buku.

X. Střední chyby regresních rovnic. — Standard errors of regression equations

Plocha	Buk	Σ
	%	
Úrovňová	12,1	7,1
Kontrolní	22,0	19,0
Podúrovňová	13,6	9,3

DĚLKA A ŠÍŘKA KORUN

Délky a šířky korun buku byly zpracovány jako funkce výčetních tloušťek a byly vypočteny aritmetické průměry délek a šířek korun buku před těžbou, těžené i po těžbě (tabulka XI).

Průměrná délka koruny buku před těžbou (bez souší) byla na ploše úrovňové a podúrovňové stejná, na kontrole o 7 % větší. Těžbou se na obou zásahových dílcích zvětšila o 2 %.

Průměrná šířka koruny se na všech dílcích téměř shodovala. Po těžbě se na obou zásahových dílcích zvětšila.

Vlastní závislost mezi výčetní tloušťkou a délkou koruny je na všech plochách prakticky lineární: se zvětšující se výčetní tloušťkou se zvětšuje i délka koruny a poněkud prudceji stoupá na všech plochách od 26cm stupně. Podúrov-

XI. Aritmetické průměry délky a šířky koruny buku před těžbou a po těžbě. — Arithmetic means of length and width of beech crown prior to felling and after felling

Plocha	Délka koruny v m		Šířka koruny v m	
	před těžbou	po těžbě	před těžbou	po těžbě
Úrovňová	10,1	10,3	4,1	4,2
Kontrolní	10,8	10,8	3,9	3,9
Podúrovňová	10,1	10,8	4,0	4,2

ňová plocha má nejkratší délky korun v průměru až do 26 cm, pouze u nejtlustších stromů jsou koruny delší než na obou zbývajících plochách. Ve většině tloušťkových stupňů však mají nejdelší koruny stromy na úrovňové ploše.

Po těžbě (úmyslné) se průměrná délka koruny na podúrovňové ploše v nejnižších tloušťkových stupních výrazně zvětšuje, kdežto na úrovňové ploše se mění jen nepatrně.

Šířka koruny se s rostoucí výčetní tloušťkou zvětšuje asi do 10 cm nepatrně. Téměř v celém rozsahu tloušťkových stupňů jsou šířky korun v průměru největší na úrovňové ploše. Těžbou se průměrná šířka v tloušťkových stupních prakticky nemění.

JAKOSTNÍ KLASIFIKACE

Pro účely globální kvalitní komparace bylo vypočteno průměrné hodnotní číslo srovnávacích sérií (tabulka XII).

Těžbou se průměrné hodnotní číslo na všech dílcích zlepšilo u buku, z toho nejvýznamněji na úrovňové ploše (o více než 10 %), méně na podúrovňové (o 6 %), bezvýznamně na kontrole.

Byly zjištěny počty stromů (N) a hmoty (V v plm) v jednotlivých hodnotních třídách před těžbou 1970 (tabulka XIII). U buku je nejvíce stromů I. hodnotní třídy na úrovňové ploše, nejméně na kontrole. Totéž platí i pro hmotu buku I. třídy. Na úrovňové ploše je o 13 % větší než na kontrole a o 25 % větší než na podúrovňové ploše.

Přesnější obraz o jakosti porostu získáme, srovnáme-li ještě počty stromů a hmotu I. třídy relativně k celkovému počtu stromů a hmotě na ploše (tabulka XIV). Při relativním srovnání má nejvíce hmoty úrovňově vychovávaný buk v I. třídě. Ostatní dřeviny mají z jejich celkového počtu na všech dílcích re-

XII. Globální kvalitativní klasifikace stromů. — Total quality classification of trees

Plocha	Buk		Ostatní dřeviny	
	před těžbou	po těžbě	před těžbou	po těžbě
Úrovňová	9,59	8,54	8,14	7,85
Kontrolní	8,53	8,45	7,30	6,94
Podúrovňová	8,57	8,08	6,76	6,39

XIII. Jakostní klasifikace stromů (stav v roce 1970 před probírkou na 1 ha). —
Quality classification of trees (state 1970 prior to thinning per 1 ha)

Plocha	Dřevina	I. třída		II. třída		III. třída		IV. třída		Celkem	
		N	V	N	V	N	V	N	V	N	V
Úrovňová	buk	132	67,7	271	96,6	525	47,1	11	0,4	939	211,8
	ostatní	89	29,5	121	23,4	211	14,3	4	0,3	425	67,5
Kontrolní	buk	103	60,0	350	138,3	686	73,6	—	—	1139	271,9
	ostatní	118	38,8	132	18,0	218	22,1	—	—	468	78,9
Podúrovňová	buk	118	54,8	243	113,3	510	95,5	—	—	871	263,6
	ostatní	36	17,5	64	15,7	54	10,6	—	—	154	43,8

N — počty stromů, V — hmota v plm

XIV. Relativní zastoupení počtu stromů a hmoty v I. třídě jakostní klasifikace. —
Relative representation of tree number and volume in class 1 of quality classification

Plocha	Dřevina			
	buk		ostatní	
	počet %	hmota %	počet %	hmota %
Úrovňová	14	32	21	44
Kontrolní	9	22	25	49
Podúrovňová	14	21	23	40

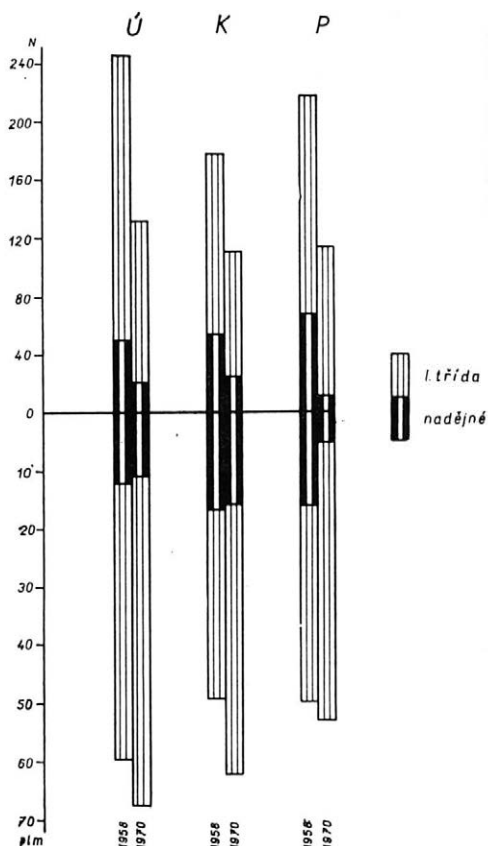
lativně mnohem větší množství stromů a hmoty v I. třídě než buk. Sumárně jsou u počtu stromů rozdíly mezi jednotlivými dílci malé (Ú 16 %, K 14 % a P 15 % v I. třídě z celkového počtu stromů každé plochy). U hmoty má největší zastoupení v I. třídě úroveň (35 %) a nejmenší podúroveň (24 %).

Těžba se na všech dílcích realizovala pouze z III. hodnotní třídy.

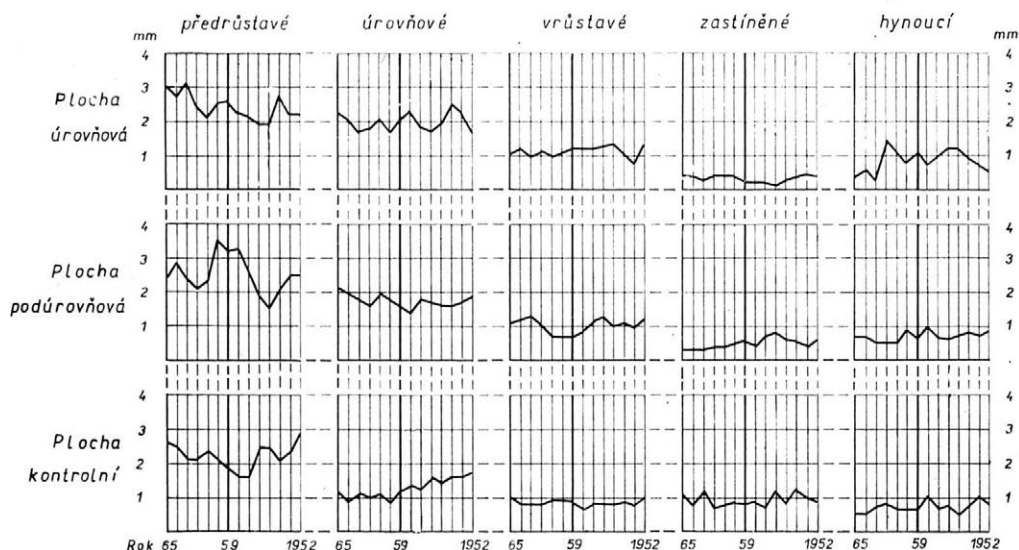
REAKCE TLOUŠŤKOVÉHO PŘÍRŮSTU PO TĚŽBĚ

Ke zjištění reakce tloušťkového přírůstu po těžbě v jednotlivých stromových třídách byly odebrány vývrty pomocí Presslerova nebozezu. Na jednotlivých komparativních plochách byla náhodně vybrána místa v okolí stromu vytěženého v roce 1959. Byl vyhledán z každé stromové třídy nejméně jeden strom, který byl po těžbě v porostu uvolněn. Celkem byly navrtány 32 stromy.

Šířky letokruhů na vývrtech byly změřeny na přírůstovém analyzátoru, zkonstruovaném na bázi Eklundovy aparatury. Z číselných údajů na registrační pásce stroje byly graficky vyneseny (v podobě bodových diagramů) letokruhovú křivky. U úrovňové probírky není na letokruhovú křivce výrazně zřetelný vzestup tloušťkového přírůstu po těžbě. Tloušťkový přírůst v dalších letech po těžbě neklesá a udržuje i téměř stejnou intenzitu. U podúrovňové probírky je málo rozdílná reakce tloušťkového přírůstu po těžbě proti úrovňové probírce. Na kontrolním dílci zůstává letokruhovú křivka téměř bez reakce.



11. Výchozí (1958) a konečný (1970) stav počtu stromů a hmoty I. hodnotní třídy a stromů nadějných buků (Ú — úrovňová probírka, K — kontrola, P — podúrovňová probírka). — Initial (1958) and final (1970) states of tree number and volume of quality class 1 and promising beech trees (Ú — crown thinning, K — control, P — low thinning)



12. Průběh letokruhové křivky tloušťkového přírůstu 1952–1965. — Course of growth curve of diameter increment 1952–1965

Úkolem lesního hospodářství je vyprodukovat maximální množství dřevní hmoty adekvátní jakosti při respektování a rozvíjení ostatních užitečných funkcí lesa. Na tomto úseku je hlavní těžiště v účinné a racionální výchově lesních porostů. Proto jsou zkoumány populace lesních dřevin ve svém vývoji a reakci na různé metody primitivní selekce. Zkoumá se srovnání pozitivního výběru v úrovňové probírce s negativním výběrem v podúrovňové probírce. Jako komparativní báze slouží kontrolní plocha, na které se koná pouze výběr sanitární. V této studii věnujeme pozornost jedné z hlavních listnatých dřevin — buku, který reprezentuje 16 % lesů ČSSR. Nové možnosti mechanického a chemického zpracování stejně jako stabilita této dřeviny a její pozitivní vliv na půdu aktualizují znovu význam buku. Na území ČSSR byly zkoumány probírky u buku podle mariabrunnské metodiky již od roku 1887.

Výzkum je veden podle vlastní metodiky (Vyskot 1965), která podrobně analyzuje hlavní biometrické veličiny vývoje porostu. Výzkumná řada je situována na Školním lesním závodě lesnické fakulty Vysoké školy zemědělské v Brně v polesí Jezírko, odd. 70a1. Výzkumná plocha má souřadnice 49°17'44" s. š. a 16°39'26" v. d. Výzkumnou sérii tvoří 21 dílec o jednotkové rozloze 20 × 20 m, souhrnné rozloze 0,84 ha a celkové rozloze včetně izolačních pruhů 1,1620 ha. Porost leží v nadmořské výšce 340—380 m na expozici SV—V. Geologickým podkladem je brněnská vyvřelina. Půdy jsou písčitohlinité až hlinitopísčité. Průměrná teplota je 7,5 °C, průměrné srážky 626 mm. Typologicky je výzkumný objekt situován z 95 % na lesním typu *Fageto-Quercetum acerosum* a z 5 % na typu *Fagetum pauper*. V roce 1962 byl věk porostu 57 let, doba obmýtní 120 let, zakmenění 10, zastoupení dřevin bk 7, hb a ostatní 3. Zásoba na hektar činila 115 plm, z toho buk 95 plm.

Analýza a komparace výzkumných ploch s probírkou úrovňovou, podúrovňovou a kontrolní přinesla v hlavních ukazatelích vývoje porostu tyto výsledky:

Průměrná výčetní tloušťka je po třech intervalech (1958—1965—1970) na ploše úrovňové a kontrolní téměř stejná a na ploše podúrovňové největší. Přírůst tloušťkový byl v prvním přírůstovém období 1958—1965 největší na ploše úrovňové, ve druhém období 1965—1970 na ploše podúrovňové.

V průměrné výšce je po třech měřeních na prvním místě plocha podúrovňová. Výškový přírůst byl v obou obdobích největší na ploše podúrovňové.

Kruhová plocha přirostla v prvním období u buku po probírce úrovňové a podúrovňové stejně, nejméně na kontrole. Největší plochový přírůst měla úrovňová plocha. V druhém období měla největší přírůst kontrolní plocha. Pro obě přírůstová období nejsou mezi srovnávanými plochami prakticky rozdíly.

Úbytek kruhové plochy těžbami je od založení největší po podúrovňové probírce. Celková produkce na kruhové ploše je u všech ploch v podstatě stejná.

Hmotový periodní přírůst běžný byl v obou obdobích největší na kontrolní ploše.

Nejvyšší jakost (I. třída) v počtu i zásobě je dosahována po probírce úrovňové, vedené pozitivním výběrem.

Zkoumání reakce tloušťkového přírůstu po probírkovém zásahu pomocí vrtů Presslerovým nebo zezem a přírůstového analyzátoru na bázi Eklundovy aparatury ukázalo, že po úrovňovém zásahu zachovává přírůst u většiny stromů stejnou intenzitu. Obdobně je tomu po podúrovňové probírce, zatímco na kontrole zůstává letokruhová křivka téměř bez reakce.

Při celkovém hodnocení můžeme konstatovat, že výzkumný porost se vy-

víjí po jednotlivých probírkách normálně. Průměrní ukazatelé jsou příznivější po probírce podúrovňové, konané negativním výběrem. Z hlediska nejvyšší kvality je však zřejmá prioritá úrovňové probírky konané pozitivním výběrem.

Došlo dne 5. 2. 1971

Literatura

1. ABETZ P., 1970, Jungbestandspflege im Zeichen optimaler Stammzahlhaltung. Mezinár. konference Péče o mladé porosty a jejich výchova, Svratka.
2. ANUČIN N. P., 1952, Lesnaja taksacija. Goslesbumizdat Moskva.
3. ANUČIN N. P., 1951, Promyšlennaja taksacija lesa. Goslesbumizdat Moskva
4. ASSMANN E., 1961, Waldertragskunde. BLV Verlagsgesellschaft München
5. BEZAČINSKÝ H., 1969, Hospodárenie v bučinách a letná ťažba buka z pestovateľského hľadiska. Symposion Technológia výroby a spracovanie buka so zameraním na možnosti letnej ťažby, VŠLD Zvolen
6. ERTELD W., HENGST E., 1966, Waldertragslehre. Neumann Verlag, Radebeul
7. CHROUSKÝ L., 1970, Problematika a pěstování mladých smrkových porostů. Mezinárodní konference Péče o mladé porosty a jejich výchova, Svratka
8. JURČA J., 1970, Vliv pročistek na tvorbu a kvalitu listnatých porostů. Mezinár. konference Péče o mladé porosty a jejich výchova, Svratka
9. KRAMER H., 1970, Begründung und Pflege von Fichtenbeständen. Mezinár. konference Péče o mladé porosty a jejich výchova, Svratka
10. KUDELA M., 1970, Uplatnění chemických prostředků při výchově porostů. Mezinár. konference Péče o mladé porosty a jejich výchova, Svratka
11. LEPORSKÝ A., 1968, Příspěvek k ujasnění některých základních pojmů používaných v teorii a praxi probírek. VŠLD Zvolen
12. LINDENTHAL M., 1970, Pěstební cíle a lesní hospodářský plán. Mezinár. konference Péče o mladé porosty a jejich výchova, Svratka
13. MELECHOV I. S., 1970, Lesovedenie i lesovodstvo. MLTI Moskva
14. MRÁČEK Z., 1970, Vztahy mezi zakládáním a výchovou lesních porostů. Mezinár. konf. Péče o mladé porosty a jejich výchova, Svratka
15. NESTEROV V. G., 1954, Obščee lesovodstvo. Goslesbumizdat Moskva
16. ŘÍBAL M., NOVÁK J., 1970, Poznatky z mechanicko-biologické ochrany smrkových porostů před loupáním. Lesnictví 16 : 1077-1094
17. SCHÖBER R., 0000, Methoden für Durchforstungsversuche. Bericht der Arbeitsgruppe „Durchforstungen“ der IUFRO Sektion 25
18. ŠTEFANČÍK L., 1970, Prehľad o výskume prebiehok v bukových porastoch na Slovensku a jeho doterajších výsledkov. Zprávy lesnického výzkumu, VÚLHM Zbraslav - Strnady 2, sv. XVI
19. VYSKOT M., 1958, Biologické základy, technika a efektivnost probírek. Lesnická práce
20. VYSKOT M., 1966, Comparison of Different Provenances of Larch (*Larix decidua* Mill.) in the Thinning Stage. For Soc. Agricult. Science Vol. XV, č. 4
21. VYSKOT M., 1960, Erkenntnisse aus Fragmenten von in den Jahren 1885—1892 auf dem Gebiet der ČSR angelegten Durchforstungsversuchen. Tagungsber. DAL, Berlin
22. VYSKOT M., 1959, Fragmenty probírkových pokusů, založených na území ČSR v letech 1885—1892. Sborník VŠZL Brno, řada C, č. 1-2
23. VYSKOT M., 1966, Growing Process and Wood Properties of Different Ecotypes of Larch (*Larix decidua* Mill.). Referát, VI. Světový lesnický kongres, Madrid
24. VYSKOT M., 1955, K problému probírek u nás. Lesnictví 1
25. VYSKOT M., 1966, Komparace rozdílných proveniencí modřínu (*Larix decidua* Mill.) ve fázi probírek. Lesnický časopis 12 : 697-717
26. VYSKOT M., 1969, Komparace různých metod probírek ve smrku na Šumavě. Sborník VŠZ Brno, řada C, 2
27. VYSKOT M., 1969, The Management for Rapid Growth as conceived by Bohdanec in his Czech Thinning Method. Lesnictví 15 : 961-976
28. VYSKOT M., 1969, Method of Foundation on Evaluation of Thinning Sample Plots. Sborník VŠZ Brno, řada C, 1
29. VYSKOT M., 1959, Možnost rekonstrukce probírek (probírkových těžeb) na základě inventarizací. Lesnictví 5 : 705-722
30. VYSKOT M., 1951, Na okraj „Směrnice pro výchovu lesních porostů“. Lesnická práce 3

31. VYSKOT M., 1964, Nové poznatky z komparace úrovňové a podúrovňové probírky v porostu dubu letního (*Q. robur* L.). Lesnický časopis 10 : 525-553
32. VYSKOT M., 1955, O výchově lesních porostů v lesích JZD. Za soc. zemědělství
33. VYSKOT M., 1958, Pěstění dubu. SZN Praha
34. VYSKOT M., 1900, Poznatky z fragmentů probírkových pokusů
35. VYSKOT M., 1970, Probírky jako činitel produkce dřeva. Mezinár. konfer. Péče o mladé porosty a jejich výchova, Svratka
36. VYSKOT M., 1970, Production Analysis of a Lowland Forest in the Region of Lednice. Sborník IBP Productivity of terrestrial ecosystems production processes, Praha
37. VYSKOT M., 1967, Results of a 25 Years' Provenance Experiment with Larch (*Larix decidua* Mill.). Silvae Genetica 16, č. 1
38. VYSKOT M., 1956, Rozbor úrovňové a podúrovňové probírky ve smrkovém porostu na Šumavě. Lesnictví 2
39. VYSKOT M., 1956, Rozbor úrovňové a podúrovňové probírky v lužní doubravě na jižní Moravě. Sborník VŠZL Brno, řada C, č. 1
40. VYSKOT M., 1958, Srovnání pozitivního a negativního výběru v technice pěstění lesů. Lesnictví 4 : 429-470
41. VYSKOT M., 1959, Struktura přirozeného porostu na Poľaně s majoritou tyčoviny. Lesnictví 5 : 295-306
42. VYSKOT M., 1964, Studie o vlivu různé metody a intenzity probírky na mikroklima porostu dubu letního (*Quercus robur*). Sborník VŠZ Brno, řada C, č. 3
43. VYSKOT M., 1968, Thinning Sample Plots, Mariabrunn (Supplements). Sborník VŠZ Brno, řada C, č. 2
44. VYSKOT M., 1958, Vergleich der positiven und negativen Auslese in der Waldbautechnik. Für die soz. Landw. 4
45. VYSKOT M., 1966, Vergleich des Wachstums und der mechanischen Holzeigenschaften bei verschiedenen Lärchenökotypen (*Larix decidua* Mill.). Archiv f. Forstwesen 4
46. VYSKOT M., 1958, Vědecká konference o problematice probírek. Věstník ČSAZV
47. VYSKOT M., 1952, Výchova lesních porostů v SSSR. Lesnická práce
48. VYSKOT M., 1955, Výchova tyčkovin a tyčovin. Pěstění lesů II. SZN Praha.
49. VYSKOT M., 1966, Výsledek komparativního výzkumu úrovňové a podúrovňové probírky u dubu letního (*Quercus robur* L.) za období 1953—1964. Lesnický časopis 12 : 487-1002
50. VYSKOT M., 1960, Darwinovo učení pro lesnictví. Věstník ČSAZV
51. VYSKOT M., 1949, Význam pozitivního výběru pro pěstební praxi lesnickou. Lesnická práce 8-10
52. VYSKOT M., 1966, Zuwachs und Entwicklung junger Lärchenbestände verschiedener Herkunft. Silvae Genetica 15, č. 5/6
53. VYSKOT M., ČIHAL A., 1958, Příspěvek k otázce stanovení zápoje. Lesnictví 4 : 1-20
54. VYSKOT M., KUČTÍK J., 1957, Struktura a objemová váha dubového dřeva získaného probírkou. Lesnictví 3 : 463-478
55. VYSKOT M. a kol., 1968, Itinerary. IUFRO Permanent and Enlarged Committees Session 1968, ČSSR, Praha
56. VYSKOT a kol., 1962, Probírky. SZN Praha
57. VYSKOT a kol., 1968, Zvyšování produktivity lesů. SZN Praha
58. WECK J., 1954, Forstliche Hilfstabellen zur Abschätzung von Waldbeständen. Neumann Verlag, Radebeul

Воздействие разных методов примитивной селекции на развитие насаждения бука

Задачей лесного хозяйства является не только продукция максимального количества древесины, но и развитие остальных полезных функций леса. В данной области главная задача заключается в действенном и рациональном воспитании лесного насаждения. Поэтому исследуются популяции лесных древесных пород в их развитии и реакции на разные методы примитивной селекции. Исследуется сравнение положительного отбора при верховой проходной рубке с отрицательным отбором при низовой проходной рубке. В качестве сравнительной базы служит контрольная площадь, на которой проводится только санитарный отбор. В настоящей работе уделяется внимание одной из главных лиственных пород — буку, который представляет 16 % лесов ЧССР. Новые возможности механической

и химической обработки, устойчивость данной древесной породы и ее положительное влияние на почву, снова выдвигают значение бука. На территории ЧССР прореживание у бука по мариабрунковой методике изучалось уже с 1887 г.

Данное исследование проводится по собственной методике (Выскот 1965), которая довольно подробно анализирует главные биометрические величины развития насаждения. Опытная серия проводится в учебном лесхозе лесного факультета Сельскохозяйственного института в г. Брно, в лесничестве Езирко, отд. 70 а. Координаты у опытной площади 49°17'44 сев. шир. и 16°39'26 вост. долг. Опытную серию составляет 21 участок в масштабе 20 X 20 м, общей площадью 0,84 га и целой площадью, включая изоляционные зоны — 1,1620 га, насаждение находится на высоте 340—380 м над уровнем моря, с экспозицией СВ—В. Геологический грунт здесь образует брненская изверженная порода. Почвы — от супеси до суглинка. Средняя температура 7,5°C, осадки в среднем 626 мм. Типологически исследуемый объект на 95% состоит из типа *Fageto-Quercetum acerosum* и на 5% из типа *Fagetum pauper*. В 1962 году насаждению было 57 лет, срок оборота рубки 120 лет, полнота насаждения 10, участие древесных пород — бук 7, граб и остальные 3. Запас на один гектар составлял 15 плотных кубометров, в том числе собственно бук 95 плот. кубометров.

Анализ и сравнение исследуемых участков с верховой и низовой проходной рубкой и с контрольным участком дает следующие результаты развития этих насаждений:

Средняя толщина на высоте груди в трех измеряемых интервалах (1958 — 1965 -- 1970) на участке с верховой проходной рубкой и на контрольном участке почти одинакова, на участке с низовой проходной рубкой самая большая. Наибольший прирост по диаметру был в первом этапе прироста (1958—1965) на площади с верховой проходной рубкой, во втором этапе (1965—1970) на участке с низовой проходной рубкой.

Что касается высоты насаждений, то после трех измерений на первом месте был участок с низовой проходной рубкой. Прирост в высоту в обоих этапах был наивысшим на участке с низовой проходной рубкой.

Площадь поперечного сечения у бука в первом этапе прироста как при низовой, так и при верховой проходной рубке одинакова, самый низкий прирост был на контрольном участке. Наивысший общий прирост наблюдался на участке с низовой проходной рубкой. Во втором этапе наивысший прирост наблюдался на контрольном участке. Для обоих этапов прироста вместе между сравниваемыми участками практически разницы нет.

Снижение площади поперечного сечения лесозаготовками от основания опыта проявилось больше всего после низовой проходной рубки. Общая продукция по площади поперечного сечения на всех участках почти одинаковая.

Периодический текущий прирост древесной массы был в обоих этапах самым большим на контрольном участке.

Наивысшее качество (I-й класс) по количеству и запасу достигается после верховой проходной рубки, которая проводилась на основании положительного отбора.

Исследование реакции прироста по диаметру после рубок ухода при помощи бурава Пресслера и анализатора прироста на основе аппаратуры Эклунда показало, что после верховой проходной рубки прирост у большинства деревьев сохраняет одинаковую интенсивность. Почти такое же положение и после низовой проходной рубки, в то время как на контрольном участке кривая годичных колец остается почти без реакции.

Проводя общую оценку можно установить, что подопытные насаждения развиваются после отдельных проходных рубок вполне нормально. Средние показатели благоприятствуют низовой проходной рубке, производимой методом отрицательного отбора. С точки зрения наивысшего качества первенство все же на стороне верховой проходной рубки, производимой методом положительного отбора.

Influence of Different Methods of Primitive Selection on the Development of a Beech Stand

The task of forest management is to produce maximum quantity of timber of adequate quality and, at the same time, to warrant and develop all other useful functions of forests. In this field, principal emphasis lies in an effective and rational tending of forests stands. Therefore, we investigate developing populations of the forest tree species and their reaction to different methods of the primitive selection. We compare positive selection in low thinning with negative selection in crown thinning. The control plot serves as comparative basis where only sanitary selection is effected. In this study, we pay attention to the Beech, one of the main broadleaved species that represents 16 per cent of all Czechoslovak forests. New possibilities of mechanical and chemical processing as well as stability of

this species and its positive influence exerted on the soil, make the importance of Beech serious again. In the territory of Czechoslovakia, thinnings in Beech according to the Mariabrunn Instructions have been examined since 1887.

The research activities are carried out according to our own methodics (Vyskot 1965) that makes detailed analysis of all principal biometrical indicators of the stand development. A series of sample plots was established in the School Forest Enterprise of the Faculty of Forestry of the University of Agriculture in Brno, namely in the forest district of Jezírko, compartment 70a1. The location is given by means of the geographical coordinates $16^{\circ}39'26''$ east of Greenwich, northern latitude $49^{\circ}17'44''$. The sample plot consists of 21 little sections 20×20 m each, thus covering 0,84 ha and together with the isolation strips 1,1620 ha. The stand is situated in an elevation 340 m—380 m a.s.l. and is exposed to the North-East and East. The soil is formed of sandy-clay to clay-sandy earths on the eruptive rock of Brno. The mean temperature amounts to $7,5^{\circ}\text{C}$, the mean annual rainfall being 626 mm. Typologically, the stand belongs among *Fageto-Quercetum acerorum* 95 %, and *Fagetum pauper* 5 %. In 1962, the stand reached the age of 57 years, the rotation was 120 years, stand density 10, stand composition Beech 7, Hornbeam and other species 3. The growing stock amounted to 115 cu. m per ha, from which Beech reached 95 cu. m.

The following results were obtained from analysing and comparing the crown thinning and low thinning plots with the control plot as to the principal quantities of the stand development:

After three intervals (1958—1965—1970), the mean breast height diameter shows to be early the same on the crown thinning and control plots, on the low thinning plot being maximum. The diameter increment reached maximum values on the crown thinning plot in the first period 1958—1965 and on the low thinning plot in the second period 1965—1970.

As to the mean heights, the low thinning plot is on the first place after three measurements. The height increment reached maximum values on the low thinning plot in both periods.

In the first period, the increment of the basal area of Beech was the same on the crown thinning and low thinning plots, and minimum on the control plot, the increment of the basal area of all species being maximum on the crown thinning plot. In the second period, the control plot showed maximum values of increment. When comparing both increment periods, there are nearly no differences between the compared plots.

The diminution of the basal area after cuttings showed to be maximum after low thinning. The total production of the basal area was the same on all sample plots.

The periodical current volume increment showed optimum results on the control plot over both periods.

Optimum quality (1st quality class) as to the number and volume was reached after crown thinning carried out by means of positive selection.

Reaction of the diameter increment after crown thinning was examined by means of cores bored by Pressler's borers, and by means of an increment analyser constructed on the basis of the Eklund Apparatus. These investigations proved that the same intensity of the increment was kept with most trees after crown thinning. The same phenomenon can be seen after low thinning, while the annual ring curve for the control plot displays nearly no reaction.

In general, we can say that the investigated stand develops normally after individual thinnings. The mean indices are more favorable after low thinning carried out by means of negative selection. As to the best quality, however, priority of crown thinning by positive selection is evident.

Einfluß verschiedener Verfahren der primitiven Selektion auf die Buchenbestandesentwicklung

Die Aufgabe der Forstwirtschaft liegt in der Produktion der maximalen Menge von Holzmasse adäquater Qualität unter Berücksichtigung und bei der Entwicklung anderer nützlichen Funktionen des Waldes. Der Hauptschwerpunkt einer wirksamen und rationellen Erziehung der Waldbestände liegt eben in diesem Bereich. Deshalb untersucht man die Populationen der Holzarten in ihrer Entwicklung und in ihrer Reaktion auf verschiedene Verfahren der primitiven Selektion. Es wird die Vergleichung der positiven Auslese in der Niederdurchforstung untersucht. Als

eine Komparationsbasis dient die Kontrollfläche, auf welcher nur die Sanitätsauslese durchgeführt wird. In dieser Studie wenden wir unsere Aufmerksamkeit einer der Hauptbaumarten — der Buche, die 16 % der Wälder der Tschechoslowakei repräsentiert. Neue Möglichkeiten der mechanischen und chemischen Verarbeitung als auch die Stabilität dieser Holzart und ihr positiver Einfluß auf den Boden aktualisieren nochmals die Bedeutung der Buche. Im Gebiet der Tschechoslowakei wurden die Durchforstungen der Buche nach der Mariabrunner Methodik schon seit 1887 untersucht.

Die Erforschung wird nach eigener Methodik durchgeführt (Vyskoť 1965), die näher die biometrischen Hauptgrößen der Bestandesentwicklung analysieren. Die Forschungsreihe ist im Schulforstbetrieb der Forstfakultät der Hochschule für Landwirtschaft in Brno im Forstrevier Jezírko in der Waldabteilung 70 a₁ situiert. Die Versuchsfläche hat Koordinaten 49° 17' 44" nördlicher Breite und 16° 39' 26" östlicher Länge. Die Forschungsserie besteht aus 21 Teilflächen im Einheitsausmaß von 20 × 20 m, im Gesamtausmaß von 0,84 ha und einschließlich der Isolationsstreifen von 1,1620 ha. Der Bestand liegt in der Höhenlage von 340—380 m auf einer Exposition NO-O. Die geologische Grundlage bildet der Brünner Ergußgestein. Die Böden sind sandlehmig bis lehmsandig. Die Durchschnittstemperatur ist 7,5 °C, die Durchschnittsniederschläge 626 mm. Typologisch ist der Forschungsobjekt von 95 % im Waldtyp *Fageto-Quercetum acerosum* und von 5 % im *Fagetum pauper* situiert. 1962 war der Bestand 57 Jahre alt, das Umtriebsalter betrug 120 Jahre, die Bestockung 10, die Vertretung der Holzarten — die Buche 7, die Hainbuche und andere 3. Der Vorrat je ha machte 115 fm aus, daraus die Buche 95 fm.

Die Analyse und die Komparation der Versuchsflächen mit der Hochdurchforstung, der Niederdurchforstung und der Kontrollfläche brachte in den Hauptkennziffern der Bestandesentwicklung folgende Ergebnisse:

Der Mittelbrusthöhendurchmesser ist nach drei Intervallen (1958—1965—1970) auf der Hochdurchforstungs- und der Kontrollfläche fast gleich und auf der Niederdurchforstungsfläche am größten. Der Durchmesserzuwachs war in der ersten Zuwachsperiode 1958—1965 auf der Hochdurchforstungsfläche am größten, in der zweiten (1965—1970) auf der Niederdurchforstungsfläche.

In der Durchschnittshöhe liegt nach drei Messungen auf dem ersten Platz die Niederdurchforstungsfläche. Der Höhenzuwachs in beiden Perioden war auf der Niederdurchforstungsfläche am größten.

Die Kreisfläche wuchs in der ersten Periode bei der Buche nach der Hochdurchforstung und Niederdurchforstung in gleichem Maß zu, am wenigsten auf der Kontrollfläche. Den größten Kreisflächenzuwachs wies die Hochdurchforstungsfläche auf. In der zweiten Periode erwies den größten Zuwachs die Kontrollfläche. Für die beiden Zuwachsperioden zusammen gibt es zwischen den zu vergleichenden Flächen praktisch keine Unterschiede.

Die größte Kreisflächenabnahme durch Nutzungen ist seit der Anlage nach der Niederdurchforstung. Die Gesamtproduktion auf der Kreisfläche ist im wesentlichen auf allen Flächen gleich.

Der größte laufende periodische Massenzuwachs war in den beiden Perioden auf der Kontrollfläche.

Die höchste Qualität (I. Klasse) in Zahl und Vorrat wurde nach der Hochdurchforstung erreicht, die durch positive Auslese durchgeführt wurde.

Die Untersuchung der Reaktion des Durchmesserzuwachses nach einem Durchforstungseingriff mittels Bohrspäne mit Pressler's Bohrer und mittels Zuwachsanalysator auf der Basis der Eklund's Apparatur zeigte, daß nach einem Hochdurchforstungseingriff bei den meisten Bäumen der Zuwachs eine gleiche Intensität hat. Ähnlich ist es nach der Niederdurchforstung der Fall, während auf der Kontrollfläche die Jahresringkurve fast ohne Reaktion bleibt.

Bei der Gesamtbewertung können wir feststellen, daß sich der Versuchsbestand nach den einzelnen Durchforstungen normal entwickelt. Die Durchschnittszeiger sind nach der durch negative Auslese durchgeführten Niederdurchforstung günstiger. Im Hinblick auf die höchste Qualität ist aber die Priorität der durchgeführten Hochdurchforstung durch die positive Auslese evident.

Adresa autora:

Prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskoť, DrSc., lesnická fakulta VŠZ Brno

■ Přirozené obnově borovice se v posledních letech věnuje zvýšená pozornost, jak svědčí množství publikovaných prací na toto téma, zejména v NSR, NDR, Polsku, SSSR, Norsku, Finsku, Kanadě aj.

Z publikovaných prací vyplývá, že pro úspěch přirozené obnovy borovice je kromě obnovních způsobů, volených podle stanovištních podmínek, velmi důležitá příprava půdy. Setkáváme se proto v literatuře s řadou prací věnovaných přípravě půdy jak biologické, tj. regulaci zápoje mateřského porostu (Hunziker 1956, Babos 1959, Pardé 1962, Klein 1964, Kollwentz 1964 aj.), tak mechanické, popř. i chemické — hnojením.

Zejména mechanické přípravě půdy je věnována v zemích, kde se přirozená obnova v širším měřítku uplatňuje (NDR, NSR, SSSR, Kanada, USA, Finsko, Norsko aj.), zvýšená pozornost. Jde hlavně o vývoj a konstrukci různých mechanizačních prostředků pro stanovištní podmínky příslušné země a jejich použití, popř. i ekonomické hodnocení (Pismennyy 1962, Vakkuri 1963, Horton 1964, Karpišin 1964, Kopp 1964, Loycke 1964, Ostroglazov 1964, Reinecke 1964, Björkell 1965, Bojadžić 1965, Goor, Jager, Tromp 1965, McMin 1966, Pobedinskij 1966, Rottman 1966, Schreyer 1967, Johnson 1968 aj.). V různých stanovištních podmínkách nalézají uplatnění různé typy pluhů pro celoplošnou, ale i pomístnou (pruhovou) přípravu půdy, různé typy rotavátorů, zraňovačů a kypřičů většinou pro pomístnou přípravu půdy. Někdy je mechanická příprava půdy spojována s hnojením (Nellbeck 1962, Buchholz, Neumann 1964, Heinsdorf 1964, Kraus 1964, Gussone 1963 aj.).

Z výsledku citovaných prací vyplývá, že pro úspěch přirozené obnovy je třeba, aby způsob přípravy půdy a volba odpovídajícího mechanizačního prostředku vycházely nejen ze stanovištních a porostních poměrů, ale především z charakteristiky půdního typu a vývojové fáze půdního pokryvu. Bohužel, dosud není dostatek exaktních podkladů vycházejících ze srovnávacích šetření, podle nichž by bylo možno spolehlivě určit způsob přípravy půdy v různých stanovištních podmínkách a podle toho volit, popř. konstruovat odpovídající mechanizační prostředky.

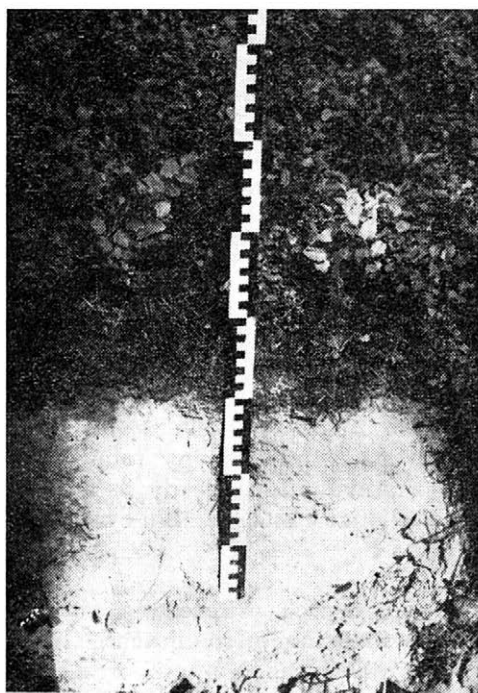
Cílem této práce je proto získat podklady pro optimální způsob přípravy půdy pro přirozenou obnovu borovice ve stanovištních podmínkách typických pro pěstování borovice v ČSSR. Získané výsledky mohou sloužit nejen pro samotnou volbu vhodného způsobu přípravy půdy a odpovídajícího prostředku, ale i jako podklady pro další vývoj a konstrukci mechanismů pro přípravu půdy.

POPIS STANOVIŠTNÍCH A POROSTNÍCH POMĚRŮ

Pokusy byly vykonány v oblasti LZ Opočno, LHC Týniště nad Orlicí v nadmořské výšce 260 m s mírně humidním podnebím (prům. roční srážky 648 mm, prům. roční teplota 8,2 °C) ve skupině lesních typů *Querceto-Pinetum* (Zl.) (*Pino-Quercetum* MMS) typ *Vaccinium myrtillus*. Podle Mikyšky (1967) jde o asociaci *Pino-Quercetum*, Kozłowska 25.

Geologickým podložím jsou pleistocenní sedimenty tvořené fluvialními šterkopískovými terasami na křídovém podkladě. Šterkopískové terasy tvoří vrstvu od několika metrů do 10–20 m. Hladina podzemní vody je mimo rhizosféru dřevin a její úroveň je určována křídovým podložím.

Půdním typem je mírný až střední podzol. Po stránce zrnitostního složení jde o půdy písčité s malým obsahem jílnatých částic (2–10 %). Půdní vlhkost je výhradně závislá na atmosférických srážkách. Největší vlhkost (10–15 %) je v průběhu vegetačního období soustředěna do vrstvy 0–20 cm, odkud směrem do hloubky kolem 50 cm rychle klesá (až na 5 %). Po minerální stránce se půdy vyznačují nízkým obsahem živin, zejména CaO (0,050–0,105 %), P₂O₅



1. Půdní profil mírného podzolu na šterkopískové terase, s vysokou vrstvou surového humusu hustě porostlou *Vaccinium myrtillus*. Foto Kricnar. — A soil profile of moderate podzol on gravel-sandy terrace with a high raw humus layer densely covered by *Vaccinium myrtillus*. Photo by Kricnar

2. Hustý pokryv borůvky (*Vaccinium myrtillus* L.) spolu s vysokou vrstvou surového humusu ztěžuje přirozenou obnovu borovice v typu *Querceto-Pinetum*. Foto Kricnar. — A close bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) cover together with a high raw humus layer makes natural regeneration of Scots pine in *Querceto-Pinetum* type difficult. Photo by Kricnar

(0,011–0,021 %), K_2O (0,027–0,036 %) a dusíku (0,010–0,032 %). V podzolizačním procesu dochází k vysrážení vápníku ve vrstvě 16–30 cm (horizont B₁), která je na vápník z celého profilu nejbohatší (Peřina 1960).

Lesní porosty jsou na této typologické jednotce tvořeny borovicí, většinou s příměsí smrku a dubu v podúrovni. Ve 100letém obmýtí dosahuje borovice zásoby 300–400 plm/ha a výšky 21–24 m. Kořenový systém všech dřevin je převážně horizontální, nejvíce kořenů je ve vrstvě 0–20 cm pod povrchem půdy. Většina mýtných porostů je vhodná pro přirozenou obnovu borovice, u níž se i v budoucnu počítá v provozním cíli se zastoupením 90–100 %.

Na povrchu půdy dochází v čistých borových porostech k hromadění opadu v podobě surového humusu porostlého borůvkou (*Vaccinium myrtillus* L.) a brusinkou (*Vaccinium vitis idaea* L.), jehož vrstva dosahuje v mýtných porostech až 9 cm tloušťky. Přirozená obnova borovice je proto obtížnější, a to i na obnovených sečích, kde mineralizace vrstvy surového humusu postupuje pomalu a plošně nestejně. Poněkud lepší podmínky jsou v borových porostech s celoplošnou nebo pomístnou příměsí smrku, kde je humusová vrstva nižší a kde po vytěžení mateřského porostu rychle mineralizuje. Avšak ani v těchto případech nelze biologickou cestou zajistit včasný a kvalitní přirozený nálet. Přistupuje se zde proto k mechanické přípravě půdy oddrňovacím pluhem Kromberger, který vytváří brázdy o šířce cca 30 cm, hloubce 8–10 cm a surový humus spolu s vegetačním půdním pokryvem překlápí na obě strany brázdy. Na plochách s takto připravenou půdou vzniká dostatečně hustý pravidelně plošně rozmístěný přirozený nálet borovice (Peřina, Husák 1968). Naskytá se však otázka, zda je tento, dosud používaný způsob přípravy půdy v daných podmínkách nejvhodnější. K jejímu zodpovězení byly založeny pokusy popisované v této práci.

METODIKA ŘEŠENÍ

Ve výše popsaných stanovištních podmínkách byla v mýtném borovém porostu vytyčena plocha 1 ha (100×100 m), na níž bylo zmýceno všech 255 stromů s výjimkou 55 výstavků rovnoměrně na ploše rozmístěných. Stejným způsobem byl upraven i pruh 20 m široký kolem celé pokusné plochy. Pokusná plocha byla oplocena.

Povrch plochy byl zmapován podle dominant vegetačního půdního pokryvu, a to na části s převahou borůvky (*Vaccinium myrtillus* L.) v dalším textu označené V a na části s převahou mechů (*Pleurozium schreberi* Moenk, *Dicranum scoparium* (L.) Hdw.) v dalším označované M. Obě části se navzájem lišily i výškou humusové vrstvy: v pokryvu V se pohybovala mezi 4 až 6 cm, v pokryvu M pouze kolem 1 cm.

Plocha byla rozdělena na čtyři stejné díly o rozměrech 25×100 m s delší osou orientovanou S–J. Na jednotlivých dílech byly za účelem srovnání uskutečněny různé způsoby přípravy půdy, přicházející v úvahu v těchto stanovištních podmínkách:

Dílec č. I — promísení vegetačního pokryvu a humusové vrstvy s minerální půdou v pruzích.

Dílec č. II — stržení vegetačního pokryvu s vrstvou surového humusu a obnažení minerální půdy.

Dílec č. III — překlopení vegetačního pokryvu spolu s vrstvou surového humusu a s vrchní vrstvou minerální půdy a vytvoření brázd v minerální půdě.

Dílec č. IV — kontrolní — bez přípravy půdy.

K přípravě půdy bylo použito na všech třech dílcích vhodných dosažitelných mechanizačních prostředků, které odpovídají vybraným způsobům přípravy půdy.

Promísení vegetačního pokryvu a humusové vrstvy s minerální půdou (dílec č. I) bylo uskutečněno 15. 11. 1965 rotavátorem v pruzích 90 cm širokých. Nože rotavátoru v délce 15 cm zpracovaly půdu do hloubky 10–13 cm. Na částech s převahou mechů došlo k dokonalému promísení organické hmoty s minerální půdou. Na částech s převahou borůvky a vrstvou surového humusu větší než 5 cm nebylo dosaženo důkladného promísení organické hmoty s minerální půdou. Rotavátorem



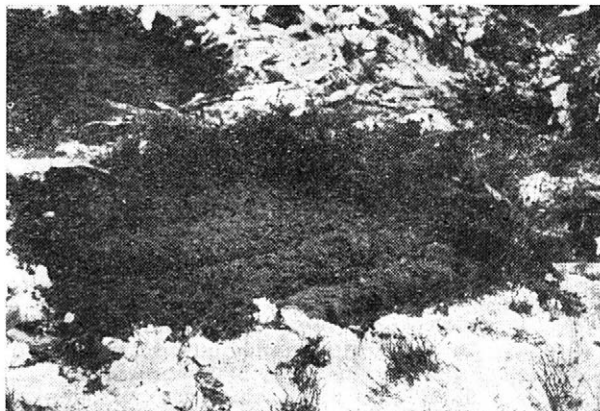
3. Příprava půdy promísením vegetačního pokryvu a humusové vrstvy s minerální půdou do hloubky 10—13 cm, v pruzích 90 cm širokých pomocí rotavátoru (podzim 1965). Foto Horák. — Soil preparation by mixing vegetation cover and raw humus layer with mineral soil up to the depth of 10—13 cm in 90 cm wide strips by means of rotavator (autumn 1965). Photo by Horák

více nebo méně humusu infiltrovaného. Vzdálenost obnažených plošek se pohybovala mezi 80—140 cm. Celkem bylo zraněno 18 % plochy. Spotřeba času na 1 ha činila 6 pracovních hodin.

Překlopení vegetačního pokryvu spolu s vrstvou surového humusu a vytvoření brázd v minerální půdě bylo provedeno dne 11. 11. 1965 dvouradličným oddrnavacím pluhem Kromberger. Pluh vytváří brázdy o šířce cca 30 cm a hloubce 8—10 cm. Vegetační půdní pokryv a humusová vrstva jsou překlápěny na obě strany brázdy v podobě pruhů 15 cm širokých, které jsou překrývány různě silnou vrstvou minerální půdy. Na částech s mechovým pokryvem byly překlopený vegetační pokryv

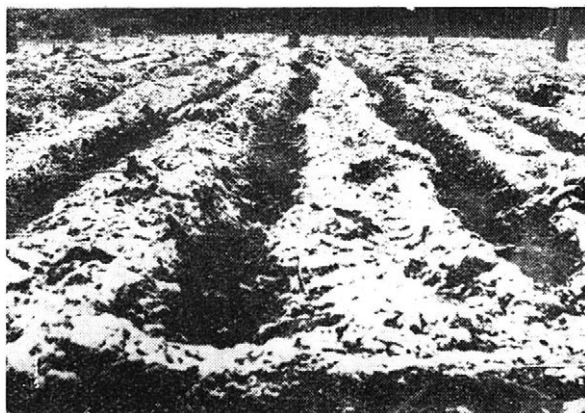
byla přesekána nadzemní i podzemní hmota borůvky a promíšena se surovým humusem. Minerální půda byla zasažena jen ve vrstvě 1 až 5 cm, takže její obsah v humusové vrstvě byl velmi malý. Noži byly přesekány kořeny borovice do tloušťky 4—5 cm, kořeny dubu do 3 cm. Při práci docházelo místy k hnutí surového humusu před rotavátorem, takže bylo nutno pracovní ústrojí hydraulikou traktoru zvedat. Občas se i vklínily kořeny mezi nože rotavátoru a bylo nutno je po zastavení a zvednutí odstraňovat. Celkem bylo zpracováno 52 % celkové plochy. Spotřeba času na 1 ha 16 pracovních hodin.

Stržení vegetačního pokryvu s vrstvou surového humusu a obnažení minerální půdy (dílce č. II) bylo uskutečněno 24. 11. 1965 pomocí neseného přetáčivého zraňovače NPZ 50. Zraňovač vytvářel plošky o šířce 70 cm a délce 40—120 cm, z nichž byl stržen vegetační pokryv s vrstvou surového humusu a mírně nakypřena a obnažena minerální půda. Stržený vegetační a surový humus zůstávaly v podobě valu na jedné straně plošky. K promísení organické hmoty s minerální půdou nedocházelo. Na částech s pokryvem mechů byl na obnažených ploškách ve stopách slupic částečně nakypřen, kdežto na částech s hustým pokryvem borůvky s vysokou vrstvou surového humusu povrch obnažených plošek většinou byl nedotčen. V nejsvrchnější vrstvě obnažených plošek bylo v obou případech z odstraněného humusového horizontu.



4. Ploška se strženým vegetačním pokryvem spolu s vrstvou surového humusu a obnaženou minerální půdou, pomocí neseného přetáčivého zraňovače (podzim 1965). Foto Horák. — A plot with torn-off vegetation cover and raw humus layer and with uncovered mineral soil by means of mounted scarifier (autumn 1965). Photo by Horák

5. Příprava půdy oddrnovacím pluhem v podobě brázd o šířce 30 cm a hloubce 8–10 cm vytvořených v minerální půdě (podzim 1965). Foto Peřina. — Soil preparation by turf plough in the form of furrows 30 cm wide and 8–10 cm deep, made in mineral soil (autumn 1965). Photo by Peřina



i humusová vrstva dokonale překryty 2–6 cm vrstvou písku. Na částech s pokryvem borůvky a vysokou vrstvou surového humusu byl překlopen pouze vegetační pokryv a humusová vrstva s malou vrstvou písčité zeminy. Bez ohledu na druh a hustotu vegetačního pokryvu byla dna vytvořených brázd v minerální půdě bez makroskopických známek humusu. Vzhledem k tomu, že značná část kořenů borovice se nachází v těchto stanovištních podmínkách ve svrchních půdních horizontech, byly při orbě přeřezány nebo přetrhány a jejich zbytky vyčnívaly ze stěn brázd v různé výšce nad povrchem půdy. Vzdálenost okrajů brázd činila 80 až 120 cm. Celkově bylo zpracováno 19,5 % plochy (rozumí se obnažení minerální půdy). Spotřeba času na jeden ha činila 6 pracovních hodin. Pluh byl nesen, stejně jako předcházející dva mechanizační prostředky, traktorem Zetor-Super 50.

Za účelem zjištění vlivu hnojení ve spojení s mechanickou přípravou půdy byla dne 15. 12. 1965 $\frac{1}{4}$ každého dílce pohnojena mletým vápencem v dávce 10 q/ha a dne 7. 3. 1966 tatáž plocha pohnojena draselným, fosforečným a dusíkatým hnojivem v dávkách 124 kg K₂O, 52 kg P₂O₅ a 41 kg N na 1 ha.

K sledování spadu semene bylo 1. 3. 1966 na pokusné ploše v pravidelných vzdálenostech umístěno 20 semenoměrů (5 na každém dílci) o rozměrech záchytné plochy 0,8 m². Množství spadlého semene bylo v době opadu odebíráno a počítáno v týdenních intervalech.

K zjišťování počtu vyklíčených semenáčků bylo na dílci č. I vytyčeno 160 plošek o 1 m² (z toho 100 v pokryvu V a 60 v pokryvu M). Na dílci č. II 125 plošek o celkové rozloze 70 m² (z toho v pokryvu V 76 a v pokryvu M 49 plošek), na dílci č. III 147 plošek po 1 m² (z toho v pokryvu V 80, v pokryvu M 67) a na dílci č. IV (kontrolním) celkem 202 plošky po 1 m² (v pokryvu V 130, v pokryvu M 72). Plošky byly stabilizovány kolíky.

V zájmu získání co největšího množství semenáčků bez spoléhání na úrodu semene bylo dne 19. 4. 1966 na všech dílcích stejnoměrně vyseto 3,75 kg borového semene.

Vyklíčené semenáčky byly na vytyčených ploškách počítány 12.–15. 7. 1966 v dalších termínech (11. 1966, 9. 1967, 9. 1968) počítány a měřena jejich výška. Biometrické údaje byly statisticky zpracovány a hodnoceny.

K zabezpečení ochrany semenáčků před sypavkou byla pokusná plocha postříkána Novozirem (0,5–0,75 % roztok) tlakovým postřikovačem v roce 1966 4krát, v roce 1967 3krát a v roce 1968 4krát.

Výchozí stav půdních poměrů byl zjištěn před zpracováním půdy v pěti sondách v obou půdních pokryvech popisem horizontů, odběrem vzorků a jejich analýzami (obsah C, N, nitrifikace, dýchání, pH). Po mechanickém zpracování půdy byly odebrány půdní vzorky ze tří míst obou původních vegetačních pokryvů na všech čtyřech dílcích ve vrstvě 0–10 cm a zjištěny hodnoty pH, obsah C, N, intenzita nitrifikace a produkce CO₂. První odběr byl uskutečněn 1 rok po přípravě půdy (12. 10. 1966), druhý 2 roky (21. 11. 1967) a třetí 3 roky (6. 11. 1968) po přípravě půdy.

VÝSLEDKY ŠETŘENÍ

VLIV RŮZNÝCH ZPŮSOBŮ MECHANICKÉ PŘÍPRAVY PŮDY NA POČET A RŮST SEMENÁČKŮ NA NEHNOJENÝCH PLOCHÁCH

V pokryvu s převahou borůvky

Na různě připravené půdě v pokryvu s převahou borůvky s 4–6 cm vrstvou surového humusu byl zjištěn největší počet vyklíčených semenáčků (7. 1966) na ploškách připravených zraňovačem. Na 1 m² připravené půdy zde vyklíčilo v průměru 16,1 semenáčku, zatímco v brázdách vytvořených oddrnovacím pluhem zhruba o 6 semenáčků méně, tj. 10,0 na 1 m² (tabulka I). Podstatně méně semenáčků (1,6 na 1 m²) bylo zjištěno na plochách, kde byl rotavátorem promísen vegetační kryt spolu s humusovou vrstvou s minerální půdou. Nejméně semenáčků (0,7 na 1 m²) vyklíčilo na surovém humusu překlopeném oddrnovacím pluhem. Na kontrolní ploše bez přípravy půdy nebyl zjištěn v červenci 1966 žádný semenáček.

Stejně pořadí si jednotlivé způsoby přípravy půdy zachovaly i na podzim roku 1966, kdy bylo možno zhodnotit výsledky za celé první vegetační období. Na plochách připravených zraňovačem se průměrný počet semenáčků zvýšil na 18,4/m², v brázdách připravených oddrnovacím pluhem se snížil na 9,5/m², na plochách připravených rotavátorem se zvýšil na 1,8/m² a na překlopeném surovém humusu pluhem na 1 semenáček na 1 m². Na nepřípravené půdě v hustém pokryvu borůvky bylo zjištěno v průměru 0,7 semenáčku na 1 m².

Hodnotíme-li výsledky za první rok ve vztahu k množství klíčivých semen nalétnutých (vysetých) na 1 m² docházíme k těmto údajům. Na plochy připravené zraňovačem dopadlo průměrně 121,8 klíčivého semene na 1 m² (59,5 vyseto, 62,3 nalétlo), z nichž vyklíčilo průměrně 18,4 semenáčku, tj. 15 %. Do brázd připravených pluhem dopadlo průměrně 115,5 klíčivého semene na 1 m² (59,5 vyseto, 56,0 nalétlo), z nichž vyklíčilo a přečkalo období léta 9,5 semenáčku na 1 m², tj. 8,2 %. Na plochy zpracované rotavátorem dopadlo průměrně 136,2 semene na 1 m² (59,5 vyseto, 76,7 nalétlo), z nichž do konce roku vyklíčilo 1,8 semenáčku, tj. 1,3 %. Na překlopeném surovém humusu ze 115,5 klíčivých semen vyklíčil 1 semenáček na m², tj. 0,86 %. Konečně na ploše nepřípravené, kam dopadlo 139 klíčivých semen na 1 m², vyklíčilo 0,7 semenáčku, tj. pouze 0,5 %.

V dalších dvou letech (1967 a 1968) nastal na plochách připravených zraňovačem úbytek o téměř 50 %, v brázdách připravených oddrnovacím pluhem o 21 %. Na plochách připravených rotavátorem a na pluhem překlopeném surovém humusu, stejně tak jako na ploše kontrolní semenáčků nebylo.

Při konečném hodnocení po třech letech (1966, 1967 a 1968) zůstalo nejvíce semenáčků na ploše připravené zraňovačem, a to 8,6 na 1 m², tj. 7,1 % z vysetého a nalétnutého semene. V brázdách vytvořených pluhem 7,5/1 m², tj. 6,5 %, na plochách zpracovaných rotavátorem 1,8/m², tj. 1,3 %, na pluhem překlopeném surovém humusu 1,0/m², tj. 0,86 %, a konečně na ploše nepřípravené 0,7/m², tj. 0,5 % z vysetého a nalétnutého semene.

Nejvíce semenáčků v prvním období, tj. 1966–1968, vyklíčilo a udrželo se na plochách se strženým vegetačním pokryvem a surovým humusem s obnaženou minerální půdou pomocí zraňovače a v brázdách připravených oddrnovacím pluhem. Rozdíly obou způsobů přípravy půdy však nejsou statisticky průkazné (tabulka II).

Ve druhém období (1967–1968) vyklíčilo na těchže plochách (tzn. z náletu rok po přípravě půdy) nejvíce semenáčků v brázdách vytvořených pluhem,

a to $18,2/m^2$, tj. 44 % z nalétnutého semene, z nichž zůstalo v následujícím roce (dvoulété semenáčky) $17,5/m^2$, tj. 42 % z množství nalétnutého klíčivého semene. Na plochách připravených zraňovačem vyklíčilo a zůstalo po prvním vegetačním období $15,5$ semenáček na $1 m^2$, tj. 30 % z nalétnutého semene, z nichž přežilo do druhého roku $14,2/m^2$, tj. 28 % z nalétnutého klíčivého semene. Znatelně menší počet semenáček ($6,9/m^2$) vyklíčil na plochách připravených rotavátorem, tj. 12 % z celkového množství nalétnutého klíčivého semene. Z vyklíčených semenáček přecházelo druhé vegetační období $6,0/m^2$, tj. 9,2 % z nalétnutého semene. Nejméně semenáček zůstalo po dvou vegetačních obdobích na překlopeném surovém humusu ($2,6/m^2$), což činí pouze 6,3 % z nalétnutého semene a na ploše kontrolní $2,8 m^2$, tj. pouze 4,3 % z nalétnutého semene.

V období 1967–1968 tedy vyklíčilo a zůstalo nejvíce semenáček v brázdách vytvořených oddrnovacím pluhem a o něco méně na plochách, kde byla příprava půdy uskutečněna zraňovačem. Rozdíly mezi oběma způsoby nejsou ani v tomto období statisticky významné (tabulka II).

Srovnáme-li počty vyklíčených a přežívajících semenáček v obou obdobích, vidíme, že podmínky pro klíčení byly ve druhém období (tj. v roce 1967) příznivější než v předcházejícím roce, což se projevilo značně vyšším počtem vyklíčených semenáček z nalétnutého semene při všech způsobech přípravy půdy i na kontrolní ploše. V obou obdobích však bylo dosaženo nejvyšších počtů semenáček na plochách se stržením vegetačního pokryvu s vrstvou surového humusu a obnažením minerální půdy pomocí zraňovače (v prvním roce po přípravě půdy) a v brázdách vytvořených oddrnovacím pluhem (v druhém roce po přípravě půdy). Rozdíly mezi oběma způsoby však nejsou vzhledem ke značné variabilitě statisticky průkazné (tabulka II). Mechanická příprava půdy promísením vegetačního pokryvu a humusové vrstvy s minerální půdou pomocí rotavátoru se projevila jako nejméně účinná. Její výsledky byly lepší až ve druhém roce po zásahu do půdy, přesto však zůstaly hluboko pod průměrem předcházejících dvou způsobů.

V průměrných výškách jednoletých semenáček z prvního náletu, které se pohybovaly mezi 2,4–3,5 cm na různě připravené půdě, nebyly výrazné rozdíly. Teprve na konci druhého vegetačního období byly zjištěny zřetelně větší výšky u semenáček na plochách připravených zraňovačem. Na těchto plochách byly naměřeny nejvyšší hodnoty ($\bar{x} = 29,0$ cm) i po třetím vegetačním období, zatímco v brázdách činily pouze 24,5 cm a na plochách připravených rotavátorem 25,9 (tabulka I). Rozdíly ve výškách semenáček mezi plochami připravenými zraňovačem a pluhem jsou statisticky významné (tabulka II). Rovněž ve druhém období (nálet z roku 1967) byly po druhém vegetačním období naměřeny nejvyšší hodnoty výšek na plochách připravených zraňovačem ($\bar{x} = 8,1$ cm), dále následovaly semenáčky na plochách připravených rotavátorem ($\bar{x} = 6,9$) a konečně v brázdách ($\bar{x} = 6,7$). Zajímavé je, že na kontrolních plochách byly v obou obdobích zjištěny větší hodnoty výšek jednoletých semenáček než na připravené půdě. Po druhém vegetačním období se rozdíly vyrovnaly a ve třetím roce byly semenáčky podstatně nižší než na připravené půdě. Zřetelně se zde projevila konkurence vegetačního pokryvu borůvky.

V pokryvu s převahou mechu

V prvním období (1967–1968) vyklíčilo nejvíce semenáček v brázdách připravených pluhem ($11,7/m^2$). Na plochách připravených zraňovačem byl počet o 1,8 menší, tj. $9,9/m^2$. Během léta však došlo v brázdách k většímu úhynu semenáček, takže největší počet byl zjištěn na plochách připravených zraňova-

I. Průměrný počet a výšky semenáčků v pokryvu s převahou borůvky na různě připravené půdě (nehnójeno). — Average number and heights of seedlings in cover with prevailing bilberry on the soil prepared in different way (unfertilized)

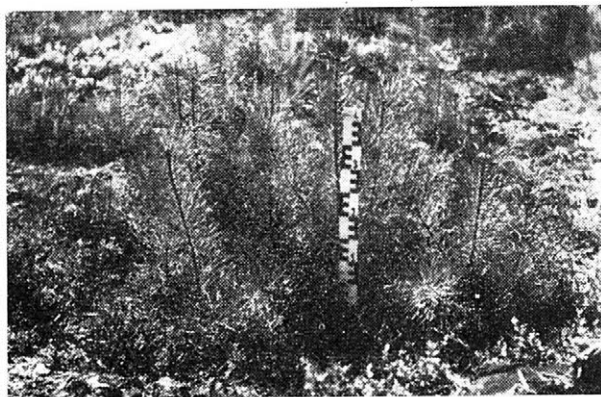
Měřený faktor	Období	Rok měření	Věk	Rotavátor		Zraňovač		Pluh				Kontrola	
				$\bar{x}$	$V\%$	$\bar{x}$	$V\%$	brázda		mimo brázdu		$\bar{x}$	$V\%$
								$\bar{x}$	$V\%$	$\bar{x}$	$V\%$		
Počty	I.	1966 léto	1/2	1,6	112	16,1	82	10,0	59	0,7	129	0	—
		1966 podzim	1	1,8	106	18,4	81	9,5	58	1,0	160	0,7	129
		1967 podzim	2	1,8	106	13,8	87	9,3	62	1,0	160	0,7	129
		1968 podzim	3	1,8	106	8,6	90	7,5	55	1,0	160	0,7	129
	II.	1967 podzim	1	6,9	51	15,5	73	18,2	41	3,1	113	2,8	100
		1968 podzim	2	6,0	54	14,2	70	17,5	40	2,6	108	2,8	100
Výšky v cm	I.	1966 podzim	1	3,3	39	3,1	35	2,4	46	3,5	37	3,4	24
		1967 podzim	2	6,8	59	7,1	49	4,2	68	6,8	63	5,9	39
		1968 podzim	3	25,9	44	29,0	26	24,5	36	22,4	52	18,9	39
	II.	1967 podzim	1	2,4	28	2,4	23	2,1	29	2,1	24	2,7	15
		1968 podzim	2	6,9	46	8,1	49	6,7	44	5,7	56	4,5	28

$\bar{x}$ — aritmetický průměr, V — variační koeficient

II. Hodnocení rozdílů průměrů počtu a výšek semenáčků na plochách připravených zraňovačem $\bar{x}_1$ a pluhem $\bar{x}_2$. — Evaluation of differences in average values of number and heights of seedlings on the plots prepared by scarifier $\bar{x}_1$ and plough $\bar{x}_2$

Měřený faktor	Věk	Veg. pokryv	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$	Dif.	$s_{x_1}^2$	$s_{x_2}^2$	s_{x_1}	s_{x_2}	temp	t 0,05	t 0,01	Stat. průk.
Počty	3	V	8,6	7,5	1,1	60,12	16,96	7,7	4,1	0,851	2,014	2,696	—
		M	6,7	5,2	1,5	20,65	12,94	4,5	3,6	1,430	2,000	2,660	—
	2	V	14,2	17,5	3,3	79,80	48,68	8,9	7,0	2,033	1,988	2,625	+
		M	15,8	20,3	4,5	89,65	159,32	9,5	12,6	1,573	2,042	2,749	—
Výšky v cm	3	V	29,0	24,5	4,5	56,60	77,90	7,5	8,8	3,740	1,960	2,576	++
		M	28,9	21,3	7,6	89,70	69,48	9,5	8,3	6,147	1,960	2,576	++
	2	V	8,1	6,7	1,4	15,55	8,51	3,9	2,9	2,796	1,960	2,576	++
		M	9,0	7,2	1,8	26,00	12,33	5,1	3,5	2,899	1,990	2,622	++

6. Tříleté semenáčky borovice na plošce připravené zraňovačem (srpen 1968). Foto Horák. — Three-year-old seedlings of pine on the plot prepared by scarifier (August 1968). Photo by Horák



čem, a to $9,7/m^2$, které si zachovaly první místo až do konce sledovaného období (podzim roku 1968), kdy počet tříletých semenáčků činil $6,7$ na m^2 , zatímco v brázdách $5,2$ na m^2 . Na plochách připravených rotavátorem vyklíčilo průměrně $4,3$ semenáčku na $1 m^2$, což je $2,7$ krát více než na plochách s hustým pokryvem borůvky. Během léta se však počet snížil na $1,8$ semenáčku na $1 m^2$ a zůstal nezměněn až do konce sledovaného období (roku 1968). Nejméně semenáčků ($1,1/m^2$) bylo zjištěno na překlopeném vegetačním pokryvu spolu s humusem. Na kontrolní ploše vyklíčilo a zůstalo $2,3$ semenáčku na $1 m^2$, což je $3,5$ krát více než v pokryvu s převahou borůvky (tabulka III).

Ve vztahu k množství klíčivých semen nalétnutých (vysetých) na $1 m^2$ vyklíčilo na plochách připravených zraňovačem z $121,8$ semene $8,1 \%$ a přečkalo tři vegetační období $5,5 \%$. V brázdách připravených oddrnovacím pluhem vyklíčilo z $115,5$ klíčivého semene na $1 m^2$ 10% a po třech letech zůstalo $4,5 \%$ semenáčků. Na plochách připravených rotavátorem z $136,2$ klíčivého semene na $1 m^2$ vyklíčilo $3,1 \%$ a po třech vegetačních obdobích zůstalo $1,3 \%$. Na překlopeném humusu vyklíčilo a zůstalo z $115,5$ semen na $1 m^2$ pouze $1,5 \%$ semenáčku a na ploše kontrolní ze 139 semen $1,7 \%$ semenáčků.

Ve druhém období (1967—1968) vyklíčilo nejvíce semenáčků v brázdách, a to $23,2/m^2$, tj. 56% z nalétnutého klíčivého semene a přečkalo dvě vegetační období $20,3$ semenáčku na $1 m^2$, tj. 49% z nalétnutého semene. Na plochách připravených zraňovačem vyklíčilo $17,0/m^2$, tj. 33% , a zůstalo $15,8/m^2$, tj. 31% , dvouletých semenáčků z nalétnutého semene. Na plochách připravených



7. Tříleté semenáčky borovice v brázdách vytvořených oddrnovacím pluhem (srpen 1968). Foto Horák. — Three-year-old pine seedlings in furrows prepared by turf plough (August 1968). Photo by Horák

III. Průměrný počet a výšky semenáčků v pokryvu s převahou mechů na různě připravené půdě (nehnojeno). — Average number and heights of seedlings in cover with prevailing mosses on the soil prepared in different way (unfertilized)

Měřený faktor	Období	Rok měření	Věk	Rotavátor		Zraňovač		Pluh				Kontrola	
				$\bar{x}$	$V\%$	$\bar{x}$	$V\%$	brázda		mimo brázdu		$\bar{x}$	$V\%$
								$\bar{x}$	$V\%$	$\bar{x}$	$V\%$		
Počty	I.	1966 léto	1/2	4,3	67	9,9	67	11,7	62	1,1	118	1,3	123
		1966 podzim	1	1,8	100	9,7	66	7,6	89	1,1	130	2,3	91
		1967 podzim	2	1,8	100	7,4	65	7,0	96	1,2	92	2,3	91
		1968 podzim	3	1,8	100	6,7	65	5,2	69	1,2	117	2,3	91
	II.	1967 podzim	1	11,6	50	17,0	53	23,2	41	2,6	35	7,1	60
		1968 podzim	2	10,5	40	15,8	46	20,3	40	1,6	81	1,6	113
Výšky v cm	I.	1966 podzim	1	2,6	37	2,5	40	2,6	38	2,8	46	3,2	34
		1967 podzim	2	4,7	51	6,1	57	4,4	55	5,2	52	4,6	38
		1968 podzim	3	21,0	43	28,9	33	21,3	39	18,7	42	13,7	36
	II.	1967 podzim	1	2,3	31	2,2	33	2,1	35	2,2	23	2,8	26
		1968 podzim	2	7,7	51	9,0	57	7,2	49	6,5	36	6,1	30

$\bar{x}$ — aritmetický průměr, V — variační koeficient

rotavátorem vyklíčilo $11,6/\text{m}^2$, tj. 18 %, a po dvou letech zůstalo $10,5/\text{m}^2$, tj. 16 % semenáčků z nalétnutého semene, což je podstatně více než z náletu v roce 1966, kdy vyklíčilo pouze 3,1 % a po dvou letech zůstalo $1,3/\text{m}^2$ semenáčků. Nejmenší počet semenáčků vyklíčil na překlopeném humusu, a to $2,6/\text{m}^2$, tj. 6 %; po druhém roce zůstalo $1,6/\text{m}^2$, tj. 3,9 %, z nalétnutého semene. Na nepřipravené půdě vyklíčilo, na 1 m^2 7,1 semenáčku, tj. 9,5 %, a překalo dvě vegetační období $1,6/\text{m}^2$, tj. pouze 2,4 %, z nalétnutého semene.

Z výsledků získaných v obou obdobích je zřejmé, že podmínky pro klíčení byly ve druhém období (tj. v roce 1967) příznivější, stejně jako na plochách s vegetačním pokryvem borůvky. V obou obdobích bylo dosaženo, stejně jako při přípravě půdy na plochách s převahou borůvky, nejvyšších počtů semenáčků na plochách se stržením vegetačního pokryvu s vrstvou surového humusu a obnažením minerální půdy pomocí zraňovače (v prvním roce po přípravě půdy) a v brázdách vytvořených oddrnovacím pluhem (v druhém roce po přípravě půdy). Rozdíly však nejsou statisticky průkazné (tabulka II). Na plochách zpracovaných rotavátorem byl počet semenáčků v prvním roce po přípravě půdy nízký. Teprve ve druhém roce po přípravě půdy vyklíčil poměrně značný počet semenáčků, který se přibližoval množství vyklíčených semenáčků prvních dvou způsobů.

Průměrné výšky jednoletých semenáčků z prvního náletu byly největší na nepřipravené půdě ($\bar{x} = 3,2$). Na konci druhého vegetačního období však byly zřetelně největší na plochách připravených zraňovačem a stejně tak i ve třetím roce, kdy činily 28,9 cm proti průměrné výšce 21,3 cm v brázdách a 21,0 cm na plochách připravených rotavátorem. Rozdíly výšek na plochách připravených zraňovačem a v brázdách jsou statisticky významné (tabulky II). Rovněž ve druhém období (nálet z roku 1967) byly dvouleté semenáčky nejvyšší ($\bar{x} = 9,0$) na plochách připravených zraňovačem, zatímco v brázdách byly v pořadí až třetí ($\bar{x} = 7,2$). Rozdíly mezi průměrnými výškami semenáčků z ploch připravených zraňovačem a pluhem v brázdách jsou statisticky průkazné. Na kontrolních plochách, stejně jako v pokryvu borůvky, dosahovaly jednoleté semenáčky větších výšek než na připravené půdě, avšak ve druhém a zejména ve třetím roce byly již podstatně nižší.

VLIV RŮZNÝCH ZPŮSOBŮ MECHANICKÉ PŘÍPRAVY PŮDY NA POČET A RŮST SEMENÁČKŮ NA HNOJENÝCH PLOCHÁCH

V pokryvu s převahou borůvky

V prvním období (tj. nálet z roku 1966) nejvíce semenáčků ($12,3/\text{m}^2$) vyklíčilo na plochách připravených zraňovačem, z nichž po druhém vegetačním období zůstalo $10,2/\text{m}^2$, po třetím však jenom $4,3/\text{m}^2$, což je 3,6 % z vysetého semene. V brázdách připravených oddrnovacím pluhem vyklíčilo méně semenáčků ($8,4/\text{m}^2$), avšak po třetím vegetačním období jich zůstalo $5,9/\text{m}^2$, tj. 5,1 % z nalétnutého semene, tedy více než po přípravě půdy zraňovačem. Na plochách připravených rotavátorem vyklíčil průměrně pouze 1,0 semenáček na 1 m^2 a po třetím vegetačním období zůstalo 0,7, což činí pouze 0,5 % z nalétnutého semene. Na pluhem překlopeném humusu a na ploše bez přípravy půdy byl počet vyklíčených a tříletých semenáčků rovněž velmi malý (tabulka IV).

Ve druhém období (nálet z roku 1967) vyklíčilo nejvíce semenáčků na ploše připravené rotavátorem ($9,1/\text{m}^2$) a po dvou letech zůstalo $8,1/\text{m}^2$, tj. 12,4 %, z nalétnutého semene. Druhý největší počet vyklíčených semenáčků byl zjištěn v brázdách ($8,8/\text{m}^2$), po druhém vegetačním období $6,1/\text{m}^2$, tj. 14,7 %, z nalétnutého semene.

IV. Průměrný počet a výšky semenáčků v pokryvu s převahou borůvky na plochách hnojených a nehnojených v různě připravené půdě. — Average number and heights of seedlings in cover with prevailing bilberry on fertilized and unfertilized plots in the soil prepared in different way

Měřený faktor	Období	Rok měření	Věk	Rotavátor		Zraňovač		Pluh				Kontrola	
				hnoj.	nehnoj.	hnoj.	nehnoj.	brázda		mimo brázdu		hnoj.	nehnoj.
								hnoj.	nehnoj.	hnoj.	nehnoj.		
				$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$
Počty	I.	1966 léto	1/2	1,0	1,6	12,3	16,1	8,4	10,0	0,8	0,7	0,6	0
		1966 podzim	1	0,8	1,8	13,3	18,4	6,8	9,5	0,6	1,0	0,7	0,7
		1967 podzim	2	0,8	1,8	10,2	13,8	6,8	9,3	0,5	1,0	0,7	0,7
		1968 podzim	3	0,7	1,8	4,3	8,6	5,9	7,5	0,6	1,0	0,7	0,7
	II.	1967 podzim	1	9,1	6,9	7,9	15,5	8,8	18,2	2,9	3,1	1,4	2,8
		1968 podzim	2	8,1	6,0	8,7	14,2	6,1	17,5	2,2	2,6	2,4	2,8
Výšky v cm	I.	1966 podzim	1	3,8	3,3	3,3	3,1	3,3	2,4	3,1	3,5	3,6	3,4
		1967 podzim	2	7,5	6,8	7,1	7,1	9,1	4,2	5,8	6,8	8,2	5,9
		1968 podzim	3	34,6	25,9	29,9	29,0	30,5	24,5	23,0	22,4	20,3	18,9
	II.	1967 podzim	1	2,3	2,4	2,4	2,4	2,7	2,1	2,1	2,1	2,4	2,7
		1968 podzim	2	6,6	6,9	8,0	8,1	7,6	6,7	6,3	5,7	5,4	4,5

z nalétnutého semene. Na plochách připravených zraňovačem vyklíčilo 7,9 semenáčku na 1 m² a po dvou letech bylo zjištěno 8,7/m², tj. 17 %, což je nejvíce ve srovnání s oběma předešlými způsoby. Na překlopeném humusu a v kontrole byl počet opět minimální, přestože se proti předcházejícímu období zvýšil (tabulka IV).

Srovnáme-li výsledky v počtu vyklíčených a přežívajících semenáčeků v obou obdobích, můžeme konstatovat, že nejvyšší hodnoty byly naměřeny na plochách připravených zraňovačem a v pluhem vytvořených brázdách. Pouze ve druhém období se jim přibližují i výsledky získané z ploch připravených rotavátorem.

V porovnání s nehnojenými plochami byl zjištěn v prvním období při všech způsobech přípravy půdy nižší počet semenáčeků než na nehnojených plochách. Stejně tomu bylo i ve druhém období až na plochu s přípravou rotavátorem, kde vyklíčilo a zůstalo více semenáčeků na pohnojené ploše (tabulka IV).



8. Pohled na část plochy vlivem hnojení zabuřené (vpravo) v porovnání s plochou nehnojenou (vlevo). Foto Horák.
— View on a part of area overgrown with weeds as a result of fertilizing (to the right) in comparison with an unfertilized area (to the left). — Photo by Horák.

Průměrné výšky jednoletých semenáčeků z prvního náletu byly největší na plochách připravených rotavátorem. Svůj předstih si udržely až od konce sledovaného období, kdy průměrná výška tříletých semenáčeků činila 34,6 cm. Zhruba o 4 cm nižší byly tříleté semenáčky v brázdách, jejichž průměrná výška činila 30,5 cm. O více než 0,5 cm byly ve třech letech nižší semenáčky na plochách připravených zraňovačem; měřily 29,9 cm. Na překlopeném humusu a zvláště pak na kontrolní ploše dosahovaly semenáčky podstatně nižších hodnot. Vcelku je možno konstatovat, že výšky semenáčeků na všech třech hnojených plochách s různými způsoby přípravy půdy byly většinou vyšší než na nehnojených plochách.

V pokryvu s převahou mečů

Nejvíce semenáčeků vyklíčilo v prvním období v brázdách (12,1/m²), z nichž však do podzimu téhož roku zůstalo pouze 5,2/m² a do konce třetího vegetačního období 3,1/m², což odpovídá 2,7 % z nalétnutého a vysetého semene. Na plochách připravených zraňovačem vyklíčilo 9,6 semenáčku na 1 m², z nichž po třech letech zůstalo 6,7/m², což odpovídá 4,9 % z nalétnutého a vysetého semene. Na plochách zpracovaných rotavátorem vyklíčilo pouze 4,5 semenáčku na 1 m², z nichž do třetího roku přežily pouze 2,0 semenáčky, tj. 1,5 % z nalétnutého semene. Na překlopeném humusu a na kontrolní ploše byly výsledky ještě nižší (tabulka V).

V. Průměrný počet a výšky semenáčků v pokryvu s převahou mechů na plochách hnojených a nehnojených v různě připravené půdě. — Average number and heights of seedlings in cover with prevailing mosses on fertilized and unfertilized plots in the soil prepared in different way

Měřený faktor	Období	Rok měření	Věk	Rotavátor		Zraňovač		Pluh				Kontrola	
				hnoj.	nehnoj.	hnoj.	nehnoj.	brázda		mimo brázdu		hnoj.	nehnoj.
								hnoj.	nehnoj.	hnoj.	nehnoj.		
				$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$
Počty	I.	1966 léto	1/2	4,5	4,3	9,6	9,9	12,1	11,7	1,2	1,1	2,9	1,3
		1966 podzim	1	3,3	1,8	10,9	9,7	5,2	7,6	1,5	1,1	2,4	2,3
		1967 podzim	2	2,9	1,8	7,2	7,4	4,1	7,0	1,5	1,2	1,6	2,3
		1968 podzim	3	2,0	1,8	6,7	6,7	3,1	5,2	1,2	1,2	1,6	2,3
	II.	1967 podzim	1	9,3	11,6	9,8	17,0	9,3	23,2	3,8	2,6	3,9	7,1
		1968 podzim	2	7,9	10,5	9,4	15,8	4,3	20,3	2,9	1,6	3,5	1,6
Výšky v cm	I.	1966 podzim	1	3,4	2,6	3,3	2,5	2,8	2,6	3,7	2,8	3,6	3,2
		1967 podzim	2	8,9	4,7	8,3	6,1	5,2	4,4	5,8	5,2	8,3	4,6
		1968 podzim	3	35,9	21,0	28,2	28,9	20,8	21,3	18,6	18,7	22,0	13,7
	II.	1967 podzim	1	2,4	2,3	2,2	2,2	1,9	2,1	2,0	2,2	2,6	2,8
		1968 podzim	2	7,8	7,7	5,7	9,0	5,7	7,2	6,0	6,5	5,9	6,1

Ve druhém období vyklíčilo na plochách zpracovaných rotavátorem, zraňovačem a pluhem v brázdách přibližně stejné množství semenáčků pohybující se průměrně mezi 9,3 až 9,8 semenáčku na 1 m². Na konci druhého roku však zůstalo nejvíce semenáčků na plochách připravených zraňovačem, a to 9,4/m², tj. 18,3 % z nalétnutého semene. Na dalším místě byly plochy zpracované rotavátorem s 7,9/m², tj. 12,0 % z nalétnutého semene a teprve na třetím místě brázdy s 4,3 semenáčky na 1 m², tj. 10,4 % nalétnutého semene. Oproti prvnímu období se podstatně zvýšil počet semenáčků na kontrolní ploše, který dosahoval ve druhém roce 3,5 semenáčku na 1 m², což odpovídá 5,2 % nalétnutého semene.

Z měření vyplývá, že v prvním i druhém období vyklíčilo a přežilo nejvíce semenáčků na plochách připravených zraňovačem.

Srovnáme-li počet vyklíčených a přežívajících semenáčků v prvním období na plochách hnojených a nehnojených vidíme, že na plochách zpracovaných rotavátorem a zraňovačem je přibližně stejný, v brázdách je vyšší na nehnojených plochách. V druhém období je u všech tří způsobů vyšší na nehnojených plochách (tabulka V).

Průměrné výšky semenáčků byly, stejně jako v pokryvu borůvky, nejvyšší na plochách připravených rotavátorem, kde po třech vegetačních obdobích dosahovaly průměrně 35,9 cm. Na plochách připravených zraňovačem 28,2 cm a v brázdách pouze 20,8 cm a proti kontrole na nepřípravené půdě 22,0 cm.

Ve srovnání s nehnojenými plochami byly tříleté semenáčky vyšší po přípravě půdy rotavátorem a na kontrolní ploše. Naproti tomu na plochách připravených zraňovačem a pluhem byly semenáčky na půdě pohnoužené stejně vysoké jako na půdě nehnojené.

VLIV RŮZNÝCH ZPŮSOBŮ PŘÍPRAVY PŮDY NA NĚKTERÉ VLASTNOSTI JEJÍ POVRCHOVÉ VRSTVY

Před mechanickým zásahem byl neporušený půdní povrch pokryt vegetačním pokryvem s převahou borůvky (*Vaccinium myrtillus* — 5), v níž se vyskytovala brusinka (*Vaccinium vitis idaea* +) a mechy (*Pleurozium schreberi* 2), *Dicranum scoparium* 2 —) nebo pokryvem s převahou mečů (*Pleurozium schreberi* 4 +, *Dicranum scoparium* 2 +) s ojedinělým výskytem borůvky (*Vaccinium myrtillus* +).

V pokryvu s převahou borůvky tvořila nejsvrchnější horizont půdního profilu (A₀) černohnědá vrstva surového humusu s obsahem uhlíku 26–34 %, velmi kyselá (pH akt. 3,5–3,6) o mocnosti 4–6 cm. Pod ní bylo možno vylišit mírně humózní písčitou zeminu (C = 0,9–1,1 %; pH akt. = 4,0–4,2) o mocnosti 1–2 cm (horizont A₁), která přecházela v žlutošedý písek (horizont A₂) o mocnosti 10–18 cm s malým množstvím infiltrovaného humusu (C = 0,5–0,9 %).

V pokryvu s převahou mečů byl horizont A₀ tvořen černohnědou vrstvou nadložního humusu (C = 18–29 %, pH akt. = 3,7–3,9) o mocnosti pouze kolem 1 cm. Stejně mocnosti byl i horizont A₁ tvořený hnědočernou písčitou zeminou (obsah C = 0,7–2,0 %, pH akt. = 4,3–4,7), který přecházel v horizont A₂ tvořený žlutozeleným pískem se stopami humusu (C = 0,5–0,8 %, pH akt. = 4,6–4,7) o mocnosti 10–15 cm.

Oba půdní profily byly shodné, náležející k půdnímu typu mírného podzolu na šterkopískové terase; lišily se pouze mocností horizontu A₀, což bylo žádoucí pro srovnání různých způsobů přípravy půdy a jejich účinků.

O b s a h h u m u s u

Nejvíce humusu (vyjádřeného množstvím uhlíku) bylo zjištěno na plochách zpracovaných rotavátorem, kde byly promíseny horizonty A_0 a A_1 s písčitým horizontem A_2 . V průběhu tří let nastala částečná mineralizace humusu, zejména na plochách hnojených, takže obsah humusu se ve vrstvě 0–10 cm snížil o 1/3 až 1/2. Méně humusu v této vrstvě bylo zjištěno na plochách připravených zraňovačem, kde byl horizont A_0 stržen a obnažen horizont A_1 nebo A_2 . Plošky, z nichž byl odstraněn pokryv borůvky obsahovaly větší množství humusu než plošky s odstraněným mech. I v tomto případě nastala postupně částečná mineralizace humusu. Nejméně humusu bylo zjištěno v brázdách vytvořených pluhem v písčitém horizontu A_2 . Bez rozdílu vegetačního pokryvu obsahovaly svrchní vrstvy brázd přibližně stejné množství humusu jako neporušený horizont A_2 , místy o něco vyšší v důsledku eroze humusu z bočních stěn brázd (tabulka VI).

O b s a h d u s í k u

V obsahu dusíku byly opět naměřeny nejvyšší hodnoty na plochách zpracovaných rotavátorem. Na plochách připravených zraňovačem a v brázdách připravených pluhem byl zjištěn přibližně stejný obsah dusíku. Při všech způsobech přípravy půdy nebyly průkazné rozdíly na plochách s původním pokryvem borůvky a mechů, stejně jako mezi plochami hnojenými a nehnojenými (tabulka VI).

S t u p e ň p ů d n í r e a k c e

Na všech plochách s přípravou půdy se snížila acidita ve srovnání s plochou bez zásahu. Na nehnojených plochách byly nejvyšší hodnoty acidity zjištěny po zpracování půdy rotavátorem na plochách s převahou borůvky. Na plochách připravených zraňovačem byla acidita nižší, v brázdách vytvořených pluhem nejnižší. Plochy s pokryvem borůvky připravené rotavátorem a zraňovačem byly kyselejší než plochy s pokryvem mechů.

Podstatné změny v hodnotách acidity byly zjištěny na plochách hnojených. V brázdách vytvořených pluhem dosahoval stupeň acidity v prvním roce po zásahu průměrných hodnot pH akt. 6,8–7,1, v druhém roce 5,8–6,7 pH, což se nepříznivě projevilo na klíčení semenáček, které bylo na těchto plochách prokazatelně menší než na nehnojených. Na hnojených plochách připravených zraňovačem s pH akt. 4,9–5,3 byl počet vyklíčených semenáček rovněž nižší než na plochách nehnojených s pH akt. 4,4–4,6. Na plochách připravených rotavátorem se hnojením snížila acidita pouze do hodnoty pH akt. 5,0, což se neprojevilo ve zmenšení klíčivosti proti nehnojeným plochám (tabulka VII).

B i o l o g i c k á a k t i v i t a

Produkce NO_3 (nitrifikace) dosahovala nejvyšších hodnot na plochách zpracovaných rotavátorem, potom na plochách připravených zraňovačem a konečně v brázdách připravených pluhem. U prvních dvou způsobů byla v prvním roce vyšší na plochách s borůvkou. Hnojení se výrazněji projevilo na plochách, u nichž byla obnažena minerální půda, tj. zpracovaných rotavátorem a zraňovačem.

Přibližně stejné pořadí mezi jednotlivými způsoby přípravy půdy bylo zjištěno i v produkci CO_2 . Opět byly naměřeny největší hodnoty na plochách zpracovaných rotavátorem, nižší na plochách připravených zraňovačem a nejnižší v brázdách připravených pluhem (tabulka VIII).

VI. Průměrný obsah uhlíku a dusíku na plochách s různou přípravou půdy v povrchové vrstvě (0–10 cm) v ‰. — Average content of carbon and nitrogen on the plots with different soil preparation in surface layer (0–10 cm) in ‰

Sledovaný faktor	Rok	Rotavátor				Zraňovač				Pluh — brázdy				Kontrola			
		nehnojeno		hnojeno		nehnojeno		hnojeno		nehnojeno		hnojeno		nehnojeno		hnojeno	
		V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M
Uhlík	1966	5,3	3,4	4,7	5,3	2,3	1,8	2,5	1,8	1,1	1,3	1,1	1,1	20,3	18,7	25,0	21,6
	1967	5,3	4,0	5,0	2,6	2,1	2,0	2,4	1,4	0,8	1,2	1,0	1,0	27,3	20,6	30,3	22,8
	1968	3,4	2,5	2,9	2,3	1,3	1,9	1,2	1,6	1,0	1,5	0,9	1,1	24,0	17,0	30,1	21,5
Dusík	1966	0,41	0,20	0,23	0,31	0,16	0,15	0,24	0,18	0,16	0,14	0,17	0,13	1,41	1,35	1,22	1,70
	1967	0,29	0,27	0,32	0,16	0,18	0,23	0,19	0,12	0,13	0,13	0,16	0,12	1,47	1,38	1,46	1,07
	1968	0,28	0,24	0,26	0,19	0,11	0,15	0,13	0,12	0,10	0,15	0,10	0,13	1,39	1,30	1,31	1,43

VII. Průměrná aktivní a výměnná půdní reakce na plochách s různou přípravou půdy v povrchové vrstvě (0–10 cm) ve stupních pH. — Average active and exchange soil reactions on the plots with different soil preparation in surface layer (0–10 cm) in pH degrees

Sledovaný faktor	Rok	Rotavátor				Zraňovač				Pluh — brázdy				Kontrola			
		nehnojeno		hnojeno		nehnojeno		hnojeno		nehnojeno		hnojeno		nehnojeno		hnojeno	
		V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M
pH aktivní	1966	4,3	4,4	4,9	4,8	4,4	4,6	4,9	5,3	4,8	4,8	7,1	6,8	4,1	4,4	4,2	4,6
	1967	4,2	4,3	4,9	5,0	4,3	4,2	4,7	5,2	4,6	4,6	6,7	5,8	3,6	3,9	4,1	4,0
	1968	3,9	4,0	4,0	3,9	4,3	4,0	5,1	4,6	4,4	4,4	5,3	5,2	3,5	3,5	3,6	3,9
pH výměnné	1966	3,5	3,7	3,9	4,0	3,8	4,0	4,3	4,7	4,3	4,4	6,7	6,3	3,1	3,3	3,3	3,4
	1967	3,1	3,2	4,2	4,3	3,6	3,5	3,6	4,2	3,6	3,8	6,5	5,0	2,6	2,8	3,0	2,9
	1968	3,3	3,6	3,3	3,3	3,8	3,4	4,0	3,6	3,9	3,8	4,5	4,3	2,5	2,6	2,6	3,1

VIII. Průměrné hodnoty biologické aktivity na plochách s různou přípravou půdy. — Mean values of biological activity on the plots with different soil preparation

Sledovaný faktor	Rok	Rotavátor				Zraňovač				Pluh — brázdy				Kontrola			
		nehnojeno		hnojeno		nehnojeno		hnojeno		nehnojeno		hnojeno		nehnojeno		hnojeno	
		V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V	M
Nitrifikace mg v 1 kg půdy	1966	29	24	27	46	22	16	56	62	13	14	68	56	82	48	78	62
	1967	52	44	36	87	41	29	31	38	21	28	54	36	45	49	44	53
	1968	19	17	14	18	10	13	11	15	8	9	12	11	15	16	19	24
Produkce CO ₂ v 1 dm ³ půdy	1966	362	266	457	398	189	250	116	122	123	130	138	233	347	342	423	355
	1967	418	361	384	471	272	334	379	359	253	281	410	357	336	406	350	371
	1968	798	893	936	967	699	788	726	772	717	740	738	804	1499	1406	1923	1520



9. Celkový pohled na část pokusné plochy ve čtvrtém vegetačním období. Vpředu plocha připravená zraňovačem (léto 1969). Foto Kricnar. -- A total view on a part of sample plot in the fourth vegetation period. In front an area prepared by scarifier (Summer 1969). Photo by Kricnar

ZÁVĚR

Z vykonaných šetření, při nichž byly srovnávány tři různé způsoby mechanické přípravy půdy (rotavátorem, zraňovačem a oddrnovacím pluhem) na plochách nehnojených a hnojených, byly v popsanych stanovištních podmínkách dosaženy tyto výsledky s přirozenou obnovou borovice.

V prvním roce po přípravě půdy bylo na nehnojených plochách s převahou borůvky dosaženo nejlepších výsledků při použití zraňovače, kdy z nalétnutého semene vyklíčilo 15 % a po třech letech zůstalo 7,1 % semenáčků. V brázdách připravených pluhem vyklíčilo 8,2 % a zůstalo 6,5 % semenáčků. Ačkoli rozdíl v počtu semenáčků nebyl statisticky významný, byl rozdíl ve výšce (4,5 cm) tříletých semenáčků ve prospěch plošek připravených zraňovačem vysoce statisticky průkazný. Nejméně příznivým způsobem přípravy půdy bylo promíslení vegetačního pokryvu a vrstvy surového humusu s minerální půdou pomocí rotavátoru. Z nalétnutého semene vyklíčilo a přežilo tři vegetační období pouze 1,3 % semenáčků. U ploch s převahou mechů byly výsledky analogické. Nejvíce semenáčků z nalétnutého semene sice vyklíčilo v brázdách, a to 10 %, avšak vegetační období přežilo pouze 4,5 % z množství nalétnutého semene. Naproti tomu na ploškách připravených zraňovačem vyklíčilo 8,1 % a zůstalo 5,5 % tříletých semenáčků. Rozdíly rovněž nebyly statisticky významné. Stejně jako u ploch s převahou borůvky je statisticky průkazný rozdíl (7,6 cm) ve výškách semenáčků ve prospěch přípravy půdy zraňovačem. Nejméně semenáčků (3,1 %) vyklíčilo opět na plochách připravených rotavátorem a po třech vegetačních obdobích zůstalo pouze 1,3 %.

V druhém roce po přípravě půdy vyklíčilo v obou vegetačních pokryvech (V a M) nejvíce semenáčků v brázdách vytvořených pluhem (44 % a 56 %) a na konci druhého vegetačního období zůstalo 42 % a 49 % z celkového množství nalétnutého semene. Na ploškách připravených zraňovačem vyklíčilo 30 % a 33 % a zůstalo 28 % a 31 % dvouletých semenáčků z množství nalétnutého semene. Rozdíl v počtu semenáčků se v pokryvu borůvky V blíží hranici průkaznosti. V pokryvech mechů M je však statisticky neprůkazný. Stejně jako v náletu z prvního roku jsou v obou vegetačních pokryvech průkazné rozdíly ve výškách (1,4 cm a 1,8 cm) ve prospěch semenáčků na ploškách připravených zraňovačem. Nejméně semenáčků vyklíčilo a do druhého vegetačního období přežilo v obou vegetačních pokryvech na plochách zpracovaných rotavátorem.

Z výsledků získaných náletem semene v prvním a druhém roce po přípravě půdy vyplývá, že z hlediska počtu vyklíčených a přežívajících dvouletých a tříletých semenáčků jsou oba způsoby přípravy půdy, tj. stržení vegetačního pokryvu s vrstvou surového humusu pomocí zraňovače a překlopení vegetačního pokryvu spolu s vrstvou surového humusu s vytvořením brázd oddrnavacím pluhem, zhruba rovnocenné. (V druhém roce po přípravě půdy oddrnavacím pluhem jsou podmínky pro vznik semenáčků v brázdách příznivější než v prvním roce.) Z hlediska růstu semenáčků je však příznivější příprava půdy zraňovačem, kde semenáčky dosahovaly prokazatelně vyšších hodnot než v brázdách. Lepší podmínky pro růst semenáčků na ploškách připravených zraňovačem je možno přičítat především většímu obsahu humusu, který se ve vrstvě 0–10 cm na obnažené minerální půdě pohybuje mezi 3 až 4 %, zatímco v téže vrstvě v brázdách nedosahuje ani 2 %.

Hnojení poměrně vysokými dávkami strojených hnojiv se na mechanicky připravené půdě neosvědčilo. Jeho výsledky negativně ovlivňovaly podmínky pro klíčení semenáčků tím více, čím méně humusu obsahovala obnažená minerální půda. Nejméně humusu (1,1 % C) obsahovala 0–10 cm vrstva na dně brázd, kde vlivem hnojení došlo ke změně půdní reakce na pH akt. 6,8–7,1, což se pochopitelně muselo negativně projevit na klíčení a odrůstání borových semenáčků. Naproti tomu nejvíce humusu (4,7–5,3 % C) obsahovala povrchová vrstva na plochách zpracovaných rotavátorem, kde došlo ke změně pH akt. na 4,8–4,9, tedy jen o 0,4–0,6 pH, což se neprojevilo negativně ani pozitivně na klíčení a odrůstání semenáčků.

Z šetření tedy vyplývá, že nejvhodnějším způsobem mechanické přípravy půdy pro přirozenou obnovu borovice ve výše popsaných stanovištních podmínkách je stržení vegetačního pokryvu spolu s vrstvou nadložního humusu pomocí vhodného typu zraňovače. Tento způsob přípravy půdy je proti vyorávání brázd oddrnavacím pluhem vhodnější z hlediska růstu semenáčků, i snadnější z hlediska provedení (menší tažná síla, lepší překonávání překážek).

Došlo dne 5. 2. 1971

Literatura

1. BABOS J., 1959, Az erdei fenyő természeti felujulásának feltételei a homoki erdőgazdasági tájainkon. Erdészeti Kutatások, Budapest, Sv. 6, č. 1-2 : 179-224
2. BJÖRKELL B., 1965, Maskinell markberedning. Skogsbruket 35, 4 : 131-132
3. BOJADŽIĆ N., 1965, Priperema zemljišta pred rod sjemena. Nar. Šumar 19, 7-8 : 255-268
4. BUCHHOLZ-NEUMANN, 1964, Der Einfluß der Bodenbearbeitung und Düngung auf den Wasserhaushalt und die Durchwurzelung sandiger Waldböden Brandenburgs. A. Thaer. Archiv: 525-538
5. GOOR C. P., JAGER K., TROMP P. H. M., 1965, Grondbewirkings en zaaimethoden bij de aanleg van growendenbos. Berichten Bosbouwproefstation, č. 47
6. GUSSONE H. A., 1963, Ergebnisse eines Düngungsversuches zu Kiefern auf Nährstoffarmen Böden Norddeutschlands. Allg. Forst- u. Jagdztg. 134, 2 : 45-53
7. HEINSDORF D., 1964, Der Einfluß von N-, P-, K-, Mg-Düngung auf Ernährung und Wachstum von Kiefern kulturen auf unterschiedlichen Sandstandorten Mittelbrandenburgs. DAL Tagungsber. 66 : 193-208
8. HORTON K. W., 1964, Scarifying and Screefing for Regeneration. Forest Res. Branch Contrib. No. 557, Canada Lumb.
9. HUNZIKER T., 1956, Ökologische Untersuchungen über die natürliche Föhrenverjüngung in nordostschweizerischem Mittelland. Mitteilungen der Schw. Anstalt f. d. forst. Versuchswesen, Bd 32 : 83-145
10. JOHNSON H. J., 1968, Pre-scarification and strip clearcutting to obtain lodgepole pine regeneration. For. Chron. 44, č. 6 : 27-30
11. KARPIŠIN A. G., 1964, Dvuchotvaŭnyj plug-ugoŭnik. Les. Chozj. 9 : 79

12. KLEIN E., 1964, Bemerkungen zur Kiefernaturverjüngung. *Soz. Forstw. r.* 14, 1 : 9-10
13. KOLLWENTZ O., 1964, Fenyőmagvetésés erdőfelújítás. *Erdő*, 3 : 133-137
14. KOPP D., 1964, Berücksichtigung des Standortes bei der Planung des Vollumbruchs. *Soz. Forstw.* 4 : 117-120
15. KRAUSS H. H., 1964, Fragen der Bearbeitungstiefe und Standortwahl beim Vollumbruch auf Sandböden im Pleistozän. *Soz. Forstw.* 14, 4 : 113-117
16. LOYCKE H. J., 1964, Die Wahl des Bodenbearbeitungsverfahrens bei Kiefern-kulturen. *Allg. Forstz.* 19, 18 : 262-264
17. McMINN J. W., 1966, Site preparation aids to longleaf regeneration. *J. For.* 6 : 385-387
18. NELLBECK R., 1962, Gödsling i samband med anläggandet av nya bestand. *Svenska Skofs. Fören. Tidskr.* 3 : 355-360
19. OSTROGLAZOV V. A., 1964, Rychliteľ lesnoj RNL-50. *Les. chozj.* 1 : 62-64
20. PARDE J., 1962, La régénération du pin noir d'Autriche en Lozère. *Rev. for. franç.* 11 : 931-938
21. PEŘINA V., HUSÁK F., 1968, Příspěvek k přirozené obnově borovice ve skupině lesních typů Querceto-Pinetum (Zl.). *Les. časopis* 7 : 673-688
22. PEŘINA V., VINTROVÁ E., 1958, Vliv opadu na humusové poměry borových porostů na pleistocenních píscích. *Sb. ČSAZV. Lesnictví* 8 : 673-688
23. PEŘINA B., 1960, Přeměny borových monokultur na pleistocenních terasách. *SZN Praha*
24. PISMENNYJ N. P., 1962, Lesovosstanovlenije i lesorazvedenije. *Goslesbumizdat: Moskva-Leningrad*, 83 s.
25. POBEDINSKIJ A. V., 1966, Izučeniye lesovosstanovitělnych processov. *Moskva, Izol. Nauka*, 64 s.
26. REINECKE N., 1964, Bodenbearbeitung mit Fräsen. *Forst- u. Holzwirt* 13 : 286-287
27. ROTTMANN F., 1966, Kiefern-Naturverjüngung, technisch unterstützt. *Allg. Forstz.* 21, č. 11-12 : 206-209
28. SCHREYER G., 1967, Maschineneinsatz zur Unterstützung von Naturverjüngungen. *Allg. Forstz.* 22, č. 29 : 496-499
29. VAKKURI P., 1963, Kokeellisia tutkimuksia taimien syntymisestä ja ensi kehityksestä kuusikoissa ja männiköissä. *Acta Forestalia Fennica*, sv. 75, s. 122

Влияние подготовки почвы для естественного возобновления сосны обыкновенной

В настоящей работе описаны результаты трехлетних сравнительных опытов с разной механической подготовкой почвы с целью естественного возобновления сосны.

В чистых сосновых насаждениях на поверхности почвы скопляется опавшая хвоя в форме сырого гумуса с растущей на нем черникой (*Vaccinium myrtillus* L.) и брусникой (*Vaccinium vitis idaea* L.), толщина слоя которого в спелых насаждениях достигает до 9 см. Этим затрудняется естественное возобновление сосны, причем и в местах возобновительных рубок, где минерализация сырого гумуса происходит медленно и неравномерно по всей площади. Поэтому в интересах обеспечения своевременного и достаточно густого естественного возобновления сосны безусловно необходима подготовка почвы.

В настоящей работе приведены результаты сравнительных опытов с тремя способами механической подготовки почвы, которые предусматриваются в этих условиях местопроизрастания.

Из хода трехлетних исследований вытекает, что на неудобренных площадях на почвенном покрове с преобладанием черники (*Vaccinium myrtillus* L.) достигались самые лучшие результаты при использовании скарификатора, когда из налётевших семян взшло 15 % и спустя три года осталось 7,1 % семян. В выпашанных плугом бороздах взшло 8,2 % семян и осталось 6,5 % семян. Хотя разница в числе семян в статистическом отношении не была значительна, разница в высоте трехлетних семян (4,5 см) была статистически высоко достоверна в пользу площадок, подготовленных скарификатором. Наименее благоприятным способом подготовки почвы для появления семян было перемешивание растительного покрова и слоя сырого гумуса с минеральной почвой при помощи ротаватора. Из налётевших семян взшло и пережило три вегетационных периода только 1,3 % семян. В покрове с преобладанием мха были аналогичные результаты. Хотя из налётевших семян больше всего семян взшло в бороздах — 10 %, однако из всего количества налётевших семян 3 вегетационных периода пережило только 4,5 % семян. В от-

личии от этого, на подготовленных скарификатором площадках взшло 8,1 %, но трехлетних сеянцев осталось 5,5 %. Различия также не были статистически значимы. Подобно тому, как в покрове с преобладанием черники, статистически достоверна разница в высоте сеянцев (7,6 см) в пользу подготовки почвы скарификатором. Меньше всего сеянцев (3,1 %) взшло опять на площадках, подготовленных ротаватором и после трех вегетационных периодов осталось только 1,3 %.

На второй год после подготовки почвы в обоих растительных покровах (черника — V и мох — M) больше всего сеянцев взшло в бороздах, выпаванных плугом (44 % и 56 %) и в конце второго вегетационного периода осталось 42 % и 49 % от всего количества сеянцев из налётевших семян. На подготовленных скарификатором площадках взшло 30 % и 33 %, а осталось 28 % и 31 % двухлетних сеянцев из количества налётевших семян. Разница в числе сеянцев в покрове черники (V) приближается к пределу достоверности. Однако в покрове мха (M) эта разница статистически недостоверна. Подобно тому, как в самосеве первого года, в обоих растительных покровах отмечены достоверные различия в высотах (1,4 см и 1,8 см) в пользу сеянцев на площадках, подготовленных скарификатором. Меньше всего сеянцев взшло и пережило до второго вегетационного периода в обоих покровах на площадках, обработанных ротаватором.

Из результатов, полученных при самосеве семян в первом и втором году после подготовки почвы, следует, что с точки зрения количества проросших и переживших двухлетних и трехлетних сеянцев оба способа подготовки почвы, т. е. снятие растительного покрова со слоем сырого гумуса при помощи скарификатора и оборот растительного покрова вместе с пластом сырого гумуса и выпашивание борозд отвальным плугом, в общем равноценны. (Во втором году после подготовки почвы отгребательным плугом условия для появления сеянцев в бороздах более благоприятны, чем в первом году). Однако с точки зрения роста сеянцев подготовка почвы скарификатором более благоприятна, так как после нее сеянцы достигли достоверно более высокого качества, чем в бороздах. Лучшие условия роста для сеянцев на площадках, подготовленных скарификатором, в первую очередь, можно отнести за счет более высокого содержания гумуса, которое в слое от 0 до 10 см на обнаженной минеральной почве колеблется в пределах от 3 до 4 %, тогда как в таком же слое в бороздах оно не достигает даже 2 %.

Удобрение сравнительно высокими дозами искусственных удобрений на механически подготовленной почве себя не оправдало. Его результаты отрицательно повлияли на всхожесть сеянцев тем сильнее, чем меньше гумуса содержала обнаженная минеральная почва. Меньше всего гумуса (1,1 %) содержал слой 0—10 см на дне борозд, где под влиянием удобрения почвенная реакция изменилась с активн. pH 6,8 = 7,1, а это, разумеется, должно было отрицательно отразиться на всхожести и росте сеянцев сосны. Наоборот наибольшее количество гумуса (от 4,7 до 5,3 %) содержал верхний слой почвы на площадках, обработанных ротаватором, где произошло изменение активн. pH на 4,8—4,9, следовательно только на 0,4—0,6 pH, что ни отрицательно, ни положительно не отразилось на всхожести и росте сеянцев.

Из приведенных исследований вытекает, что наиболее подходящим способом механической подготовки почвы для естественного возобновления сосны в вышеописанных условиях местопроизрастания является снятие растительного покрова вместе со слоем гумуса на поверхности при помощи скарификатора подходящего типа. Этот способ подготовки почвы в сравнении с выпашиванием борозд отвальным плугом более удобен с точки зрения роста сеянцев и более прост с точки зрения его исполнения (меньшая потребность тяговой силы, лучшее преодоление препятствий).

Influence of Soil Preparation on Natural Regeneration of Scots Pine (*Pinus silvestris* L.)

The paper describes the results of three years lasting comparative experiments with various methods of mechanical preparation of soil made for the promotion of natural regeneration of Scots pine.

The soil surface of pure pine stands is exposed to the accumulation of litter in the form of raw humus overgrown with bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) and cranberry (*Vaccinium vitis idaea* L.) and its layer achieves in mature stands the thickness up to 9 cm. This fact makes natural regeneration of Scots pine difficult even in the regeneration fellings, where the mineralization of raw humus layer proceeds slowly and unevenly over the area. For securing the timely and sufficiently dense natural regeneration of Scots pine the soil preparation is absolutely necessary.

The paper gives the results of the comparative experiments made with three methods of mechanical soil preparation coming to consideration under given site conditions.

The results of three years lasting research indicate that the best results on unfertilized plots with prevailing bilberry cover have been obtained in the use of scarifier, when 15 % of seed-fall germinated and 7,1 % of seedlings survived after elapsing of three-year period. In the furrows prepared by plough 8,2 % of seed-fall germinated and 6,5 % of seedlings survived. Though the difference in seedling number was not statistically significant, the difference in height (4,5 cm) of three-year-old seedlings in favour of plots prepared by scarifier was highly statistically significant. The mixture of vegetation cover and raw humus with mineral soil by means of rotavator showed to be the least favourable method of soil preparation for the rise of seedlings. In this case only 1,3 % of seed-fall germinated and survived as seedlings the period of three years. Analogous results have been obtained in cover where mosses prevailed. It is true that the highest rate of germinated seed-fall was achieved in furrows — 10 %, but only 4,5 % of the total seed-fall survived as seedlings the period of three years. On the other hand, the corresponding values for the plots prepared by means of scarifier were 8,1 % and 5,5 % respectively. The differences have not been statistically significant, either. However, similarly as on the cover with prevailing bilberry, a significant difference (7,6 %) was found here in seedling heights in favour of soil preparation by scarifier. The least number of seedlings (3,1 %) germinated on the plots prepared by means of rotavator and only 1,3 % of them survived the period of three years.

In the second year after soil preparation the highest number of seedlings in both vegetation covers (V and M) germinated in furrows made by plough — 44 % and 56 % and, at the end of the second growth season, 42 % and 49 % of seedlings remained of the total amount of seed-fall. The corresponding values for the plots prepared by scarifier were 30 % and 33 % and for remaining seedlings 28 % and 31 %, respectively. The difference in seedling number for bilberry cover V approaches to the limit of significance. However, it is statistically insignificant for moss cover M. Analogously to the seed-fall of the first year, the both vegetation covers showed significant differences in heights (1,4 cm and 1,8 cm) in favour of seedlings on the plots prepared by scarifier. The least number of seedlings germinated and survived in the second year after soil preparation in the both vegetation covers on the plots prepared by means of rotavator.

The results obtained from the investigation of seed-fall in the first and the second year after soil preparation show that, as regards the number of germinated and survived two- and three-year-old seedlings, the both methods of soil preparation, i. e. turning off of vegetation cover together with raw humus layer by scarifier on the one hand and turning over the vegetation cover together with raw humus layer and creating furrows by means of turf plough on the other hand, are roughly equivalent. (However, in the second year after soil preparation by turf plough, the conditions for the rise of seedlings in furrows are more favourable than in the first year). However, from the viewpoint of seedling growth, the soil preparation by scarifier is more favourable, because the seedlings achieve here evidently higher values than in the furrows. The better conditions found for the growth of seedlings on the plots prepared by means of scarifier may be attributed first of all to a higher content of humus which varies in the 0—10 cm layer on denuded mineral soil between 3—4 %, whereas the same layer in furrows does not achieve 2 %.

Fertilization made with relatively high rates of synthetic fertilizers on mechanically prepared soil did not prove well. Its results affected the more negatively the germination conditions, the less humus content the denuded mineral soil contained. The 0—10 cm thick layer on the bottom of furrows contained the least amount of humus (1,1 %), because the fertilization caused here the changes in soil reaction to pH active 6,8—7,1 and, consequently, this must negatively affect the germination and the growth of pine seedlings. On the other hand, the surface layer of plots prepared by rotavator contained the highest amount of humus (4,7—5,3 % C), where active pH changed to 4,8—4,9, i. e. by 0,4—0,6 pH, but this affected neither negatively, nor positively the germination and the seedling growth.

The performed investigation shows that the most suitable method of mechanical preparation of soil for the promotion of natural regeneration of Scots pine under above described site conditions is turning off of vegetation cover with raw humus layer by means of a suitable scarifier type. This soil preparation method, contrary

to ploughing of furrows by turf plough, is more suitable from the point of view of seedling growth and also easier from the viewpoint of the work proper (smaller tractive force, easier overcoming of hindrances).

Einfluß der Bodenvorbereitung zwecks Naturverjüngung der Waldkiefer

(*Pinus silvestris* L.)

In der Arbeit werden Ergebnisse der dreijährigen Vergleichsversuche mit verschiedener mechanischer Vorbereitung zwecks Naturverjüngung der Waldkiefer beschrieben.

Auf der Bodenoberfläche tritt in reinen Kieferbeständen eine Anhäufung des Abfalls in Form von Rohhumus ein, bewachsen von Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus* L.) und Preiselbeere (*Vaccinium vitis idaea* L.), dessen Schicht bei den Hiebsbeständen bis 9 cm Dicke erreicht. Dadurch wird die Naturverjüngung der Kiefer, u. zw. auch auf Verjüngungshieben, wo die Mineralisierung der Rohhumusschicht langsam und der Fläche nach unregelmäßig vor sich geht, erschwert. Im Interesse der Sicherung einer rechtzeitigen und ausreichend dichten Naturverjüngung der Kiefer ist die Bodenvorbereitung unumgänglich.

In der Arbeit werden Ergebnisse der Vergleichsversuche mit drei Arten der mechanischen Bodenvorbereitung, die unter diesen Standortbedingungen in Betracht kommen, angeführt.

Aus dem Verlauf der dreijährigen Forschung geht hervor, daß auf den in der Bodendecke ungedüngten Flächen mit einer Oberhand von *Vaccinium myrtillus* bei Verwendung eines Lockerers die besten Ergebnisse erreicht wurden, denn vom angeflogenen Samen keimten hier 15 % auf und nach drei Jahren verblieben 7,1 % Sämlinge. In den mit einem Pflug vorbereiteten Furchen keimten 8,2 % und verblieben 6,5 % der Sämlinge. Obzwar die Anzahl der Sämlinge statistisch nicht signifikant war, war der Höhenunterschied (4,5 cm) dreijähriger Sämlinge zugunsten der mit einem Lockerer vorbereiteten Kleinflächen statistisch hoch signifikant. Die am wenigsten günstige Bodenvorbereitungsart für das Gedeihen von Sämlingen war die Vermengung der Vegetationsdecke und der Rohhumusschicht mit dem Mineralboden mit Hilfe eines Rotavators. Vom angeflogenen Samen keimte auf und überlebte drei Vegetationsperioden nur 1,3 % der Sämlinge. Bei einer Krautschicht mit Überhand von Moosarten waren die Ergebnisse analogisch. Die größte Anzahl von Sämlingen vom Anflug keimte zwar in den Furchen auf — 10 %, jedoch nur 4,5 % von der angeflogenen Samenmenge überlebten drei Vegetationsperioden. Demgegenüber auf den mit einem Lockerer vorbereiteten Kleinflächen keimten 8,1 % und verblieben 3,5 % der dreijährigen Sämlinge. Auch hier waren die Unterschiede statistisch nicht signifikant. In derselben Weise, wie bei der Bodenbedeckung mit überwiegendem Anteil der Heidelbeere, besteht ein statistisch signifikanter Unterschied (7,6 cm) bezüglich der Höhe der Sämlinge, zugunsten der Bodenvorbereitung mit dem Lockerer. Die geringste Menge der Sämlinge (3,1 %) keimte wiederum auf den mit einem Rotavator vorbereiteten Flächen auf und nach drei Vegetationsperioden verblieb nur 1,3 %.

Im zweiten Jahre nach der Bodenvorbereitung keimte in beiden Vegetationsdecken (V - Heidelbeere und M - Moos) die größte Menge der Sämlinge in den mit einem Pflug gebildeten Furchen, u. zw. 44 % und 56 %; beim Abschluß der zweiten Vegetationsperiode blieben 42 % und 49 % von der gesamten Anflugmenge des Samens. Auf den mit einem Lockerer vorbereiteten Kleinflächen keimten 30 % und 33 % auf und es verblieben 28 % und 31 % zweijähriger Sämlinge von der Anflugmenge. Der Unterschied der Anzahl von Sämlingen nähert sich in der Heidelbeerdecke (V) der Signifikanzgrenze. Bei der Moosdecke ist dieser Unterschied jedoch statistisch unsignifikant. Ebenso wie beim Anflug vom ersten Jahre bestehen in beiden Vegetationsdecken signifikante Unterschiede in den Höhen (1,4 cm und 1,8 cm) zugunsten der Kleinflächen, auf denen die Sämlinge nach der Lockerer-Vorbereitung Wurzel faßten. Bei beiden Vegetationsdecken auf den mit einem Rotavator vorbereiteten Flächen keimte die geringste Sämlingmenge auf und auch die geringste Anzahl der Sämlinge verblieb bis zur zweiten Vegetationsperiode.

Aus den Ergebnissen des Anfluges des Samens im ersten und zweiten Jahr nach der Bodenvorbereitung geht hervor, daß vom Gesichtspunkt der Anzahl von

aufgekeimten und überlebenden zwei- und dreijährigen Sämlingen die beiden Bodenvorbereitungsarten — d. h. das Niederreißen der Vegetationsdecke mit der Rohhumusschicht mittels Lockerer und der Umsturz der Vegetationsdecke gemeinsam mit der Rohhumusschicht mit der Bildung von Furchen mit Hilfe eines Entraspungspfluges — annähernd gleichwertig sind. (Im zweiten Jahre nach der Bodenvorbereitung mittels eines Entraspungspfluges sind die Bedingungen für das Aufkommen von Sämlingen in den Furchen günstiger als im ersten Jahre.) Vom Gesichtspunkt des Wachstums der Sämlinge ist jedoch die Bodenvorbereitung mit dem Lockerer günstiger, denn hier erreichten die Sämlinge unbestreitbar höhere Werte als in Furchen. Bessere Bedingungen für das Wachstum von Sämlingen auf den mit einem Lockerer vorbereiteten Kleinfächen sind vor allem dem größeren Humusgehalt beizumessen; dieser bewegt sich in einer Schicht von 0—10 cm auf entblößtem Mineralboden von 3 bis 4 %, wogegen er in derselben Schicht in den Furchen nicht einmal 2 % erreicht.

Die Düngung mit verhältnismäßig hohen Handelsdüngergaben bewährte sich auf mechanisch vorbereitetem Boden nicht. Die Düngungsergebnisse beeinflussten die Bedingungen für das Keimen der Sämlinge in negativem Sinne um so mehr, je weniger Humus der entblößte Mineralboden enthielt. Die geringste Humusmenge (d. h. 1,1 %) C) enthielt die 0—10 cm — Schicht in der Furchensohle, wo infolge der Düngung eine Veränderung der Bodenreaktion auf pH akt. 6,8—7,1 eintrat; dies hatte begreiflicherweise einen negativen Einfluß auf das Keimen und Auswachsen von Kiefersämlingen. Demgegenüber enthielt die Oberflächenschicht bei den mit Rotavator bearbeiteten Flächen die höchste Humusmenge (4,7—5,3 % C). Hier kam es zu einer Veränderung des pH akt. auf 4,8—4,9, demnach nur um 0,4—0,6 pH; dies kam weder negativ noch positiv beim Keimen und Auswachsen der Sämlinge zum Vorschein.

Aus den durchgeführten Untersuchungen geht demnach hervor, daß das Niederreißen der Vegetationsdecke, gemeinsam mit der Schicht des Auflagehumus mit Hilfe eines geeigneten Lockerer-Typen die geeignetste Art der mechanischen Bodenvorbereitung für die Naturverjüngung der Kiefer bei den oben beschriebenen Standortbedingungen bildet. Diese Bodenvorbereitungsart ist im Vergleich zum Furchenziehen mit einem Entraspungspflug vorteilhafter vom Gesichtspunkt des Wachstums von Sämlingen und leichter vom Gesichtspunkt der Durchführung (geringere Zugkraft, bessere Überwindung von Hindernissen).

Influence de la préparation du sol sur la régénération naturelle du pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.)

Dans le travail on donne la description des résultats des essais comparatifs de trois ans, utilisant la préparation mécanique variée pour atteindre la régénération naturelle du pin.

Sur la surface du sol on observe dans les peuplements de pin purs l'accumulation des chutes qui forment l'humus brut, recouvert souvent de myrtille (*Vaccinium myrtillus* L.) et d'airelle rouge (*Vaccinium vitis idaea* L.) et dont la couche atteint dans les peuplements mûrs l'épaisseur d'environ 9 cm. Cet état de choses rend plus difficile la régénération naturelle du pin, et cela même sur les surfaces de coupes de régénération où la minéralisation de la couche d'humus brut s'avance lentement et d'une façon non uniforme. Afin d'assurer la régénération naturelle suffisamment dense et en temps utile du pin, il est par conséquent absolument nécessaire de préparer le sol.

Dans le travail on indique les résultats des essais comparatifs, portant sur trois modes de préparation mécanique du sol qui entrent en considération dans les conditions de station mentionnées.

Il ressort des résultats de la recherche effectuée pendant trois ans que sur les surfaces non fumées, dont la couverture est formée pour la plupart par *Vaccinium myrtillus*, on a atteint les meilleurs résultats quand on a employé le scarificateur où de la semence naturelle ont germé 15 p. 100 de graines, dont ils sont restés au bout de trois ans 7,1 p. 100 de semis. Dans les sillons préparés à l'aide de la charrue on a vu germer 8,2 p. 100 de graines, dont il est resté 6,5 p. 100 de semis. Bien que la différence entre les nombres de semis n'ait pas été statistiquement importante, pour-

tant la différence, quant à la hauteur (4,5 cm) des semis de trois ans, était statistiquement hautement probante au profit des placettes préparées par le scarificateur. C'est cependant le mélange de la couverture végétale et de la couche de l'humus brut avec le sol minéral obtenu à l'aide de la charrue rotative qui s'est manifesté comme mode de préparation du sol le moins favorable pour la naissance des semis. En effet, de la graine naturelle n'a germé et survécu trois périodes végétatives que 1,3 p. 100 de semis. La couverture comprenant pour la plupart la mousse, a donné des résultats semblables. Il est vrai que le plus grand nombre de semis, à savoir 10 p. 100, a germé de la semence naturelle dans les sillons, cependant ce n'est que 4,5 p. 100 du volume de la semence naturelle qui ont survécu les trois périodes végétatives. Au contraire, sur les placettes préparées au moyen du scarificateur on a vu germer 8,1 p. 100 et survivre 5,5 p. 100 de semis de trois ans. Les différences n'étaient pas non plus statistiquement importantes. De même cependant comme dans la couverture où prédomine la myrtille, on trouve la différence statistiquement importante (7,6 cm) entre les hauteurs des semis, au profit de la préparation du sol effectuée au scarificateur. C'est encore sur les parcelles dont la préparation était effectuée à la charrue rotative qu'on a vu germer le nombre le plus faible de semis (3,1 p. 100), dont il n'a resté au bout de trois périodes végétatives que 1,3 p. 100.

Dans la seconde année après la préparation du sol le plus grand nombre de semis dans les deux couvertures végétales (V et M) a germé dans les sillons formés par la charrue, soit 44 p. 100 et 56 p. 100, dont il a resté à la fin de la seconde période végétative respectivement 42 et 49 p. 100 sur le volume total de la graine naturelle tombée. Sur les placettes préparées à l'aide du scarificateur, on a vu germer 30 et 33 p. 100 de semis, dont il est resté 28 et 31 p. 100 de semis de deux ans sur le volume total de graines naturelles. La différence entre le nombre de semis dans la couverture de myrtille V s'approche de la limite de la force probante. Dans la couverture de mousses M cette différence n'est pas cependant statistiquement probante. De même que pour les graines de la première année, on trouve dans les deux couvertures végétales des différences probantes en ce qui concerne les hauteurs (1,4 cm et 1,8 cm), et cela au profit des semis sur les placettes dont le travail était effectué au scarificateur. Dans les deux couvertures végétales c'est sur les parcelles travaillées par la charrue rotative qu'on a vu germer et survivre dans la seconde période végétative le nombre le plus faible de semis.

Il ressort des résultats qu'a donnés la semence naturelle dans la première et seconde années après la préparation du sol que sur le plan du nombre de semis de deux et de trois ans germés et survivants, les deux modes de préparation du sol sont équivalents, c'est-à-dire l'enlèvement de la couverture végétale avec la couche d'humus brut à l'aide du scarificateur d'une part et le renversement de la couverture végétale simultanément avec la couche d'humus brut effectué à la charrue rotative qui forme des sillons d'autre part. (Dans la seconde année après la préparation du sol effectuée à la charrue rotative les conditions pour la naissance des semis dans les sillons sont plus favorables que dans la première année). Du point de vue de la croissance des semis, c'est cependant la préparation du sol effectuée au scarificateur qui est plus favorable, car c'est ici que les semis atteignaient des valeurs apparemment plus élevées que dans les sillons. Les conditions meilleures pour la croissance des semis sur les placettes préparées à l'aide du scarificateur peuvent être attribuées en premier lieu à la teneur plus élevée en humus qui varie dans la couche de 0—10 cm, sur le sol minéral nu, entre 3 à 4 p. 100, n'atteignant au contraire, dans les sillons pour la même couche, pas même 2 p. 100.

La fumure avec les doses relativement élevées d'engrais industriels n'a pas réussi sur le sol préparé mécaniquement. Ses résultats ont influencé négativement les conditions pour la germination des semis d'autant plus que le sol minéral mis à nu comprenait moins d'humus. C'est la couche de 0—10 cm dans le fond des sillons qui comprenait le moins d'humus (1,1 p. 100 de C), où on a vu se produire, sous l'influence de la fumure, une modification de la réaction de sol à pH act. 6,8—7,1, ce qui a dû se manifester évidemment d'une façon négative dans la germination et la croissance des semis de pin. Par contre, la couche superficielle sur les parcelles travaillées par la charrue rotative comprenait la teneur la plus élevée en humus (4,7—5,3 p. 100 de C), où a eu lieu la modification du pH act. à 4,8—4,9, par conséquent seulement de 0,4—0,6 pH, ce qui ne s'est manifesté ni négativement, ni positivement d'ailleurs, dans la germination et la croissance des semis.

Il ressort par conséquent des résultats de la recherche que c'est l'enlèvement de la couverture végétale, simultanément avec la couche d'humus surjacent, effectué

avec un type convenable de scarificateur qui constitue le mode le plus convenable de préparation mécanique du sol pour la régénération naturelle du pin dans les conditions de station décrites plus haut. Le mode de préparation du sol mentionné est plus convenable que celui consistant à creuser les sillons à l'aide de la charrue rotative, et cela au point de vue de la croissance des semis, étant aussi plus facile en ce qui concerne l'exécution (on a besoin d'une force de traction moindre et on surmonte mieux les différentes difficultés).

Adresa autora:

Ing. Vladimír Peřina, CSc., Výzkumná stanice VÚLHM Opočno

■ Práce navazuje na výsledky srovnávacího výzkumu přírodních a hospodářských poměrů v dospívajícím smrkovém porostu na šesti typologických jednotkách v oblasti lesního hospodářského celku (LHC) Sněžník Lesního závodu Bělá u Děčína; je to část lesů ovlivňovaná mírným, ale chronickým působením průmyslových exhalátů (SO_2 , Cl, F).

V porostech LHC Sněžník se už přes 170 let hospodaří holosečně a paseky se téměř až do roku 1950 zalesňovaly převážně smrkem. Tak vznikaly v podmínkách pestrých přírodních poměrů Českého Švýcarska na rozmanitých půdách s podložím kvádrových pískovců smrkové monokultury. Vlivem různých činitelů abiotického prostředí, zejména chronickým působením kouřových exhalací, se v těchto monokulturách vytvořila velmi složitá a obtížná situace pro cílevědomé lesní hospodaření. Řada škod a poškození různého druhu ztěžuje nejen obnovu porostů, ale způsobuje již dnes takové ztráty na produkci, které daleko přesahují normální etát vyplývající ze zásoby mýtních a dospívajících porostů.

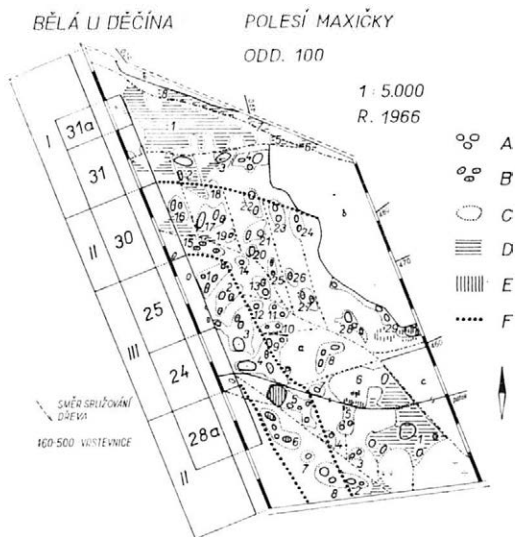
Tato studie má přispět především k řešení otázek umísťování dalších těžeb tak, aby se neustále zlepšoval nejen zdravotní stav současných porostů, ale i jejich kvalita a další přírůst.

METODIKA

Základem srovnávacího výzkumu je rozbor dospívajícího smrkového porostu 100a na polesí Maxičky o výměře 19 ha, který charakterizuje poměry převážné části náhorních poloh LHC Sněžník (obr. 1). Výsledky výzkumu na této trvalé výzkumné ploše (TVP) jsou podrobně zpracovány ve studii o ekologii a růstu smrku v porostech typů skupiny kyselých bučin (Mezera, Efler 1970). Tato práce se vztahuje na celou plochu porostu 100a.

Na porostní ploše mimo TVP byla provedena inventarizace zásob zprůměrováním naplno. Porost byl na základě podrobného studia na TVP rozdělen na tři základní skupiny typů, které jsou produkčně podobné a v nichž se mohou uplatňovat jednotná hospodářská opatření. Dále byl zakreslen současný stav prostorového uspořádání porostu, všechny kotlíky a mezery kalamitního původu, zabuřené a místa podle druhu buřene a současná síť cest a přibližovacích linií.

Po zhodnocení všech zjištěných skutečností jsme přikročili k vyznačení mýtních těžeb v porostech jednotlivých skupin typů. Vyznačená hmota byla změřena a vytvořené obnovní prvky zakresleny do obrysové mapy. Tam, kde je uplatňován podrostní způsob hospodaření, jsou hranice obnovních prvků vyznačeny na stojících stromech olejovou barvou a zbývající hmota se v obnovních prvcích eviduje odděleně. Tak lze při výpočtech porovnávat pohyb zásob a taxačních veličin na celkové ploše, v obnovních prvcích a na ploše zbývající (mimo obnovní prvky), a to před těžbou a po těžbě.



1. Situace porostů oddělení 100 polesí Maxičky podle stavu roku 1966: I, II, III — hospodářské soubory typologických jednotek (HSTJ). 31a—28a — typologické jednotky (trvalá výzkumná plocha založená v roce 1965). A — kotlíky a obnovní buňky nahodilých těžeb a po sněhovém polomu v roce 1953, B — plochy oseté v roce 1960 jeřábem, C — obnovní prvky po těžbě v roce 1966, D — zabuřeno hasivkou orliči, E — zabuřeno třtinou chloupkatou a ostricí třeslicovitou, F — hranice HSTJ I:1—8 obnovních prvků, II:1—29 obnovních prvků, III:1—8. — Situation of stands in the compartment 100 of the forest district Maxičky according to the state in 1966: I, II, III: management groups of typological units (HSTJ) 31a—28a: typological units (permanent research plot established 1965)

Porovnání s těžbou schematicky uplatňovaných pruhových holých sečí je již provedeno jen ve výpočtech s použitím průměrných dat z částí porostu příslušných skupin lesních typů.

VÝSLEDKY VÝZKUMU

Na základě podrobného rozboru vegetace s ohledem na vlastnosti půdy v polesí Maxičky byly v porostu 100a stanoveny tyto typologické jednotky:

1. degradované kyselé bučiny *Fagetum degener* (typ 31, 31a, 30),
2. kyselé hercynské bučiny *Fagetum silvaticae* (typ 28a),
3. kyselé smrkové bučiny *Fagetum piceosum* (typ 25) a
4. kyselé smrkové jedlobučiny *Fageto-Piceetum abietosum* (typ 24).

Tyto typologické jednotky byly podle jejich ekologické příbuznosti sdruženy do tří hospodářských souborů typologických jednotek (HSTJ). První soubor tvoří typ 31, 31a (I), druhý soubor typ 30, 28a, třetí soubor typ 25, 24. V hranicích těchto tří souborů se uvažuje o obnově smrkových porostů se zřetelem na dnešní stav zásoby a možnosti zachování žádoucí produkce.

HOSPODÁŘSKÝ SOUBOR TYPOLOGICKÝCH JEDNOTEK I

Tímto souborem se označuje v rámci LHC Sněžník skupina typů, kde se nepočítá v provozním cíli se zastoupením smrku. Soubor zaujímá celkem 39 % celkové rozlohy LHC; polovinu zaujímají nižší polohy (asi do 400 m n. m.) a druhou polovinu vyšší polohy, přičemž v nižších polohách možno vyčlenit dvě hospodářské skupiny, oligotrofní a mezotrofní. Ve vyšších polohách tvoří samostatnou hospodářskou skupinu převážně jen dále uváděné oligotrofní typy 31a a 31 (*Fagetum degener*).

Navrhované nové hospodářské skupiny možno ještě dále rozdělit na provozní porostní soubory (Doležal 1964) s ohledem na současnou druhovou skladbu: soubor smrkových porostů a soubor borových a ostatních porostů.

Vyšší polohy tohoto souboru se smrkovými porosty vyžadují v současné době největší pozornost, neboť zde se kumulují poškození všeho druhu a výsled-

kem je úplná devastace porostů a do značné míry i lesní půdy. Jen o málo lepší je situace tam, kde je na těchto typech borovice, neboť borové porosty jsou již od mládí silně deformovány okusem a loupáním zvěře; tím vznikají četné mezery a borovice je velmi nekvalitní, rozsochatá a sukatá. Vzhledem k umělé obnově těchto porostů s použitím cizího semene dochází později k dalším deformacím a silnému poškození sněhem a námrazou. Nejhorší situace je v současné době na polesí Tisá, kde je největší výměra těchto typů, a to s největším počtem porostů mýtního věku. Obdobně je tomu v polesí Maxičky, kde jsou porostní poměry jen o to lepší, že tu převládají porosty středního věku a mladší.

Na stanovištích těchto typů nalezneme dnes již jen ojediněle původní borovici jako výstavky v některých porostech přes dvě obmýťi; obvykle na půdách lepších bonit.

Podle výsledků podrobného průzkumu v oddělení 100 polesí Maxičky a pozorování v celé oblasti LHC Sněžník lze charakterizovat porostní poměry dospívajících a mýtních smrkových porostů v HSTJ I vyšších poloh (o věku 75–80 let) v podstatě takto: Smrk dosahuje střední výčetní tloušťky 15–18 cm a 15 až 17 m výšky, 7.–9. bonitního stupně; porosty jsou prořídle a mezernaté; vlivem kalamit a nahodilých těžeb kleslo zakmenění na 0,5–0,6. Zbývající zásoba je asi z 20 % poškozena sněhem a námrazou, nejmeně z 50 % loupáním jelení zvěří. Porosty se neustále prořezují, ročně v nich odumírá 3–8 plm/ha. Skutečný CBP činí v důsledku celkového poškození přibližně 60 % tabulkového přírůstu, takže vzniká každým rokem ztráta na přírůstu 5–6 plm/ha (též s ohledem na snížené zakmenění).

Jak známo, CBP vrcholí na horších bonitách později než na lepších bonitách, takže ztráty předčasnou likvidací porostů na horších bonitách jsou relativně větší. Přírůstové procento porostů srovnávaných lesních typů je totiž vlivem poměrně nízké zásoby stále ještě dost vysoké (2,0–2,7 %).

Při návrzích na urychlenou likvidaci těchto porostů je třeba uvážit, zda se podaří založit na těchto plochách porosty kvalitnější a odolnější. Současná praxe přeměny těchto porostů na borové porosty semenem opět většinou cizího původu to nezaručuje.

Hlubší studium současných porostů ukázalo, že prořezování porostů neprobíhá rovnoměrně po celé ploše, jak se převážně uvádí v pracích z oblasti ohrožených kouřovými exhalacemi (V i n š 1961, Ž á k 1965 aj.). Při prořezování porostů na Děčínsku se velmi výrazně uplatňují ekologické podmínky prostředí, především stav půdy a její vlhkost, přičemž se nemálo projevuje vliv makroreliéfu i mikroreliéfu. Porosty se prořezují nejprve tam, kde se nahromadí nejvíce druhů poškození a kde je také často výživa dřevin — v našem případě smrku — minimální. Chronické působení kouře proces odumírání podporuje a urychluje. Proto v této oblasti nelze uplatňovat šablonovité zásahy do porostů, zaměřené jen na škodlivý vliv průmyslových exhalací. Např. nebylo možno uplatnit původní návrh rámcových směrnic hospodaření vydaných bývalou KSL v Teplicích (1958) pro oblast Krušných hor, kde se navrhuje pracovat převážně úzkými holosečemi proti směru působení exhalátů a s ohledem na nebezpečný vítr (Ž á r u b a 1964). V praxi by to znamenalo těžit porost ze strany od zdroje exhalace nejvzdálenější, kde je většinou ještě nejzdravější. Přitom porostní zápoj se poruší nahodilou a kalamitní těžbou bez ohledu na místo a počátek obnovy.

Charakteristický je pro tyto skutečnosti obr. 1, kde je zakresleno současné prostorové uspořádání porostu 100a s vyznačenými obnovními prvky, které jsou vloženy do míst s prolomeným zápojem. Tím se však dostáváme k vlastním

I. Skutečná zásoba porostu 100a polesí Maxičky k 1. 10. 1965 mimo trvalou výzkumnou plochu (TVP). — Actual growing stock of the stand 100a of the forest district Maxičky at 1. 10. 1965, excepting the permanent research plot (TVP)

[illegible]

II. Přehled o zásobě a taxačních údajích porostu 100a polesí Maxičky na ploše HSTJ I. (typ 31a, 31) mimo TVP v přepočtu na 1 ha. — Survey of growing stock and dendrometric data of the stand 100a of the forest district Maxičky on the area of HSTJ I. (type 31a, 31), excepting TVP — converted to 1 ha

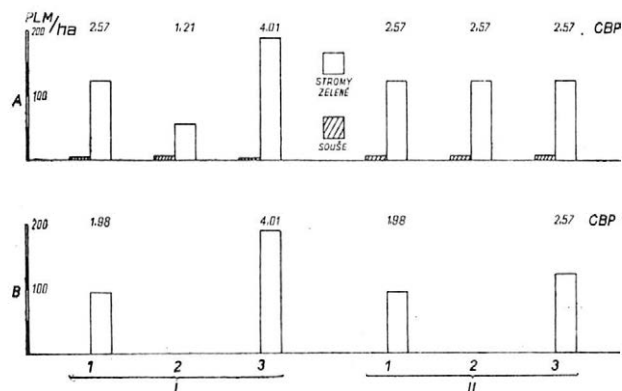
Označení	Dře- vina	Celková zásoba						$K_{1,3}$	Střední kmen			Tabulkové údaje, věk 75 r.				Za- stou- pení	Za- kme- nění	CBP při		Naho- dilá těžba 1955 – 1964	Poznám- ka
		stromy zelené		souše		celkem			D_m	V_m	H_m	bo- nita	hmota porostu		$K_{1,3}$			plném	sku- tečném		
		ks	plm	ks	plm	ks	plm						hlavní	podruž.							
1	sm	323	73	45	5	368	78	9,6	18,3	15,8	0,21	7	165	27	19,1	58		5,97	1,65	24	před těžbou
	bo	108	42	7	1	115	43	5,7	25,3	16,2	0,37	6	89	13	11,1	35		4,40	0,76	13	
	md	28	8	—	—	28	8	1,1	22,6	16,5	0,29	6	18	—	2,2	7		4,40	0,16	1	
	Sa	459	123	52	6	511	129	16,4			0,25		272	40	32,4	100	51		2,57	38	
1	sm	247	59	—	—	247	59	7,1	19,3	16,2	0,24	7	170	28	19,7	60		5,97	1,32		po těžbě
	bo	68	29	—	—	68	29	3,7	26,3	16,6	0,42	6	79	6	9,9	31		4,40	0,50		
	md	28	8	—	—	28	8	1,1	22,6	16,5	0,29	6	23	34	2,8	9		4,40	0,16		
	Sa	343	96	—	—	343	96	11,9			0,28		272		32,4	100	37		1,98		
2	sm	152	30	46	5	198	35	4,4	16,7	15,2	0,18	7	148	24	17,1	52		5,97	0,70		před těžbou
	bo	79	27	13	2	92	29	4,1	23,9	15,3	0,32	6	122	9	15,3	48		4,40	0,51		
	Sa	231	57	59	7	290	64	8,5			0,22		270	33	32,4	100	26		1,21		
2	Sa	—	—	—	—	—	—	—			—					0	0		—		po těžbě
3	sm	491	117	43	4	534	121	15,0	19,1	16,1	0,23	7	173	28	20,1	61		5,97	2,72		před těžbou
	bo	134	56	3	1	137	57	7,5	26,4	16,6	0,42	6	76	6	9,6	30		4,40	0,99		
	md	55	16	—	—	55	16	2,2	22,6	16,5	0,29	6	23		2,8	9		4,40	0,30		
	Sa	680	189	46	5	726	194	24,7			0,27		272	34	32,5	100	77		4,01		
3	sm	491	117	—	—	491	117	14,1	19,5	16,3	0,24	7	170	28	19,7	60		5,97	2,72		po těžbě
	bo	134	56	—	—	134	56	7,4	26,5	16,6	0,42	6	79	6	9,9	31		4,40	0,99		
	md	55	16	—	—	55	16	2,2	22,6	16,5	0,29	6	23		2,8	9		4,40	0,30		
	Sa	680	189	—	—	680	189	24,0			0,28		272	34	32,4	100	74		4,01		

Označení: 1 — na celkové porostní ploše, 2 — v obnovních prvcích, 3 — na ostatní porostní ploše (mimo obnovní prvky)

způsobům vyznačování obnovních těžeb, které by byly neúčelnější z hlediska cílevědomé obnovy dnešních mýtních porostů.

K těžbě se navrhuje nejdříve nejvíce prořídle a poškozené části porostu, neboť ty také obvykle nejvíce trpí dalším poškozením. Hlavní zásadou musí být získat co největší plochu k obnově při nejmenší možné těžbě.

V grafech na obr. 2, 3 a 4 je znázorněn počet souší ve vyznačených obnovních sečích s porovnáním počtu souší na ostatní ploše. V porostech HSTJ I není tento rozdíl příliš výrazný, neboť na těchto plochách se v posledních letech konala pravidelně asanační těžba, avšak nejvýraznější je situace v porostech HSTJ III, kde se v posledních desetiletích vůbec netěžilo. Tak v obnovních prvcích vyznačených shora uvedeným způsobem bylo zjištěno třikrát více souší než na ostatní ploše porostu.

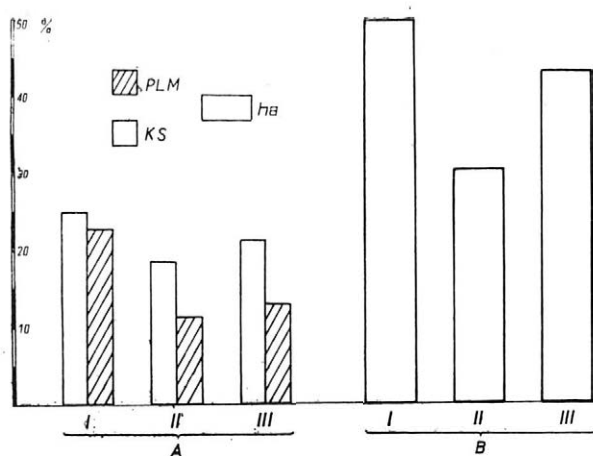


2. Porovnání zásoby a CBP v porostu 100a polesí Maxičky při těžbě dvojím rozdílným způsobem (HSTJ I — typologická jednotka 31a, 31): I — těžba holosečí, několika vhodně umístěnými sečemi s ohledem na stav současněho porostu (hospodářský způsob pasečný, maloplošný — přirozený); II — těžba holosečí, okrajovou pruhovou holosečí s plynulým pasečným pořadem (hospodářský způsob maloplošný — schematický). A — stav před těžbou, B — stav po těžbě, 1 — na celkové porostní ploše, 2 — v obnovních prvcích, 3 — na ploše mimo obnovní prvky. — Comparison of growing stock and c. a. i. in the stand 100a of the forest district Maxičky in carrying out the fellings by two different methods (HSTJ I — typological unit 31a, 31): I. Felling made by clear-cutting system, by several suitably placed fellings with regard to the state of present stand (shelterwood system, small-area — natural system); II. Felling made by clear-cutting system, narrow strip clear-cutting system with fluent coupe order (shelterwood small-area — schematic system). A — state prior to felling, B — state after felling, 1 — on the total stand area, 2 — in the regeneration elements, 3 — on the area outside of regeneration elements.

V porostech HSTJ I se uplatňuje především skupinovitý výběr, takže obnova se uskutečňuje převážně na holé ploše. Jako výstavky se ponechávají pouze zdravé a kvalitní borovice a modřiny jen v blízkosti cest a přibližovacích linií.

Velikost obnovních prvků je podmíněna především stavem porostu. Podle dosavadních zkušeností není vhodné zakládat obnovní prvky v porostech se zakmeněním 0,8—1,0 menší než 7 arů. V rozvrácených porostech je třeba vždy uvážit, zda nový porost vzniklý na ploše malých obnovních prvků může být do budoucna uchráněn před škodami způsobovanými další těžbou a přibližováním dřeva z porostních zbytků.

3. Porovnání podílu těžby v % celkové zásoby a vytěžené redukované plochy v % celkové plochy k obnově v porostu 100a polesí Maxičky: A — vytěžená zásoba porostu v % počtu stromů (KS) a v % celkové hmoty (PLM), B — získáno k obnově % plochy z celkové výměry porostu, I — HSTJ I, typ 31a a 31, II — HSTJ II, typ 28a a 30, III — HSTJ III, typ 24 a 25. — Comparison of the ratio of felling expressed in the total growing stock % to the felled reduced area expressed in % of the total area to be regenerated in the stand 100a of the forest district Maxičky: A — felled growing stock in tree number % and in total volume % (PLM), B — total stand area % reached for regeneration, I — HSTJ I, type 31a and 31, II — HSTJ II, type 28a and 30, III — HSTJ III, type 24 and 25



Tabulka I obsahuje skutečné výměry a skutečnou zásobu v porostu 100a s rozdělením na jednotlivé HSTJ tak, jak jsou znázorněny na obr. 1. Dále se v ní uvádí počet a hmota stromů vyznačených k těžbě na rok 1966.

Tabulka II je věnována taxačním rozborům porostu na HSTJ I v přepočtu na 1 ha plochy. V tabulce je porovnání zásob a jednotlivých taxačních dat na celkové ploše, v obnovních prvcích a na ploše zbývajcí (mimo obnovní prvky) před těžbou a po těžbě.

Výměry jednotlivých obnovních prvků se zbývajcí zásobou po těžbě a plán obnovy obsahuje tabulka III. Výjimku tvoří obnovní prvek 1, kde se obnova uskutečňovala v předstihu s kalamiťní těžbou, takže dnes je nutno s ohledem na zdárný vývoj kultury vyklidit porostní zbytky. Jinak je průměrná velikost obnovního prvku na HSTJ I přibližně 10 arů.

Přestože byl na HSTJ I uplatňován jen skupinovitý výběr, výsledky taxačního měření ukazují v průměru nižší hmotnatost středních stromů v obnovních prvcích než na zbývajcí ploše (smrk 0,18–0,23 plm; borovice 0,32–0,42 plm); to opět potvrzuje, že prořezávání porostů začíná na horších stanovištích.

Číselné hodnoty v tabulce II znázorňuje graf na obr. 2 a zároveň srovnává dva různé způsoby těžeb. První způsob lze označit jako maloplošný pasečný hospodářský způsob uplatňovaný přirozeně, tj. s ohledem na stav současných porostů. V druhém případě jde o uplatnění tohoto způsobu schematicky, tj. přikládáním úzkých pruhových sečí postupně v řadě za sebou.

Ze srovnání vyplývá, že i na chudých stanovištích HSTJ I dochází při uplatnění přirozených způsobů v uvažovaném případě ke zvýšení přírůstu o 1,44 plm/ha/rok proti schematickým způsobům.

Hlavní přednost používání přirozených způsobů však je v tom, že předchází vzniku nahodilých těžeb, včas se zalesňují vznikající redukované holiny a zabraňuje se tak jejich zabuřnění. Tím celkový přírůst stále stoupá, neboť se využívá přírůstu na zbývajcí nejzachovalejší zásobě starého porostu, přičemž každá volná plocha je využita k nové produkci jeho včasnou obnovou.

III. Obnovní prvky v porostu 100a v polesí Maxičky po těžbě v roce 1966 HSTJ I. ---
Regeneration elements in the stand 100a of the forest district Maxičky after felling
in 1966 HSTJ I

	Číslo obnovního prvku									Celkem
	1	2	3	4	5	6	7	8	mimo obnovní prvky	
Zásoba v plm	několik výstavek bo a md									
Zabuřeněno hasivkou orličí	120	12	1	3	5	3	4	12	49	209
Plán obnovy pro jaro 1966 v arech bo	10	12	6	5	1	1	2	6		43
md	10	6	3	5	1	1	2	2		30
Celková plocha obnovních prvků v arech	120	18	9	15	5	3	4	12		186

1,13 ha starší úspěšná obnova borovice, vejmutovky a břízy. Silné zabuřenění hasivkou orličí na HSTJ I. činilo 56 % z celkové plochy (před použitím chlorečnanu a Dalaponu). Zbývající plocha je pomístně zabuřeněna metlicí, borůvkou, brusinkou, molinií, vřesem. V tomto stavu nebyl porost způsobilý pro úspěšnou obnovu k dosažení potřebného zastoupení buku (hřebenová poloha, jižní expozice).

Naopak při uplatňování schematických způsobů se situace postupem času neustále zhoršuje a dochází k stále větším ztrátám na přírůstu. Redukované holiny na zbývající porostní ploše neustále rostou, zarůstají buřeni a podíl nahodilé těžby se zvyšuje.

Graf na obr. 3 znázorňuje, jaký podíl byl vytěžen z celkové zásoby a jaký podíl celkové plochy byl získán k obnově při uplatnění přirozeného hospodářského způsobu. V porostech HSTJ I se vytěžilo necelých 26 % hmoty, k obnově však přichází asi 50 % celkové plochy. V porostu 100a je sice již značná část někdejších skutečných a redukovaných holin zalesněna, to však je jen výjimka v celém LHC Sněžník. V ostatních porostech LHC Sněžník jsou tyto holiny z větší části dosud nezalesněny.

K výpočtu CBP smrku bylo použito průměru ze skutečných běžných přírůstů zjištěných na TVP v typech 31a, 31 s redukcí na příslušné zakmenění a zastoupení dřeviny. Pro borovici a modřín byly použity tabulkové údaje.

Situace smrkových porostů v HSTJ I nižších poloh je o to lepší, že porosty nejsou tak poškozeny sněhem, námrazou a zvěří, popř. i kouřem jako porosty ve vyšších polohách. O jejich přírůstových poměrech by bylo zapotřebí se informovat další podrobnou studií, neboť tyto porosty jsou mnohem více poškozovány suchem; také v nich dochází k odumírání jedinců i celých skupin, zvláště na lokalitách chudších typologických jednotek.

HOSPODÁŘSKÝ SOUBOR TYPOLOGICKÝCH JEDNOTEK II

Do tohoto souboru se řadí v obvodu LHC Sněžník skupina typologických jednotek se zastoupením smrku v provozním cíli do 50 %. Soubor zaujímá 41 % celkové porostní plochy LHC, přičemž dva typy zastoupené v oddělení 100

patří mezi nejrozšířenější, neboť představují 43 % z celkové plochy tohoto souboru.

Pokud typy tohoto souboru zasahují též do nižších poloh, jde zpravidla o pásma klimatických zvrátů. Tento soubor tak může tvořit jednu hospodářskou skupinu, kterou by bylo sice vhodnější rozdělit na skupinu oligotrofních a mezotrofních typů, ovšem při vytváření trvalých jednotek rozdělení lesa (pododdělení, dílce) bude narážet takové rozdělení na velké potíže, neboť také na těchto půdách dochází k častému střídání ploch chudších a bohatších, zejména vlivem utváření povrchu území na malých plochách. Např. v oddělení 100 bylo nutno spojit v jednu skupinu oligotrofní typ 30 (střední podzoly) *Fagetum degener* s mezotrofním typem 28a (mírné podzoly a okrové půdy) *Fagetum silvaticae*, protože oba typy se navzájem prolínají a vytvářejí nesnadno rozlišitelné přechody.

Převážná část svahu a mírně zvlněné roviny v oddělení 100 přísluší typologickým jednotkám 30 a 28a ze společenstva $\pm$ kyselých bučin (*Fagetum*). Na půdním povrchu převažuje vrstva surového humusu, místy však nabývá převahy mělová vrstva s příznivější humifikací. Nejrozšířenější dominantou v porostu je metlice křivolaká (*Deschampsia flexuosa*), avšak také na těchto půdách stále hrozí nebezpečí silného zabuření hasivkou orličí (*Pteris aquilina*), místy i třtinou chloupkatou (*Calamagrostis villosa*). Za vhodný provozní cíl budoucích porostů na ploše jmenovaných typů se považuje směs buku 3, smrku 3, borovice 3 a modřínu 1.

Podle výsledků celkového průzkumu je možno charakterizovat poměry v HSTJ II (oddělení 100) takto: Smrk dosahuje v dospívajících porostech (75–80 let) v průměru střední výšky 18–21 m, střední výčetní tloušťky 18 až 22 cm, hmotnatosti 0,25–0,40 plm, což odpovídá 5.–6,5. bonitnímu stupni. Zápoj porostů je místy již prolomen, zakmenění — až na výjimky — neklesá pod 0,7. Zásoba je poškozena starým loupáním zvěře (60 %) a z 22 % sněhem a námrazou. Při dalším proedování odumírá ročně 1–4 plm na 1 ha. Skutečný CBP je v průměru o 17 % nižší než tabulkový přírůst, takže dochází ročně ke ztrátám na přírůstu 2–4 plm (též s ohledem na nižší zakmenění). Přírůstové procento je dosud poměrně vysoké; dosahuje hodnot kolem 2,65 %.

Při vyznačování mýtní těžby v porostu 100a na rok 1966 se vycházelo opět ze situace a z poměrů, které v současné době v porostě existují. Celková výše těžby nebyla předem stanovena podle schématu; je výsledkem současné potřeby porostu, má zlepšit jeho zdravotní stav a zároveň zajistit možnost úspěšné obnovy. Postupuje se opět podle zásad vytčených v HSTJ I: nejmenší těžbou získat největší plochu k zalesnění. Proto se vychází z míst, kde je zápoj porostů trvale narušen, a z těch porostních částí, kde je zdravotní stav porostu nejkritičtější. Kromě obnovních prvků zakládaných holosečně se uplatňují v tomto souboru též podrostní prvky, neboť smrk má být na těchto plochách i v budoucnu jednou z hlavních hospodářských dřevin. Jako podrostní způsob se uplatňuje v největším měřítku vnější a vnitřní obruba dřívě už založených kotlíků a různě cloněné nové obnovní prvky o výměře až 50 arů. Vedle skupinovitého výběru lze používat s úspěchem individuální výběr, neboť v místech obnovy zbývá dost jedinců poměrně zdravých a přírůstavých. Při vyznačování těžby se používá z větší části zásady H. Krutzsche (1952), ovšem s omezením na místa zakládaných obnovních prvků, kde se odstraní všechny nekvalitní, silně poškozené a podúrovňové stromy, popř. i stromy vrůstavé s malou nebo stísněnou korunou. Na ploše porostu mimo obnovní prvky byly vyznačeny k těžbě jen souše a odumírající stromy. Přitom bylo zjištěno v obnovních prvcích o 120 %

IV. Přehled o zásobě a taxačních údajích porostu 100a polesí Maxičky na ploše HSTJ II (typ 30, 28) a HSTJ III (typ 25, 24) mimo TVP v přepočtu na 1 ha. — Survey of growing stock and dendrometric data of the stand 100a of the forest district Maxičky on the area HSTJ II (type 30, 28) and HSTJ III (type 25, 24), excepting TVP — converted to 1 ha

Ozna- čení	Dře- vina	Celková zásoba							$K_{1,3}$	Střední kmen			Tabulkové údaje, věk 75 roků					Za- stou- pení	Za- kme- nění	CBP při		Naho- dílá těžba 1955— 1964	Poznámka
		zelené stromy		souše		celkem		Dm		Vm	Hm	bo- nita	hmota porostu		$K_{1,3}$	pln	sk- učném						
		ks	plm	ks	plm	ks	plm						hlavní	podruž.						zakmenění			
																					plm		
1 II	sm	760	248	91	12	851	260	24,19	20,2	19,6	0,33	5,5	363	53	36,6	100	66	9,4	6,20	10	před těžbou		
1 II	sm	624	220			624	220	21,30	20,8	19,9	0,35	5,5	363	53	36,8	100	58	9,4	5,45		po těžbě před těžbou		
2 II	sm	740	216	137	20	877	236	19,10	18,6	19,0	0,29	6,0	337	51	35,4	100	56	8,9	5,00		po těžbě před těžbou		
2 II	sm	276	124			276	124	11,26	23,4	21,1	0,45	4,5	422	62	38,9	100	29	10,4	3,02		po těžbě před těžbou		
3 II	sm	774	266	71	9	845	275	27,20	20,3	19,6	0,33	5,5	363	53	36,6	100	74	9,4	6,67		po těžbě		
3 II	sm	774	266			774	266	26,18	20,9	19,9	0,35	5,5	353	53	36,6	100	71	9,4	6,67		po těžbě		
1 III	sm	578	303	83	18	662	321	26,20	24,1	22,9	0,52	3,5	486	74	40,9	100	64	9,6	6,14		před těžbou		
1 III	sm	460	265			460	265	22,50	25,1	23,3	0,58	3,5	486	74	40,9	100	55	9,6	5,28		po těžbě před těžbou		
2 III	sm	500	223	126	29	625	252	19,53	22,2	22,0	0,45	4,5	422	62	38,9	100	50	8,7	4,35		po těžbě před těžbou		
2 III	sm	212	131			212	131	11,16	25,9	23,6	0,62	3,5	486	74	40,9	100	27	9,6	2,59		po těžbě před těžbou		
3 III	sm	650	366	52	10	702	376	32,10	24,2	22,9	0,55	3,5	486	74	40,9	100	80	9,6	7,30		po těžbě		
3 III	sm	650	366			650	366	31,20	24,7	23,1	0,53	3,5	486	74	40,9	100	76	9,6	7,30		po těžbě		

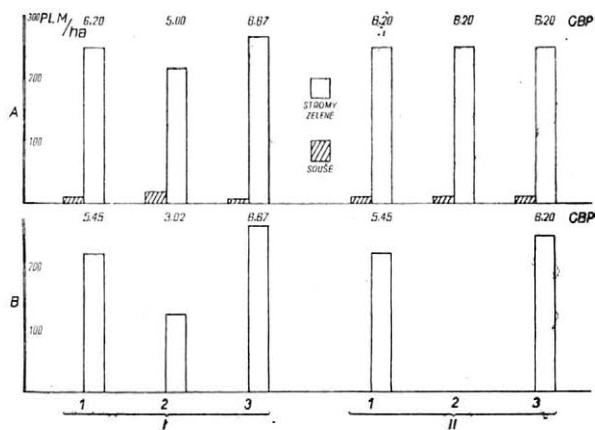
Označení: 1 — na celkové porostní ploše, 2 — v obnovních prvcích, 3 — na ostatní porostní ploše (mimo obnovní prvky), II — HSTJ, III — HSTJ

souší více než na ploše porostu mimo obnovní prvky. Tabulka IV obsahuje opět základní taxační data porostu před těžbou a po těžbě s porovnáním situace na celkové ploše, v obnovních prvcích a na ploše zbývající (mimo obnovní prvky). Z tabulky je patrné, že již před těžbou bylo na ploše budoucích obnovních prvků zakmenění o 12 % a průměrná hmotnost o 18 % nižší než na ploše mimo obnovní prvky. Také bonita je nižší o polovinu bonitního stupně; též v tomto HSTJ dochází k prořezávání smrkových porostů nejdříve na horších stanovištích. Po těžbě se bonita porostu na ploše obnovních prvků o celý bonitní stupeň zvyšuje proti bonitě na ostatní ploše, což je výsledek těžebního zásahu uskutečněného na základě podrobné analýzy porostu.

Velikost a tvar obnovního prvku určuje především stav porostu, přičemž je účelné upravit jejich tvar pokud možno do kruhové až eliptické podoby, což ovšem nelze vždy zajistit, nemají-li se těžit dosud zapojené části porostu nebo odstraňovat zdravé a přirůstavé stromy. V HSTJ II bylo vytvořeno celkem 29 obnovních prvků o velikosti 3—63 ary (průměr 10 arů). V obnovních prvcích zbývá po těžbě nej kvalitnější část porostu s průměrným zakmeněním 0,29 (tabulka V). Odstraněny byly především stromy odumírající, stromy poškozené kouřem 3.—4. stupně (3. stupeň jen tehdy, je-li strom nekvalitní a přitom je poškozen ještě jiným druhem poškození), dále stromy poškozené zvěří 2.—3. stupně, stromy silně poškozené námrazou nebo sněhem a všechny stromy podúrovňové a vrůstavé s malou a stísněnou korunou.

Graf na obr. 4 znázorňuje údaje tabulky IV a zároveň srovnává dva různé způsoby obnovních těžeb. První způsob lze označit v podstatě jako hospodářský způsob podrostní. Srovnání je provedeno opět s maloplošným hospodářským způsobem holosečným, uplatňovaným schematicky formou úzkých holosečných pruhových sečí postupně za sebou tak, že se vždy těží průměrná hektarová zásoba celkové porostní plochy. Tak se k obnově získá jen

4. Porovnání zásoby a CBP v porostu 100a polesí Maxičky při provedení těžby dvojitým rozdílným způsobem (HSTJ II — typologická jednotka 28a, 30): I — těžba provedena pasečně (podrostně) s ohledem na stav současného porostu (hospodářský způsob podrostní); II — těžba holosečí, okrajovou pruhovou holosečí s plynulým pasečným pořadem (hospodářský způsob pasečný, maloplošný — schematický). A — stav před těžbou, B — stav po těžbě, 1 — na celkové porostní ploše, 2 — v obnovních prvcích, 3 — na ploše mimo obnovní prvky. — Comparison of growing stock and c. a. i. in the stand 100a of the forest district Maxičky in felling carried out by two different methods (HSTJ II — typological unit 28a, 30): I — Felling performed by shelter-wood system, (successive regeneration fellings) with respect to the present state of stand (successive regeneration fellings system); II — Felling performed by clear-cutting system, narrow strip clear-cutting system with fluent coupe order (shelter-wood, small-area — schematic system). A state — the total and area, prior to felling, B — state after felling, 1 — on the total stand area, 2 — in the regeneration elements, 3 — on the area outside of regeneration elements



plocha, úměrná průměrné hektarové zásobě, zatímco při správně uplatněném podrobném hospodářském způsobu se získá k obnově 30 % celkové plochy při vytěžení pouze 11 % celkové porostní zásoby (obr. 3). Při uplatňování podrobných způsobů se zvyšuje běžný přírůst zbývajících porostu (mimo obnovní prvky — vyšším zakmeněním; v uvažovaném případě se CBP zvýší o 0,47 plm/ha), a na zbývajících kvalitních zásobě uvnitř obnovních prvků (3,02 plm/ha). Celkové zvýšení CBP činí tedy po těžbě 3,49 plm/ha/rok proti CBP na ploše, kde by se hospodařilo holosečně a schematicky (obr. 4). Přitom se předpokládá, že budoucí kultura se bude vyvíjet stejně úspěšně a rychle na holé ploše jako v slabém zástínu na ploše obnovních prvků. Naproti tomu se nepočítá se zvýšením světlostního přírůstu vzhledem k chronickému působení průmyslových exhalací, který za normálních porostních poměrů může podstatně ovlivnit celkový přírůst. Při srovnání je zachycen pouze zvýšený přírůst zlepšením bonity po těžbě, což představuje jen malou část celkového zlepšení přírůstových poměrů tím, že byla odstraněna nejméně přirůstavá část celkové zásoby. Proto je možno považovat srovnávané veličiny za minimální hodnoty, kterých může být dosaženo.

Při výpočtu CBP bylo použito tabulkových hodnot redukovanych na příslušné zakmenění, po odečtení 16 % ztrát zjištěných v průměru na srovnávací ploše v porostech typu 28a, 30.

HOSPODÁŘSKÝ SOUBOR TYPOLOGICKÝCH JEDNOTEK III

V tomto souboru jsou sdruženy typologické jednotky se zastoupením smrku v obnovním cíli více než 50 %. V souboru je 20 % celkové porostní plochy LHC Sněžník, přičemž dva typy sledované v oddělení 100 zaujímají 38 % výměry tohoto souboru. Z tohoto souboru můžeme opět vytvořit dvě nové hospodářské skupiny, oligotrofní a mezotrofní, které jsou rozšířeny převážně ve vyšších polohách, místy a na malých plochách však i v nižších polohách.

V oddělení 100 polesí Maxičky přísluší tomuto souboru mezotrofní hospodářská skupina. Přirazují se k ní úpatí svahu a mírné terénní poklesliny s gleji, popř. s půdami silně oglejenými, na nichž se rozvíjela společenstva typu 24 (*Fageto-Piceetum abietosum*) a typu 25 (*Fagetum piceosum*). Surový humus na povrchu minerální půdy tvoří jen slabé vrstvy, neboť se vlivem dostatečné vlhkosti poměrně rychle rozkládá; místy humus rašeliní a tvoří mazlavou vrstvu měle přecházející v humusem silně obohacený horizont A₁, který leží na glejové vrstvě s kolísající hladinou podzemní vody. Už při slabém prosvětlení porostu zarůstají tyto půdy třtinou chloupkatou (*Calamagrostis villosa*) a ostricí třeslicovitou (*Carex brizoides*).

V tomto souboru se předpokládá v oddělení 100 provozní cíl budoucích porostů: smrk 8, jedle 1, buk 1.

Porostní poměry HSTJ III oddělení 100 lze u smrkových monokultur ve věku 75—80 let charakterizovat takto: střední výška smrku je 21—24 m, průměrná výčetní tloušťka 22—25 cm, hmotnatost 0,40—0,55 plm, bonita 3,5—5; zakmenění dosud nekleslo pod 0,7, CBP 7 plm/ha, tj. o 45 % menší než tabulkový přírůst. Ročně odumírá 2—3 plm/ha a přírůstové procento pokleslo již na 2 %. Zásoba je poškozena ze 27 % sněhem a námrazou, 53 % stromů je poškozeno loupáním jelení zvěře.

Při vyznačování těžby se postupovalo stejným způsobem jako v HSTJ II. Celkem bylo založeno osm obnovních prvků o průměrné rozloze 17 arů, nepravidelného tvaru s clonou zbývajících starého porostu o zakmenění 0,27 (tabulka VI).

1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 2680, 26

VI. Obnovní prvky v porostu 100a polesí Maxičky po těžbě v roce 1966 HSTJ III.
— Regeneration elements in the stand 100a of the forest district Maxičky after
felling 1966 HSTJ III

Tloušťkový supěň	Počet stromů v obnovním prvku číslo (smrk)								Celkem			Poznámka	
	$d_{1,3}$	1	2	3	4	5	6	7	8	ks	$K_{1,3}$		plm
12							1			1	0,011	0,10	střední kmen: $d_{1,3} = 25,9$ cm $K_{1,3} = 0,0526$ m ² hm = 0,620 plm
14					2		2			4	0,060	0,60	
16				1	2		1			4	0,080	0,80	
18		2	4	1	4	1	2			14	0,350	3,78	
20		3	5	3	14	3	4		1	33	1,023	11,22	
22		12	2	8	13	7	2			44	1,672	18,92	
24		6	2	8	11	9	6		1	43	1,935	22,79	
26		6	3	7	10	7	7		4	44	2,332	27,28	
28		6	4	4	6	4	6			30	1,860	22,20	
30		3	5	4	3	8	11		1	37	2,627	32,19	
32		4		4	3	4	2	1		18	1,440	18,36	
34						1	1	1		3	0,273	3,42	
36					1	1	2	1	2	7	0,714	9,17	
38			1				1			2	0,226	2,88	
40						1				1	0,126	1,63	
42									1	1	0,139	1,78	
celkem		42	26	40	69	47	48	3	12	286	15,049	177,12	
		plocha v arech										cel- kem arů	
		16	10	26	24	23	19	4	13			135	celková plocha obnov- ních prvků silně zabu- řeněno s <i>Calamagrostis</i> <i>villosa</i> a <i>Carex brizoides</i> 5% celk. plochy HSTJ III
		10 5								mimo ob- novní prvky	2	17	
smrk		8	5	13	12	12	10	2				62	
jedle				5	4	3	6	2	5			25	
olšeč.		3		3	3	3	3					15	
buk		5	5	5	5	5			8			33	

Taxační veličiny před a po těžbě v jednotlivých částech porostu obsahuje tabulka IV. V obnovních prvcích je před těžbou bonita o celý bonitní stupeň horší než na ploše mimo obnovní prvky. Po těžbě se bonity vyrovnávají, což je ovšem výsledkem vhodného vyznačení těžby. Zakmenění je v obnovních prvcích již před těžbou nižší o 26 % než na ostatní ploše porostu.

Při srovnání podroostního hospodářského způsobu s hospodářským způsobem holosečným je zřejmo, že se v tomto souboru značně zvyšuje CBP na ploše s těžbou provedenou podroostním způsobem. Na ploše mimo obnovní prvky se zvýšil přírůst o 2,02 plm/ha a v obnovních prvcích o 2,59 plm/ha, takže celkem dochází k zvýšení o 4,61 plm/ha. Přitom se počítá s celkovými ztrátami na přírůstu, zjištěnými na TVP (tabulkový přírůst byl snížen o 30 % a redukován na příslušné zakmenění).

Přestože se v tomto souboru vytěžilo jen 13 % zásoby, bylo získáno k obnově 43 % celkové porostní plochy; přitom také zde byla odstraněna jen nejhorší, nekvalitní a nejméně přirůstavá část zásoby.

CELKOVÉ SHRUTÍ VÝSLEDKŮ VÝZKUMU

Tato práce je věnována podrobnému rozboru dospívajícího porostu, který charakterizuje současné porostní poměry vyšších poloh LHC Sněžník. Důkladný rozbor zdravotního stavu a přírůstových poměrů s ohledem na jednotlivé typologické jednotky byl proveden na trvalé výzkumné ploše (TVP). Celkem bylo zkoumáno šest typologických jednotek, které tvoří téměř celý sledovaný porost (18,56 ha) a v rámci LHC Sněžník zaujímají 40 % porostní plochy.

Dnešní smrkové monokultury vznikaly převážně umělou výsadbou při velkoplošném holosečném hospodaření. Proto ráz původních lesních typů je zcela setřen. Typologické jednotky jsou stanoveny převážně podle stanovištních charakteristik, podle vlastností klimatu, půdy a konfigurace terénu. Jen v malé míře je možno se orientovat podle rostlin v synusích podroostu. Dobrým indikátorem stanovištních poměrů je dnes především smrk, jeho vzrůst a zdravotní stav (Mezera, Čvančara 1968).

Největší poškození dnešních smrkových porostů bylo zjištěno na typologických jednotkách bez účasti smrku v provozním cíli (*Fagetum degener*), kde také dochází k největším ztrátám na přírůstu v důsledku rozvrácenosti současných porostů. Přitom jde o chudá stanoviště, kde nelze ani v budoucnosti očekávat dosažení vyšších výnosů a lepší kvality dřeva. V budoucím provozním cíli se počítá převážně s borovicí, ta ovšem v těchto polohách trpí sněhem a námrazou více než smrk, neboť autochtonních borovic jsou v obvodu LHC Sněžník jen nepatrné zbytky. Proces odumírání a prořezávání dnešních smrkových porostů na těchto typech začíná místy již v 40–50 letech. V 80 letech jsou porosty značně mezernaté a místy vznikají menší i větší skutečné holiny. Proces odumírání probíhá ve skupinách i jednotlivě, takže porost působí dojmem, že je rozpracován k obnově podroostním způsobem. Jelikož se však nálet nedostavuje nebo jen nepatrně, zarůstají vznikající holiny buřením. Před výsadbou dřevin na redukováných a skutečných holinách je třeba uskutečnit úmyslný těžební zásah a obnovní seče vždy přizpůsobit současnému stavu porostu. Vzhledem k nestejnoměrnému vývoji porostů, který je převážně důsledkem rozmanitých a často se střídajících půdních poměrů i v hranicích jednoho typu, nelze uplatňovat šablonovité a schematicky za sebou řazené pruhové holoseče (kromě domýcení starších prořídilých porostů již celoplošně silně zabuřenělých). Vyloučit je možno použití sečí výběrných a clonných, neboť individuální výběr se může uplatnit

jen při ponechávání výstavků kvalitní borovice, modřínu, břízy apod. Ponechávat v obnovních prvech clonu zdravých smrků není příliš vhodné ani z hlediska samotných smrkových porostů, neboť jejich přírůst je nepatrný a proces odumírání velmi rychlý. Naprosto nevhodné je to z hlediska obnovované dřeviny, převážně borovice. Při obnově se nejlépe uplatňuje malá holoseč, která je vložena do porostu podle zásad skupinovitého výběru tak, že likviduje nejvíce poškozenou část porostu, která je většinou nejvíce prořídla.

Takový způsob maloplošného holosečného hospodaření se označuje jako *přirozený*, neboť vychází ze současných přírodních i porostních podmínek, to znamená, že porost sám by se tak přirozeně obnovoval i bez zásahu člověka, ovšem v dlouhých časových intervalech a často za cenu vysokých ztrát na produkci během období převládající buřeny nebo přípravného porostu. Tím se odlišuje tento způsob maloplošného holosečného hospodaření od obvyklé okrajové pruhové holoseče s plynulým a pravidelným pasečným pořadem, která se považuje za *schematickou* provozní formu holosečného hospodářství, její uplatňování neumožňuje použít skupinovitého výběru, protože pasečný postup se určuje předem a nemá se během obnovy porostu měnit (obdobu dřívějších mýtních článků).

Z dalších obnovních sečí se mohou uplatnit v souboru typů HSTJ I různé obrubné seče (okrajové, kotlíkové, kombinované, klínové), přičemž se však počítá s obnovou jen na vnější obrubě, tedy vedle těženého porostu. Rozsah a způsob použití různých sečí je podmíněn stavem a potřebami současného porostu, takže nelze stanovit obecně platné pravidlo pro použití těchto sečí.

V celém souboru HSTJ I je třeba počítat s rychlejším postupem obnovy a s jejím zahájením již v porostech o věku 50 let, místy ještě dříve. Intenzivní probírky současných smrkových porostů je nutno uskutečňovat v době od 25 do 50 let. Další těžby je třeba již zaměřit k obnově, přičemž na ploše mimo obnovní seče (prvky) se odstraňují jen odumírající jedinci, popř. se uvolňují vtroušené přimíšené dřeviny (borovice, modřín, buk, jsou-li to kvalitní stromy). Podle nejnovějších vědeckých poznatků v nauce o výnosu je možno ovlivnit celkovou produkci především intenzivní výchovou v první polovině obmýtní doby (rozumí se nikoliv silnými, ale častěji opakovanými a pečlivými zásahy). Naopak každá větší těžba v dospívajících porostech, pokud nevede současně k obnově, způsobuje absolutní ztráty (Assmann 1961). Tyto poznatky mají obecnou platnost pro všechna stanoviště. Na chudých a vysychavých půdách mají dřeviny sníženou vitalitu, což znesnadňuje přirozenou regulaci hustoty porostů, zvláště jde-li o nevhodnou dřevinu (smrk na stanovištích HSTJ I). Přehoustlé porosty krní a mají menší hmotovou produkci než porosty založené ve volném sponu, popř. porosty včas a přiměřeně probírané. Proto včasné a intenzivní zásahy v smrkových porostech na těchto stanovištích vyžadují velkou pozornost, a to ve větší míře než prořezávky a probírky smrkových porostů na lepších bonitách, kde se jejich hustota mnohem lépe přirozeně reguluje. V těchto případech nejde jen o dosažení větších výnosů, ale především o zlepšení zdravotního stavu a zvýšení odolnosti porostů vůči škodlivým vlivům. Prokázalo se, že nejlépe odolávají sněhu a námraze, suchu a průmyslovým exhalátům stromy s dobře vyvinutou korunou a s hlubším vertikálním zápojem. V minulých letech byly včasné zásahy v smrkových monokulturách zanedbávány pro větší ohrožení loupáním jelení zvěře. Tam, kde jsou tyto porosty často poškozeny loupáním na sto procent, ztrácejí probírkové zásahy účinnost; je třeba postupovat podle jednotlivých případů a stav jelení zvěře v celé oblasti přiměřeně snížit s ohledem na nízkou úživnost honitby.

Další sledovancu skupinou bučinných typů je *Fagetum* (typ 28a, 30) na okrových půdách, popř. na půdách s mírnými až středními podzoly, kde hlavní cílovou skladbu tvoří směs smrku, borovice a buku s vtroušeným modřínem (HSTJ II). Stav dnešních smrkových monokultur tohoto souboru je podstatně lepší než v HSTJ I; smrk je ve srovnání s ostatními typy kyselých bučin mnohem přirůstavější. Zakmenění porostu je také nestejněměrné, místy je zápoj zcela prolomen a dochází k dalšímu odumírání méně odolných jedinců; především stromů podúrovňových, stromů s malou a stísněnou korunou, převážně tedy tenčích stromů.

Vyznačení úmyslné mýtní těžby pouze s ohledem na současný zdravotní stav a možnost okamžité obnovy na těžební ploše má charakter podrobného hospodářského způsobu. Z obnovních sečí převažují seče obrubné (okrajové kotlíkové, kombinované, klínové), kde je možno počítat i s obnovou na vnitřní obrubě (Čížek 1963, 1967); místy se uplatní i skupinová seč clonná. Většina obnovních prvků má charakter kotlíků různého tvaru a velikosti, kde byli ponecháni poměrně zdraví a přirůstaví jedinci. Počet těchto jedinců je v jednotlivých obnovních prvcích různý a kolísá v mezích zakmenění 0,0—0,5. Postup vyznačování těžby začínal skupinovitým výběrem; nejprve byla v porostu vyhledána místa s nejmenším zakmeněním, popř. lokality s menšími kotlíky kalamitního původu apod. Dále následoval výběr jednotlivý; byli odstraňováni jedinci nejvíce poškození a všechny podúrovňové stromy s malou nebo stísněnou korunou. Výběr se uskutečnil v takovém okruhu, aby vznikl dostatečně veliký obnovní prvek. V této skupině typů se tedy uplatňují všechny tři provozní formy pasečného hospodářství: holosečné, násečné a podrovní. Při holosečné formě se předpokládá důsledné uplatňování přirozeného způsobu. Princip podrovního hospodářství je tím dokonalejší, čím větší je zápoj mýtního porostu za současné úspěšné obnovy pod jeho korunami a čím delší obnovní doby možno použít s ohledem na zdravotní stav a další vývoj nové generace porostu.

Přestože v celém souboru HSTJ II je situace současných smrkových porostů značně lepší než v HSTJ I, je třeba počítat v četných případech s obnovou již od věku 60 let. Týká se to hlavně míst s horšími stanovištními a porostními podmínkami, kde se obvykle kumuluje více druhů poškození, přičemž ostatní části porostu se mohou ještě zdárně vyvíjet. O výchovných zásazích v současných smrkových porostech platí to, co již bylo řečeno o HSTJ I, kromě toho, že probírkové zásahy se mohou prodloužit do věku asi 65 let. Všechny další zásahy by se měly již soustřeďovat především do míst, kde vyvolají okamžitou obnovu, ovšem kromě asanačních zásahů na celé porostní ploše a uvolňování vtroušených žádoucích dřevin. Při asanačních těžbách je třeba odstraňovat pouze souše a odumírající stromy. Výběr nekvalitních a poškozených jedinců, kterých je stále velká převaha, vede k prořezávání celých porostů a k zabuření půdy. Situace současných porostů je bohužel taková, že musíme hospodařit i s touto poškozenou a nekvalitní zásobou, neboť ani při zvýšených těžbách nelze včas tuto zásobu vytěžít a nahradit ji lepšími porosty.

V třetím souboru typů (HSTJ III) byly sledovány v oddělení 100 typologické jednotky 24, 25 na půdách azonálních s gleji a s půdami silně oglejenými, ovlivňovanými podzemní vodou (semigleje). Průměrná cílová skladba budoucích porostů je stanovena zastoupením smrku 8, jedle 1 a buku 1. Současné smrkové monokultury v poměru k ostatním HSTJ nejvíce odpovídají nové porostní skladbě. Na dobrých bonitách těchto stanovišť nastává v dospívajících porostech značný pokles tloušťkového, a tím i hmotového přírůstu. Také zde je zdravotní stav porostu značně narušen. V porostu byly už před těžbou četné

prolomené mezery, vzniklé převážně sněhovým polomem v roce 1953. Další odumírání jedinců se dělo převážně v prořídých částech porostu, kde byla zjištěna třikrát větší hmota souší než na ostatní ploše. Po odstranění poškozených jedinců a podúrovňových stromů s malou a stísněnou korunou vznikly obnovní prvky nepravidelného tvaru převážně charakteru clonné seče. Zápoj porostů na ploše v obnovních prvcích činí průměrně 27 % a různě kolísá.

Z provozních hospodářských forem se uplatní nejvíce formy podrostití a násečného. Prořezávání porostů rychle spěje k celoplošnému prořezání a k zabušení půdy, takže včasné rozpracování k chncvě je velmi naléhavé. Jinak na těchto stanovištích vznikají holiny, které se jen s největším úsilím zalesňují celá desetiletí, za současného nákladného odvodňování a jiných meliorací. Velmi nebezpečné je vytváření rovných otevřených násečných stěn, neboť porosty na těchto plochách trpí daleko více větrem než na půdách neoglejených.

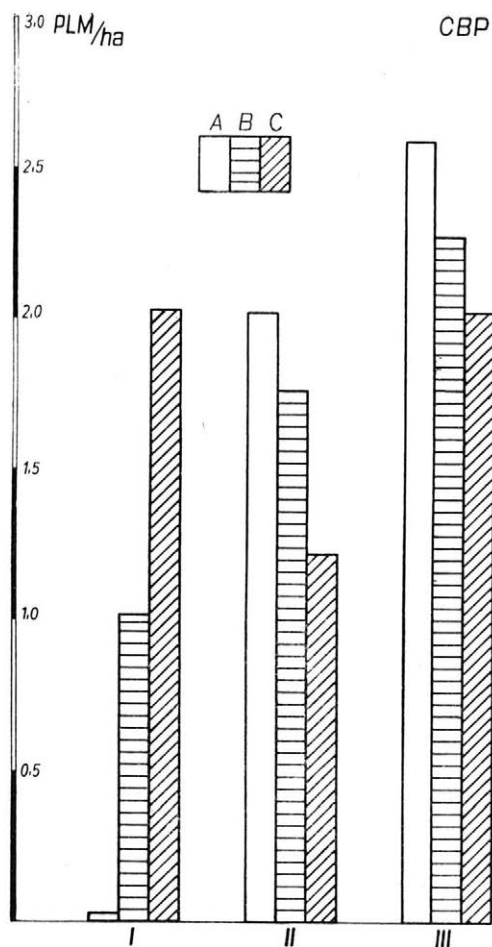
Intenzivní výchova současných smrkových porostů na srovnávaných typech od počátku jejich vývoje musí směřovat především k zlepšení jejich zdravotního stavu a kvality. Jinak — jak již bylo řečeno — dochází na lepších bonitách více k přirozené regulaci hustoty porostu, což dokazují také i výsledky taxačního výzkumu na TVP, kde se v minulosti prořezávky vůbec neprováděly a probírky jen velmi omezeně. Také v tomto souboru je třeba ukončit výchovu do 60 let a od té doby se zaměřovat na obnovu podobně jako v porostech HSTJ II. Seče přípravné, semenné a prosvětlovací se prakticky v dnešních podmínkách neuplatní pro nepatrnou schopnost stromů poskytnout větší úrodu semene.

Hodnoty běžného přírůstu v porostu 100a po těžbě a přírůstu, kterého by se dosáhlo při použití schematicky vedených holosečí v porostech různých souborů lesních typů (HSTJ), obsahuje tabulka VII. Hodnoty běžného přírůstu na ploše obnovních sečí v celém porostu a ve zbytku zásoby po těžbě na 1 ha jsou graficky znázorněny na obr. 5.

V přepočtu na hmotu, vytěženou v porostu 100a v obnovních prvcích, činí zvýšení přírůstu 0,46 plm na každých 10 plm těžené hmoty. Kdyby se tímto způsobem těžilo na LHC Sněžník ročně 10 000 plm, zvýšil by se roční přírůst o 460 plm na ploše asi 270 ha. Při desetiletém uplatňování těchto těžeb to znamená zvýšení přírůstu o 25 300 plm, což přesahuje výši normálního ročního etátu v LHC.

VII. Běžný přírůst porostu 100a polesí Maxičky po vyznačené obnovní těžbě a před těžbou v roce 1966. — Current increment in stand 100a, Forest District Maxičky, after marked regenerative felling, and before felling in the year 1966

HSTJ	CBP (plm) na celkové skutečné ploše (ha) a na 1 ha								
	v obnovních prvcích			na zbývajících porostní ploše			celkem		
	plm	ha	plm/ha	plm	ha	plm/ha	plm	ha	plm/ha
I		1,86	0,02	3,81	1,89	2,03	3,81	3,75	1,06
II	9,30	3,08	2,02	8,67	7,10	1,22	17,97	10,18	1,77
III	3,50	1,35	2,59	3,59	1,78	2,02	7,09	3,13	2,29
Celkem	12,80	6,29	2,04	16,07	10,77	1,49	28,87	17,06	1 62
CBP/ha		1,00	2,04		1,00	1,49		1,00	1,69



5. Porovnání celkového běžného přírůstu (CBP) v porostu 100a polesí Maxičky na ploše obnovních sečí A v celém porostu B a ve zbytku zásoby po těžbě C. Hospodářský soubor typologických jednotek (HSTJ): I — typ 31, 31a; II — typ 28a, 30; III — typ 24, 25. — Comparison of current annual increment (c.a.i.) in the stand 100a of the forest district Maxičky on the area of regeneration fellings A, in the whole stand B and in the rest of growing stock after felling C. Management group of typological units (HSTJ): I — type 31, 31a; II — type 28a, 30; III — type 24, 25

Kromě zvýšení přírůstu by mělo být hlavní předností těžeb vykonaných v porostu 100a zlepšení jeho zdravotního stavu, předcházení dalším kalamiťám, a tím i omezení rozsahu a výše nahodilých těžeb.

Dalším úkolem těchto těžeb bylo rozčlenit dnešní porost k obnově, zajistit co možná největší plochu pro obnovu za současného šetření poměrně zdravé části zásoby, zajistit určitou prostorovou uspořádanost a možnost dalšího těžebního postupu, aby škody na kulturách byly co nejmenší. Těmto požadavkům vyhovuje poměrně hustá síť cest a dobře sjízdný terén na většině lesní půdy LHC Sněžník. Porost je zapotřebí doplnit potřebnými přibli-

žovacími liniemi tak, aby se vytvořila vhodná pracovní pole.

Při úmyslných zásazích za účelem umělé obnovy ve smrkových porostech je vhodné ponechávat aspoň v některých obnovních prvcích clonu zdravých, přírůstavých a dobře vyvinutých jedinců z těchto důvodů:

1. za účelem zpevnění porostů, zejména s ohledem na nebezpečí větru, zabránit vytváření rovných a otevřených násečných stěn, zmenšit nebezpečí úpalu (korní spály) a dalšího poškozování stromů dřevokazným a podkorním hmyzem;

2. snížit podíl úmyslné těžby zdravých stromů na minimum, při minimální těžbě získat maximum plochy k zalesnění, neboť o co více se vytěží zdravých přírůstavých stromů, o to více stromů poškozovaných a nepřírůstavých v porostech zůstane;

3. využít dosavadního přírůstu na zdravých jedincích a dosáhnout tak zvýšeného CBP na jednotku plochy.

Zjistilo se, že není vhodné vytvářet clonné obnovní prvky v dnešních smrkových porostech skupiny typů bez účasti smrku v budoucím provozním cíli, zvláště na chudších stanovištích. Hlavním důvodem k tomu je malý počet zdravých jedinců a rychlý postup odumírání i dosud zdravých stromů. Malá střední výška a spádnost kmenů na těchto stanovištích a většinou pevné zakotvení v minerální

půdě zmenšuje nebezpečí ohrožení větrem. Na ploše ostatních typologických jednotek se smrkem v provozním cíli je žádoucí ponechat určitý počet zdravých stromů jako clonu vysazovaných stín snášejících dřevin, především buku. Počet těchto stromů může být tím větší, čím bohatší a lepší je stanoviště (Mezera 1963).

Za dnešních okolností se může v lesích LHC Sněžník cílevědomě podrostowně hospodařit jen při umělé obnově porostů (Mezera, Efler 1970, Průša, Plíva 1969).

SOUHRN

Podle výsledků výzkumu a hodnocení dosavadního hospodaření v lesích LHC Sněžník je možno konstatovat, že současně smrkové monokultury spějí vlivem náhodilých těžeb a kalamit k podrostownímu způsobu hospodaření tím, že se nestejnoměrně prořezávají; vznikají v nich neustále nové obnovní buňky a kotlíky (různě velké obnovní prvky) s clonou dosud zdravých a přirůstavých jedinců v porostech s různým zakmeněním.

Vzhledem k nepatrné schopnosti smrku produkovat dostatek semene (vlivem chronického působení průmyslových exhalátů) většina samovolně vznikajících obnovních prvků zarůstá buříní. Poměrně dobře se zmlazuje borovice a modřín; i ve smrkových porostech.

S ohledem na stav dnešních porostů, zejména na možnost zlepšování jejich zdravotního stavu a přírůstu, omezení stále rostoucích nahodilých a kalamitních těžeb, by bylo vhodné podporovat při úmyslných zásazích za účelem umělé obnovy podrostowní formy hospodaření. Ovšem jen za předpokladu, že se při těchto zásazích dokonale využije skupinovitěho i jednotlivého výběru k odstraňování skupin a jedinců nejvíce poškozených a nejméně kvalitních, a to jen v místech předpokládané obnovy a v těch typologických jednotkách, kde se počítá se smrkem v novém obnovním cíli.

Při těchto závěrech se — s ohledem na výsledky výzkumu — předpokládá, že nově zakládaná porostní generace se bude vyvíjet stejně úspěšně pod porostem jako na holině. O těchto otázkách bude pojednáno na jiném místě.

Došlo dne 5. 2. 1971

Literatura

1. ASSMANN E., 1961, Waldertragskunde. München, Bonn, Wien
2. ČÍZEK J., 1963, Pěstování lesa v soustavě podrostowního hospodářství. Lesnický časopis 9 : 299-313
3. ČÍZEK J., 1967, Použití různých druhů sečí při obnově, přeměnách a převozech lesních porostů. Sborník Vědeckého lesnického ústavu VŠZ, 10 : 33-62
4. DOLEŽAL B., 1964, Časová úprava lesa. Bratislava
5. HALAJ J. a kolektiv, 1960, Matematicko-štatistické metody v hospodárskej úprave a pestovanie lesa. Bratislava
6. KORF V., 1961, Stanovení běžného přírůstu lesních porostů. Sborník lesnické fakulty VŠZ 4 : 3-49
7. KRUTZSCH H., 1952, Waldaufbau. Berlin
8. MEZERA A., 1963, Podrostowní hospodářství jako soustava hospodaření ve vysokokmenných lesích. Lesnický časopis 9 : 279-298
9. MEZERA A., ČVANČARA R., 1968, Růst a přírůst smrku v porostech typů skupiny jedlin. Sborník Vědeckého lesnického ústavu 11 : 3-66

10. MEZERA A., EFLER J., 1970, Ekologie a růst-smrku v porostech typů skupiny kyselých bučin. Sborník Vědeckého lesnického ústavu 13. V tisku
11. PRODAN M., 1961, Forstliche Biometrie. München, Bonn, Wien
12. PRŮŠA E., PLÍVA K., 1969, Typologické podklady pěstování lesů. Praha
13. VINŠ B., 1961, Použití letokruhových analýz k průkazu kouřových škod. Lesnictví 8 : 753-770
14. ZÁRUBA C., 1964, Elaborát o ochrannářském průzkumu lesů v oblasti Krušných hor. Rukopis
15. ŽÁK J., 1965, Vliv kouřových exhalátů na odumírání stromů a prořezávání porostů v Krušnohorské oblasti. Sborník Vědeckého lesnického ústavu 8 : 97-134

Возобновление еловых насаждений группы типов кислых буковых лесов в районе Дечина

Согласно результатам исследований и оценки хозяйствования в лесах лесхоза Снежник до настоящего времени можно констатировать, что современные еловые монокультуры под влиянием случайных лесозаготовок и заготовок после стихийных бедствий приближаются к лесосечно-выборочному способу хозяйства тем, что они неравномерно изреживаются; в них постоянно возникают новые пункты возобновления и гнезда (возобновительные элементы разной величины) с пологом до сих пор здоровых и хорошо растущих деревьев в насаждениях разной полноты.

Ввиду незначительной способности давать достаточный урожай семян (вследствие постоянного влияния промышленных выбросов) большинство самопроизвольно возникающих возобновительных элементов зарастает сорной растительностью. Сравнительно хорошо возобновляются сосна и лиственница, а также еловые насаждения.

Ввиду состояния существующих насаждений, особенно возможности улучшения их санитарного состояния и прироста, ограничения все возрастающих случайных заготовок и заготовок вследствие стихийных повреждений, при умышленных мероприятиях с целью искусственного лесовозобновления, рекомендуется вводить формы лесосечно-выборочного хозяйства. Конечно только при условии, что при этих мероприятиях в совершенстве используется групповой и одиночный выбор для удаления наиболее поврежденных групп и отдельных деревьев самого плохого качества, причем лишь в тех местах предполагаемого лесовозобновления и в тех типологических единицах, где ель считается целью нового лесовозобновления.

При этих выводах, с учетом результатов исследований, предполагается, что вновь возникающее поколение насаждения будет развиваться под пологом насаждения с таким же успехом, как на голой открытой площади. Эти вопросы еще будут обсуждаться.

Regeneration of Spruce Stands of the Group of Acid Beech Stand Types in the Děčín Region

The research results and the evaluation of present management in the forests of the forest estate Sněžník make it possible to state that the present Norway spruce monocultures tend under influence of incidental fellings and calamities to the system of successive regeneration fellings, because of their uneven natural thinning; new regeneration cells and gaps (regeneration elements of different size) arise there continuously under the shelter of as yet sound and dominant individuals in the stands of different density.

With regard to a small capacity to produce sufficient amount of seed (due to the chronic effects of atmospheric pollution), the spontaneously originating regeneration elements become to a great degree overgrown by weeds. Scots pine and European larch show a relatively good regeneration capacity, even in the spruce stands.

With regard to the present state of forest stands, especially to the possibility of their sanitary state and increment improvement and to the reduction of steadily increasing incidental and calamity fellings, it would be suitable to force in the intentional treatments performed for natural regeneration the system of successive regeneration fellings. Of course, this should be done only under condition that in

such treatments both the group and individual selection will be applied the elimination of groups and individuals heavily injured or of the lowest quality, but only on the places to be regenerated or in those typological units, where spruce is taken into account for the new regeneration objective.

These conclusions — with respect to the research results — presume that the newly established stand generation will develop under stand canopy with the same success as on the clear-cut area. These questions will be dealt another time with.

Die Verjüngung von Fichtenbeständen der Typengruppe saure Buchenwälder im Gebiet von Děčín

Nach den Forschungsergebnissen und der Bewertung der bisherigen Wirtschaft im Waldland Sněžník kann festgestellt werden, daß die gegenwärtigen Fichten-Monokulturen infolge zufälliger Nutzung und Kalamitäten zur Unterwuchswirtschaft dadurch gelangen, da sie unregelmäßig durchlichtet werden; es entstehen nach und nach neue Verjüngungspunkte und Kessel (verschieden große Verjüngungspunkte) mit einem Schirm von bisher gesunden und zuwuchsfähigen Individuen in Beständen mit verschiedener Bestockung.

Mit Rücksicht auf die geringe Fähigkeit der Produktion von ausreichender Samenmenge (infolge der chronischen Wirkung von Industrie-Exhalaten) verwächst der Großteil der auf natürliche Weise entstehenden Verjüngungselemente durch Unkraut. Bei Kiefer und Lärche geht die Verjüngung verhältnismäßig gut vor sich; dies gilt auch für Fichtenbestände.

Mit Rücksicht auf den Stand der heutigen Bestände, vor allem auf die Möglichkeit der Verbesserung ihres Gesundheitszustandes und Zuwachses, auf die Beschränkung von stets anwachsenden zufälligen und Kalamitäts-Nutzungen wäre es angezeigt, bei zielgerichteten Eingriffen zwecks künstlicher Verjüngung die Formen des Femelschlagbetriebes zu unterstützen. Allerdings nur unter der Voraussetzung, daß bei diesen Eingriffen die Gruppen- und individuelle Auswahl zwecks Beseitigung von den am meisten beschädigten Gruppen und Individuen — von geringer Qualität — einwandfrei ausgenutzt wird, und zwar nur an vorausgesetzten Verjüngungsstellen und bei solchen typologischen Einheiten, wo mit der Fichte bei neuem Verjüngungsziel gerechnet wird.

Mit Rücksicht auf die Forschungsergebnisse wird bei diesen Schlüssen vorausgesetzt, daß die neu angelegte Bestandesgeneration sich sowohl unter dem Bestand, als auch auf der Kahlfäche erfolgreich entwickeln wird. Diese Fragen werden an einer anderen Stelle behandelt.

Régénération des peuplements d'épicéa d'un groupe de types de hêtraies acides dans la région de Děčín

Selon les résultats de la recherche et l'évaluation du mode de traitement dans les forêts de l'établissement forestier Sněžník, on peut constater que les monocultures d'épicéa actuelles s'achèment, par suite de l'influence des coupes accidentelles et des dévastations, au mode de traitement par coupes progressives, du fait qu'elles ne sont pas éclaircies d'une façon uniforme: on voit y naître en permanence des cellules de régénération nouvelles et des trouées (des éléments de régénération de grandeur différente) avec un abri d'individues encore sains et aptes à l'accroissement dans les peuplements de différente densité.

Étant donné l'aptitude faible à la production de l'abondance de graines (par suite de l'influence chronique des produits d'exhalaisons industrielles), la plupart des éléments de régénération nés spontanément sont envahis par les mauvaises herbes. Ce sont le pin et le mélèze qui régénèrent relativement bien, mêmes dans les peuplements d'épicéa.

En considération de l'état des peuplements actuels et compte tenu notamment de la possibilité d'améliorer leur état sanitaire et leur accroissement et de réduire les coupes imprévues et accidentelles, toujours plus nombreuses, il serait convenable de favoriser, quand on applique les interventions voulues visant la régénération artificielle, les formes de traitement par coupes progressives. Mais cela

seulement sous condition qu'on utilise dans ces interventions parfaitement le choix individuel et par groupe, pour éliminer les individus et les groupes les plus endommagés et les faibles, mais seulement sur les endroits de la régénération prévue et dans les unités typologiques, où l'on compte avec l'épicéa dans le peuplement de régénération final nouveaux.

En faisant ces conclusions on suppose — compte tenu des résultats de la recherche — que la génération de peuplement nouvellement établie se développera avec le même succès aussi bien sous le peuplement que sur le vide. On traitera de ces questions dans un autre article.

Adresy autorů:

Prof. Dr. Ing. Alois Mezera, DrSc., Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy
Ing. Jan Efler, CSc., Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, Děčín

RÁMCOVÉ SMĚRNICE HOSPODAŘENÍ A TEORIE SYSTÉMU

Pro vypracování pěstebních směrnic sdružují se mapované lesní typy v kombinaci se složením porostů do větších souborů zvaných hospodářské neboli provozní soubory a typy. Děje se tak na základě tří kritérií: 1. totožnosti nebo příbuznosti výhledového cíle, 2. přípustného rozptylu v produkci, 3. na základě shodných rámcových směrnic hospodaření. Některé práce podle svého zaměření zdůrazňují různá kritéria, nejčastěji se vychází z ekologické podobnosti nebo příbuznosti typů. Kadlus (1969) pak dochází k závěru, že problematika pěstování podle typologických jednotek musí být pro různé okruhy otázek řešena diferencovaně pro stupně nebo řady, skupiny typů, typy i vývojová stadia, a určitými otázkami bude překračovat i rámec stupňů, ev. řad.

Porovnáme-li kriticky dosud vydané a uznávané pěstební směrnice, jež pracují s typologickými jednotkami, jsme zklamáni, vidíme-li, jak po pěstební stránce se řada skupin lesních typů navzájem jen nepatrně liší. Vezměme např. probířku: Pro 100 souborů lesních typů uvádí Plíva a Průša (1969) v podstatě jen dva druhy probírek, podúrovňovou a úrovňovou, popř. jejich kombinaci. Malé jsou rozdíly v navrhovaných obnovních dobách, skromný je výběr hospodářských způsobů: holosečný, pasečný, podroštní a výběrný.

Uvedené skutečnosti nelze dobře vysvětlit ani poukazem na rozpor mezi množstvím poznatků typologie a možnostmi pěstování lesů, ani dnešní technikou. Přesto je třeba podívat se na tuto problematiku z nového úhlu. Takový zorný úhel nám nabízí teorie systému se svými základními poučkami. Oprávněnost tohoto nazírání potvrzuje i anglosaský ekvivalent biogeocenózy — ekosystém.

Systémem nazývá se obecně soubor nějakých prvků, mezi nimiž existují nějaké vztahy. U každého systému rozeznávají se dvě základní vlastnosti, které jej charakterizují. Je to: 1. struktura systému, 2. chování systému.

Chováním systému se rozumí závislost mezi vlivy okolí na systém a vlivem systému na okolí. Strukturou systému je způsob uspořádání vzájemných vazeb mezi prvky systému a chování těchto prvků.

V teorii systému se uvádějí dva základ-

ní vztahy mezi strukturou a chováním systému: 1. určité struktuře odpovídá určité chování; 2. určitému chování odpovídá třída struktur definovaná tímto chováním.

Chování systému probíhá vždy v čase, přičemž mezi podnětem a odpovídající reakcí existuje určité časové zpoždění, které se nazývá doba reakce.

Úlohy spojené se systémy se rozdělují do tří skupin:

1. Systém dosud neexistuje, má být navržena jeho struktura, aby realizovaný systém měl předepsané chování (syntéza systému).

2. Systém již existuje, je známa jeho struktura, má být odvozeno jeho chování (analýza systému).

3. Systém existuje, není známa jeho struktura a nelze ji přímo zjistit. Má se zjistit chování a struktura systému (problém „černé schránky“).

Aplikace uvedených pouček na odvození rámcových směrnic hospodaření pro lesní typy nebo provozní soubory je velmi podnětná.

Za systém považujeme lesní společenstvo, resp. lesní porost, jehož prvky jsou jednotlivé stromy, půdní vegetace, půda a porostní ovzduší. Jádro dosavadních typologických prací záleželo ve studiu a stanovení struktury systému, zatímco chování ekosystémů se věnovala mnohem menší pozornost a odvozováno bylo většinou nepřímou, s výjimkou snad studia vlivu lesního společenstva na půdu (bez přihlídnutí k variabilitě půdních podmínek).

Tento postup odpovídal i daným úkolům, neboť pro plošné vymezení lesních typů je základem znalost jejich struktury, teprve pro odvození pěstebních směrnic potřebujeme vědět, jak studovaný ekosystém reaguje na určitý zásah.

Rámcovým směrnicím hospodaření odpovídají v podstatě první dvě úlohy spojené se systémy, předpokládáme-li, že strukturu lesního typu známe. Pro jednoduchost uvažujeme, že tomu tak skutečně je.

Návrh výhledových provozních cílů odpovídá zcela úloze navrhnout strukturu systému, aby realizovaný systém měl předepsané chování, tedy v našem případě založit lesní porost, aby dosáhl uvažované výše produkce a plnil i ostatní požadavky.

Odvození vlastních pěstebních směrnic se shoduje s úlohou odvodit při známé struktuře systému jeho chování. Co však znamená znát chování určitého ekosystému, určitého provozního typu? Znat reakci na různé druhy probírek, znát reakci na různé stupně prosvětlení, vědět, jak reaguje zkoumaný provozní typ na různé obnovní prvky, na poškození větrem, sněhem, znát vliv různé dřevinné skladby na produkci, na půdu a porostní stabilitu. A poněvadž každý činitel působí v různém rozsahu, nutno znát vždy celou množinu podnětů a odpovídajících reakcí. Na základě těchto znalostí možno určit nejvhodnější zásah.

Budeme-li znát chování ekosystému, pak teprve bude možno zdůvodnit pěstební směrnice skutečnými poznatky a pěstební směrnice vytvářet pro soubory se stejným chováním, kdy se uplatní poznatek vpředu uvedený, že určitému chování odpovídá třída struktur definovaná tímto chováním. Poněvadž chování se může lišit podle věku porostu, vyvstává otázka, které chování vzít za základ. Bude to nejspíš chování v době obnovy, neboť obnova znamená nejradiálnější zásah do porostu. Zde bude nutno věnovat pozornost i délce reakce na určitý zásah a číselně podložit dobu opakování pěstebních zásahů.

Další fáze praktického uplatnění typologie bude bezesporu v rámci směrnicích hospodaření. Ty musí vycházet ze znalostí chování příslušných ekosystémů. Při tomto studiu nevystačíme s dosavadní metodikou běžnou v typologii, bude třeba použít metody běžné v pěstebním výzkumu a tyto kombinovat s metodami typologie. Současně nutno mít na zřeteli, že pro odvození směrnic hospodaření nevystačíme s dlouhodobými pokusy, neboť praxe vyžaduje při plánování zásahů v porostech okamžitou odpověď a bude nutno v řadě případů nahradit pozorování v čase pozorováním v prostoru, třeba i za cenu menší přesnosti, analyzovat dnešní vhodné porosty a studovat i poškozené porosty.

Při všech šetřeních — např. při sledování zduřené obnovy nebo účinku probírek — musíme mít jasný základní fakt, že výsledek určitého zásahu v řadě porostů téhož typu nebude dán jedinou hodnotou, nýbrž vždy půjde o různě

hodnoty v závislosti na ostatních podmínkách. Zkrátka, že máme co činit s náhodnou proměnnou, kterou známe jen tehdy, když známe její hodnoty a odpovídající pravděpodobnosti. Z toho vyplývá nutnost využití statistických metod při všech šetřeních. Jejich použití přispěje k objektivizaci všech výsledků, vyloučí subjektivní hlediska a závěry a umožní ekonomické zvážení všech zásahů.

Načrtnuté úkoly jsou velké a zřejmě nebude možno řešit je pro všechny lesní typy současně. Práci bude nutno soustředit na nejdůležitější typy v rámci vzrůstové oblasti a úkoly řešit postupně, kdy se využijí všechny podklady z minulého decennia.

ZÁVĚR

Shrneme-li dosud uvedené, vyplývá pro praktickou aplikaci typologie tento závěr:

1. Další práce soustředit na nejvýznamnější lesní typy a provozní soubory v rámci vzrůstových oblastí.

2. Rámcové pěstební směrnice odvozovat ze znalostí chování ekosystémů, a to především vzhledem k: a) produkci, její výši a stabilitě, b) reakci na pěstební a obnovní zásady, c) vlivu na půdu, d) odolnosti proti škodlivým činitelům.

3. Při všech šetřeních používat statistické metody, které umožní hodnocení výsledků z hlediska pravděpodobnosti k vyskytu a přispějí k objektivitě výsledků.

4. Navržená opatření by měla znamenat optimální řešení podložené ekonomickou rozvahou.

Jen takto pojaté úkoly lesnické typologie při odvozování pěstebních směrnic zamezí, že se vyhne více méně formálním pracím, a dosažené výsledky budou přínosem pro lesní hospodářství. Úkoly spojené s vypracováním rámcových směrnic hospodaření přesahují rámec vlastní lesnické typologie a dotýkají se řady lesnických disciplín (pěstování a obnova lesa, dendrometrie, biometrie, ochrana lesů, hospodářská úprava lesů aj.). Zmnoha jiných oborů je dokázáno, že právě nejvíce nových poznatků se v dnešní době získává v tzv. hraničních oborech a naukách. Jinak tomu nemůže být ani v lesnictví, i když pro soubor prací vpředu uvedených chybí vhodné označení.

Literatura: 1. ASHBY W. R., 1961. Kybernetika. Orbis, Praha. — 2. KADLUS Z., 1969. Struktura a vývoj zmlazení smrků, jedle a buku v Orlických horách. Lesnictví 18 : 381–402. — 3. KLIR J., VALACH M., 1965. Kybernetické modelování. SNTL Praha. — 4. MÁLEK J., 1968. Sdružování lesních typů pro potřeby hospodářské úpravy a pěstění lesů. Lesnický časopis 14 : 777–780. — 5. PLIVA K., PRŮSA E., 1969. Typologické podklady pěstování lesů. SZN Praha. — 6. PRUDÍČ Z., 1969. Variabilita půdních podmínek a typologický průzkum. Lesnictví 15 : 63–70. — 7. STONE H., 1963. Statistické metody v lesnictví. SZN Praha.

Ing. Zdeněk Prudič, CSc., Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, pracoviště Kroměříž.

Podepsáno k tisku 18. 6. 1971.

OBSAH

Vyskot M.: Nové úkoly pěstění lesů	519
Jurča J.: Experiment se silnými zásahy v jedlové mladizině	521
Vyskot M.: Působení rozdílných metod primitivní selekce na vývoj bukového porostu	537
Peřina V.: Vliv přípravy půdy na přirozenou obnovu borovice lesní (<i>Pinus silvestris</i> L.)	563
Mezera A., Efler J.: Obnova smrkových porostů skupiny typů kyselých bučin na Děčínsku	591
Aktuality	
Prudič Z.: Rámcové směrnice hospodaření a teorie systému	613

СОДЕРЖАНИЕ

Вискот М.: Бовые задачи лесоводства (519). — Юрча Я.: Эксперимент с сильными рубками ухода в пихтовом молодняке (534). — Вискот М.: Воздействие разных методов примитивной селекции на развитие насаждения бука (559). — Пержина В.: Влияние подготовки почвы для естественного возобновления сосны обыкновенной (584). — Мезера А., Эфлер Я.: Возобновление еловых насаждений группы кислых буковых лесов в районе Дечина (610). — Прудиц З.: Основные положения ведения хозяйства и теория системы (613).

CONTENTS

Vyskot M.: New Tasks in the Tending of Woods (519). — Jurča J.: Experiment with Heavy Treatment in Fir-Beech Stand (535). — Vyskot M.: Influence of Different Methods of Primitive Selection on the Development of a Beech Stand (560). — Peřina V.: Influence of Soil Preparation on Natural Regeneration of Scots Pine (*Pinus silvestris* L.) (585). — Mezera A., Efler J.: Regeneration of Spruce Stands of the Group of Acid Beech Stand Types in the Děčín Region (610). — Topical News: Prudič Z.: General Direction for Management and the Theory of Systems (613).

INHALT

Vyskot M.: Neue Aufgaben in der Waldpflege (519). — Jurča J.: Ein Experiment mit starken Eingriffen in Tannen-Buchenbeständen (*Abieto Fagetum*) (535). — Vyskot M.: Einfluß verschiedener Verfahren der primitiven Selektion auf die Buchenbestandesentwicklung (561). — Peřina V.: Einfluß der Bodenvorbereitung zwecks Naturverjüngung der Waldkiefer (*Pinus silvestris* L.) (587). — Mezera A., Efler J.: Die Verjüngung von Fichtenbeständen der Typengruppe saure Buchenwälder im Gebiet von Děčín (611). — Aktualitäten: Prudič Z.: Rahmenrichtlinien für die Wirtschaft und die Systemtheorie (613).

TABLE DES MATIÈRES

Vyskot M.: Nouvelles tâches pour la sylviculture (519). — Jurča J.: Expérimentation portant sur les éclaircies fortes dans la hêtraie à sapin (res. An/535, Al/535). — Vyskot M.: Influence des méthodes particulières de sélection primitive sur le développement du peuplement de hêtre (res. An/560, Al/561). — Peřina V.: Influence de la préparation du sol sur la régénération naturelle du pin sylvestre (*Pinus silvestris* L.) (588). — Mezera A., Efler J.: Régénération des peuplements d'épicéa d'un groupe de types de hêtraies acides dans la région de Děčín (611). — Actualités: Prudič Z.: Directives de cadre pour l'économie et théorie du système (613).

přináší soubor prací z různých lesnických oborů zajímavých zejména pro pracovníky lesního provozu.

Hlavní příspěvek prof. Dr. Ing. V. Doudy:

Vliv konstrukce a obsluhy na výkonnost strojů a zařízení manipulačních linek

podrobně pojednává o výkonnosti pracovních a dopravních strojů manipulačních linek. Výklad je doplněn vzorci, grafy a tabulkami. Výzkum byl konán na manipulačních skladech v Čechách a částečně i na Moravě. Jednotlivé lesní závody přispěly k jeho úspěšnému řešení poskytnutím evidencí a přehledy o používaných skladových mechanizačních prostředcích za několik uplynulých let. Pojednání poskytuje nejen celkový přehled o strojích a práci na našich manipulačních skladech dřeva, ale poukazuje na četné pracovní rezervy a na možnosti zvýšení produktivity práce při manipulaci dřeva na skladech. Při obhajobě této výzkumné zprávy bylo proto doporučeno především přítomnými zástupci lesních závodů, aby zpráva byla v nejširší míře publikována a využívána na všech lesních závodech.

Ing. I. Adámek v článku:

Jednoduché způsoby zpevňování lesních komunikací popisuje a ekonomicky zdůvodňuje výhodnost tzv. jednoduchého způsobu zpevňování lesních cest.

Příspěvek Ing. L. Chrousta:

Vliv výchovných sečí na délku vegetačního období mladých borových porostů si všímá aktuální problematiky výchovných sečí v mladých borových porostech se zaměřením na možnosti zvětšení tloušťkového přírůstu prodloužením vegetační činnosti kambia.

Autoři Ing. Z. Bauer a Ing. J. Tichý v článku:

Ptáci přírodních a změněných lesů podhůří Hrubého Jeseníku porovnávají hustotu ptactva v přírodních lesích a smrkových porostech v podhůří Hrubého Jeseníku.

V rubrice Aktualit je zařazena práce Ing. R. Stolaříka:

Vápnění lesních půd cisternovým vozem kde autor popisuje své poznatky získané při zkouškách cisternových vozů v Západočeském kraji.

Lesnictví č. 7/1971 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací, Praha 2, Slezská 7

Poštovní novinová služba, Praha 1, Jindřišská 14

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, Ležerova 22, Praha 2.