

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ

8

ROČNÍK 23 (I)
PRAHA
SRPEN 1977
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

LESNICTVÍ

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, DrSc., genmjr. Ing. Václav Růžicka

Šéfredaktor člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc.

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1977

CS ISSN 0024-1105

LESNICTVÍ uveřejňuje vědecká pojednání o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů lesnické vědy, studie a rozborů. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 144,—.

LESNICTVÍ публикует научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области лесохозяйственной науки, обзоры и анализы. Издаёт Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выходит в свет ежемесячно. Редакция: 120 56 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 for Agriculture. Issued monthly. Editorial office: 120 56 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 der Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion: 120 56 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 informations scientifiques et techniques pour l'agriculture. Paraît une fois par mois. Rédaction: 120 56 Praha 2, Slezská 7.



V současné době se v kruzích pěstitelů diskutuje o změnách v pojetí i v praxi pěstění lesů a nová situace se různě komentuje. Někteří specialisté se domnívají, že obor pěstění lesů se dostává na rozcestí od intenzivních forem péče o lesní porosty k formám více nebo méně extenzivním. Položme si otázku, jaký je tedy skutečný stav a jaký je budoucí výhled pěstění lesů.

Snižování podílu živé práce, nástup mechanizace a chemizace změnily vžitě pracovní postupy a vytvářejí nové. To je proces nezbytný a správný. Samozřejmě, že je při něm třeba eliminovat nežádoucí prvky, zejména poškozují-li porost a půdu. Musíme si uvědomit, že jemné maloplošné způsoby hospodaření, včetně hospodářství výběrného, jsou žádoucí a nezbytné všude tam, kde je třeba chránit cenné přírodní zdroje a vytvářet společensky účinné prostředí lesa. V ostatních většinových případech je nutno počítat s takovým způsobem pěstění lesů, který umožní větší koncentraci, aniž by však podstata lesa byla dotčena. To předpokládá správnou projekční přípravu a nasazení adekvátních strojů. Obdobně je tomu s chemizací, která je vyloučena všude tam, kde to hygienické podmínky nedovolují.

Zobecníme-li hlavní rysy nové situace v pěstění lesů, zjišťujeme, že nejvíce mechanizovány jsou obnovně těžební práce, zatímco výchova lesních porostů vyžaduje ještě dalšího zdokonalení, zejména v nasazení vhodných strojových soustav. To jsou skutečnosti, které na nás provozně naléhají.

Postavme si otázku správného řešení. Na rozdíl od minulosti, kdy les byl chápán převážně jako producent dřeva, vystupuje stále více do popředí význam celospolečenských účinků lesů. Z toho tedy plyne, že použití strojů i chemických prostředků je limitováno tím, aby prostředí lesa nezhoršovaly. V tom je také inženýrský um: volit takové projekty a prostředky, aby nedocházelo ke zhoršení přírody a lesa. Při tom musíme velmi důtklivě dbát toho, abychom zvyšovali odolnost našich lesů. Situace v tomto směru je neuspokojivá. Kalamity z poslední doby dosahují hrozivého rozsahu a vážně narušují normální lesní hospodářství. Proto na prvním místě naši snahy musí stát zlepšení zdravotního stavu lesů a zvýšení jejich odolnosti proti škodám a škůdcům.

Domnívá-li se tedy někdo, že intenzivní pěstění lesů je překonáno, pak se zřejmě mylí. Je naprosto oprávněné a nezbytné všude tam, kde převládají celospolečenské funkce lesů a kde jde o vypěstění kvalitního dřeva. Přirozeně i zde se mění prostředky a formy, které mají snížit podíl namáhavé práce a zvýšit její efekt.

Do budoucna lze předpokládat, že význam lesů a péče o ně v naší společnosti dále poroste. Naše lesy se budou v podstatě posuzovat ve dvou kategoriích, z nichž první bude reprezentovat lesy převážně společenského významu a druhá kategorie lesy hospodářské. Zatímco v lesích společenského významu budou převládat jemné pěstební postupy, budou mít v hos-

podářských lesích převahu pěstební postupy hrubší, které umožní nasazení strojových souprav a soustav s plným využitím biomasy porostů. V těchto případech, zejména ve výchově porostů, se předpokládá kombinace schematicko-selekčních metod a při obnově porostů pasečný postup. Naše přírodní a hospodářské podmínky však vylučují extenzivní holosečné hospodářství, které by mělo velmi škodlivé důsledky, jak lze doložit z mnohaletých varovných příkladů.

Vědeckovýzkumná práce v disciplíně pěstění lesů musí vycházet z hodnocení faktorů přírodních, technických i společenských a stavět na dlouhodobě ověřených výsledcích, které jsou adekvátní dlouholeté produkci hospodářského lesa. Nástin této činnosti podává také naše tematické číslo z pěstění lesů, které předkládá výběr výsledků výzkumu z hlavních československých pracovišť. Tento výběr přirozeně nemůže reprezentovat všechny rozsáhlé práce, ale spíše naznačit, jakými směry se ubírají a které problémy řeší.

Na závěr se vraťme k úvodní myšlence, je-li pěstění lesů na rozcestí. Pokud někdo uvažuje, že pěstění lesů je na rozcestí, pak je to třeba chápat v pozitivním slova smyslu tak, že musí jít po nové cestě k dalšímu rozvoji ve prospěch naší socialistické společnosti.

Člen korespondent ČSAV
prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc.

J. Čížek

ČÍZEK, J. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Objemová produkce holosečného a podrostního lesa*. Lesnictví, 23, 1977 (8) : 575-590. Základem porovnání jsou modely hospodářských skupin holosečného a podrostního lesa, odvozené z Assmannových-Franzových růstových tabulek z roku 1963 pro smrk. Podklady pro kvantifikaci opožďování růstu dolní etáže v podrostním lese oproti kultuře na holé pasece byly zjišťovány experimentálně po dobu 10 let na výzkumných plochách v oblasti Školního lesního podniku Kostelec nad Černými lesy (350–400 m n. m.) Vysoké školy zemědělské v Praze. Výsledky naznačují mírnou převahu podrostního hospodářství pouze na nejúrodnějších půdách a při kratším obmýtí.

les holosečný; les podrostní; produkční ztráta

Výzkum objemové produkce lesa obhospodařovaného podrostním způsobem se může zdát na první pohled anachronismem, protože řada dnešních hledisek racionalizace lesní výroby svědčí ve prospěch holosečné obnovy lesa. Je však zřejmé, že holá seč nebude vzdor svým přednostem jediným obnovním způsobem ani po vydání nového zákona o lesích a lesním hospodářství. V současné době se intenzívně pracuje na zdokonalení technologických a biotechnologických postupů diferencovaných podle přírodních a ekonomických podmínek. Všechny technologie na sebe musí lépe než dosud navazovat a musí být v souladu s víceúčelovým posláním lesa. Návaznost a soulad zabezpečuje především hospodářská úprava lesů, protože jde o záměrné vytváření lepších podmínek pro práci v lese a o dokonalejší plnění všech funkcí lesa nejen dnes, ale i pro další generace. Oba požadavky – návaznost technologií i zabezpečení funkčně integrovaného lesního hospodářství – je totiž možno většinou splnit jen s potřebným časovým předstihem. Přitom jde o požadavky tak významné, že se patrně promítnou i do teorie hospodářské úpravy lesů jako její nové základní principy, zcela rovnocenné principům výnosové trvalosti, nepřetržitosti a vyrovnanosti, jejichž smyslem bylo rovněž zabezpečit spravedlivé uspokojení nároků dnešních a příštích generací.

Jestliže řada okolností svědčí o tom, že podrostní hospodářství ani pod silným technicko-ekonomickým tlakem neztrácí svůj význam, stojí za to – možná i se zřetelem na vzdálenější budoucnost, v níž budou nabývat na významu mimoprodukční funkce lesů – znát lépe než dosud výnosové důsledky jeho provozování. Jestliže naopak na převážné části našich lesů nenajde podrostní hospodářství uplatnění, nebude bez užitku vědět, jaké to může mít výnosové důsledky. Dnešní poznatky dostačují k tomu, abychom mohli s poměrnou jistotou tvrdit, že rozdíl hmotového

výnosu mezi holosečným a podrostowním hospodářstvím není příliš vysoký a podstatně se liší podle úrodnosti stanoviště. Dostatečně není prozkoumána otázka rozdílů v kvalitě produkce; lze jen logicky usuzovat na určitou převahu podrostowního hospodářství, které pracuje s pěstebním výběrem nejen při výchově porostů, ale i během obnovní doby, a jehož hospodářská skupina by měla mít – vzhledem k volnějšímu zápoji mýtných porostů – větší podíl tlustých sortimentů.

Z uvedených důvodů je stále aktuální každý příspěvek k objasnění výnosových rozdílů mezi holosečným a podrostowním hospodářstvím na typologicky definovaných stanovištích. Zjišťování podkladů pro přibližnou kvalifikaci těchto rozdílů ve smrkových porostech na různě úrodných stanovištích typu jedlin v oblasti Školního lesního podniku Kostelec nad Černými lesy bylo proto cílem této výzkumné práce.

POZNÁMKY K METODICE

Studium výnosového efektu podrostowního hospodářství je problém metodologicky velmi náročný. K přesným výsledkům by mohlo vést jen sledování přinejmenším dvou hospodářských skupin (holosečné a podrostowní), rostoucích ve shodných podmínkách a ve stavu naprosté normality, a to po celou obmýtní dobu. Slovo „přinejmenším“ je zcela namístě, protože nevíme, zda podrostowní les dosahuje maximální produkce při stejné obmýtní době jako les holosečný. Kromě toho nelze předem předpokládat, jaké by bylo optimum druhého důležitého parametru podrostowního hospodářství, tj. obnovní doby.

Takové porovnání je ovšem neproveditelné. Proto se musíme spokojit pouze s porovnáním simulovaných modelů holosečného a podrostowního lesa. Základem těchto modelů mohou být jediné růstové tabulky, a to takové, které udávají přírůst nejen při plném zakmenění, ale i při různém stupni redukce produkující zásoby; z toho důvodu autor použil Assmannových-Franzových růstových tabulek z roku 1963 pro smrk. Protože tyto tabulky pochopitelně neobsahují údaje o vývoji porostů nejmladších věkových stupňů (kultur a mlazin), tím méně pak rozdíly v jejich vývoji při holosečném a podrostowním způsobu obnovy, je nutno pro doplnění obou modelů tyto rozdíly experimentálně zjistit.

Za tím účelem byla v roce 1965 založena série výzkumných ploch v oblasti ŠLP Kostelec nad Černými lesy, na nichž byl sledován růst kultur smrku, jedle, buku, popř. dubu a borovice (podle stanovištních podmínek) jednak na holé pasece, jednak pod okrajovou clonou smrkového porostu, kde byla produkující zásoba redukována ve dvou variantách. Metodika a předběžné výsledky sledování těchto ploch byly již publikovány (Čížek 1973). V tomto sdělení jsou obsaženy výsledky po 8 až 9 letech (některé kultury na holé pasece byly již po 8. roce věku obtížně měřitelné), tzn. do roku 1973–1974. Rozdíly v růstu byly vyjádřeny jednak průměrnou výškou kultur, jednak průměrnou tloušťkou kořenového krčku (později tedy tloušťkou kmínku při zemi, která se v závěru zkoumaného období měřila již velmi nespolehlivě; proto bylo měření ukončeno o 1–2 roky dříve než měření výškového růstu).

Původně měl řešitel v úmyslu použít i pro vyjádření hmotové produkce horní etáže během obnovní doby údajů naměřených na výzkumných plochách, avšak ukázalo se, že pro tento účel mají jednotlivé srovnávané dílce příliš malou rozlohu. Všechny údaje z výzkumných ploch (i série, na nichž byl zkoumán světlostní přírůst) však potvrzují, že vztah mezi redukovanou zásobou a zvýšeným běžným přírůstem pravděpodobně vyjadřují Assmannovy-Franzovy tabulky z roku 1963 i pro naše poměry poměrně dobře, pokud se správně určí vedle bonity tzv. „výnosová úroveň“. Údaje růstových tabulek mají kromě toho pro simulaci nespornou výhodu, protože jsou po všech stránkách „vyrovnané“ a zobrazují růstové poměry celé hospodářské skupiny.

Při vyhodnocení výzkumných ploch se samozřejmě nabízela otázka účelnosti zpracování naměřených dat matematicko-statistickými metodami. Od zpracování bylo nakonec upuštěno nejen z technických důvodů, ale i proto, že zjištěné průměrné hodnoty plně postačují k odvození hledaných závislostí pro dané produkční podmínky s předpokládanou mírou spolehlivosti.

Při porovnání rozdílů u sazenic na pasece a pod porostem by bylo snad jen účelné sledovat vyrovnanost růstu analýzou rozptylu. Při stejných průměrných údajích by totiž mohla být kultura v jednom případě (na pasece) stejnoměrného vzrůstu, zabezpečující do budoucna plné zakmenění a kvalitu na celé ploše, v druhém případě (pod porostem) by mohla mít kultura pomístně — v místě světlin — výrazný předstih oproti místům pod korunami a v blízkosti stromů. To by se pochopitelně později mohlo projevit i na hospodářském stavu porostu.

ÚČAST DOLNÍ ETÁŽE NA PRODUKCI PODROSTNÍHO LESA

Pro přibližné posouzení výnosového efektu podrostního hospodářství stejně jako pro hledání jednoho ze dvou nejdůležitějších parametrů pro optimalizaci obnovní doby (jedním je doba možného clonění a druhým stupeň ohrožení při těžbě) je důležité získat představu o velikosti produkčních ztrát, které vznikají brzděním růstu podrostní etáže v zástinu mateřského porostu. Brzdící účinek se samozřejmě vždy bude lišit podle úrodnosti stanoviště, vlastností dřevin a hospodářského stavu mateřského porostu, vlastností, vitality a stupně ohrožení dřevin podrostní etáže, úpravy postupu obnovy, zejména podle obnovního způsobu (okrajový, clonný), postupu zředování mateřského porostu a podle doby clonění.

Obecnou hypotézu o brzdícím vlivu mateřského porostu jsem formuloval v citované publikaci z roku 1973. Uvedl jsme v ní také, že je prakticky nemožné založit tak široký experimentální výzkum, který by postihl všechny možné kombinace příznivých i nepříznivých vlivů. Vzhledem k tomu a také se zřetelem k technickým možnostem byl experimentální výzkum zaměřen pouze na okrajovou podrostní obnovu smrkových porostů v různých stanovištních podmínkách ŠLP Kostelec nad Černými lesy. K založení výzkumu bylo využito výzkumných ploch určených a používaných původně pro výzkum růstových vlastností smrku (Meze-
ra, Čvančara 1967).

Na každé lokalitě byly pro jednoduchost vymezeny pouze dva „podrostní“ dílce a jeden na přilehlé holé pasece. Na jednom dílci byla původní zásoba porostu redukována na polovinu (symbol plochy: 1/2), na druhém zpočátku na tři čtvrtiny (symbol: 3/4). V zimě 1972 — 1973, tj. po 8 letech trvání pokusu, byla zásoba na prvním dílci domýcena, na druhém dílci byla provedena uvolňovací seč, kterou se odstranila polovina redukované zásoby. Podrost byl ve všech případech vytvořen uměle — sadbou, stejně jako srovnávací kultura na přilehlé holé pasece (symbol: 0). Příprava ploch těžbou byla uskutečněna v zimě 1964 — 1965, výsadba kulture na jaře 1965. Na všech dílcích bylo od roku 1966 každoročně měřeno 100 sazenic v pravidelném rozestupu. Výška sazenic se měřila s přesností na 0,5 cm, tloušťka krčku s přesností na 0,1 mm.

Na holé pasece musely být kultury ošetřovány vyžínáním buřeně, a to nejméně 1X ročně, ve vlhčích letech i 2X za vegetační období. Naproti tomu kultury pod porostem byly ošetřovány jen na nahodile se vyskytujících světlinách nejbohatších stanovišť. Pracnost a náklady ošetření nebyly sledovány, protože srovnávací dílce nemají potřebnou rozlohu.

Průběžně byl sledován úhyn a poškození sazenic. Vylepšování se neprovádělo. Ihned po výsadbě byly výzkumné plochy oploceny, takže škody zvěří byly zanedbatelné. Zato došlo u sazenic dubu a buku k poškození kořenového náběhu norníkem rudým, dále k poškození několika sazenic jedge při ožínání.

S výjimkou jediné plochy, která byla poškozena v roce 1968–1969 polomy a vývraty, bylo v době vyhodnocení experimentu k dispozici 8 nebo 9 inventarizací podle toho, jak byly stromy na plochách v roce 1974 přístupné pro měření.

Z výsledků měření výšek všech sazenic a tloušťky jejich kmínků při zemi byly vypočteny průměry a sestaveny spolu s výsledky inventarizace úhynu a poškození do tří řad tabulek, které pro nedostatek místa není možno v celém rozsahu připojit. Jsou však z nich odvozeny údaje o růstovém opožďování podsadby, uvedené v tabulkách I a III.

Rozbor výsledků 8–9letého sledování výzkumných objektů shrnutých v uvedených tabulkách je uveden v dalších odstavcích. Závěry rozboru se současně porovnávají s předběžnými závěry odvozenými v prvním sdělení o těchto výzkumných objektech předloženým v roce 1970.

RŮST KULTUR POD POROSTEM A NA PASECE

Již při prvním hodnocení pokusu v roce 1970 bylo možno konstatovat, že se rozdíly ve výškovém i tloušťkovém růstu projevily podle očekávání celkem jednoznačně ve prospěch kultur na pasece s výjimkou jedle a buku. Vzhledem k nízkému věku kultur nebyly rozdíly v absolutních hodnotách příliš výrazné a lišily se podle dřevin a stanoviště. Autor vyslovil předpoklad, že se rozdíly budou postupně zvyšovat, což by mohlo být jedním z vodítek pro optimalizaci obnovní doby. Zvětšování rozdílů sice lze omezit postupnou další redukcí horní etáže, to však není výhodné ani z výnosových, ani z těžebních hledisek. Urychlení růstu podsadeb po uvolňovací seči je vykoupeno snížením přírůstu horní etáže a zvýšením počtu zásahů je technicky i ekonomicky nevýhodné.

Vyhodnocení růstu kultur po skončení vegetačního období v roce 1973 ukázalo, že se předpoklad o dalším zvětšování rozdílů mezi podsadbou a kulturou na pasece splnil jen v určitém smyslu, jak bude dále uvedeno v odstavci věnovaném rozdílům v růstu jednotlivých dřevin a na rozdílných stanovištích.

Nebyla zjištěna výrazná závislost mezi způsobem obnovy a počtem uhynulých nebo poškozených sazenic. Výsledky šetření signalizují spíše nahodilost jevů. Pouze v jednom případě – na stanovišti typu chudé dubové jedliny, kde došlo k zamokření půdy – lze konstatovat naprostý neúspěch výsadby na holé pasece. U smrku dosáhly ztráty 73 %, u borovice 72 %.

Jak jsem již uvedl v publikaci z roku 1973, pracnost ošetřování kultur na pasece a pod porostem nebyla speciálně sledována. Podle očekávání se na pasekách projevilo zabuřnění dřívě a intenzivněji než na plochách pod porostem, kde při nestejném zakmenění nejdříve zarůstaly malé světlinky. Odhadem bylo ošetřování kultur na pasekách asi trojnásobně pracné.

VLIV RŮZNÉHO STUPNĚ PROSVĚTLENÍ NA KULTURY Z PODSADBY

V porovnání se stavem v roce 1970 se poměr výškového a tloušťkového růstu podsadeb mezi dílcem prosvětleným na 3/4 původní zásoby

a dílcem prosvětleným na 1/2 původní zásoby v podstatě nezměnil, zůstal vcelku nevýrazný. V řadě případů byl výškový a tloušťkový růst pod clonou 3/4 dokonce o něco příznivější než pod clonou 1/2. Tento jev je očividně nutno přičíst na vrub především tomu, že v dílci 3/4 bylo v několika případech použito lepších sazenic, což je patrné z údajů o výšce a přírůstu po prvním, ev. druhém vegetačním období (1965, resp. 1966). Potvrzuje to i okolnost, že se zpravidla ve stejném smyslu liší i obě přilehlé kultury na pasece.

Jinak jsou rozdíly v růstu podsadeb pod různě hustou clonou výrazně závislé na stanovišti a druhu dřeviny, jak o tom pojednávají další odstavce. V každém případě pokus potvrzuje, že alespoň na úrodných a středně bohatých stanovištích nemohou podsadby v prvních letech dostatečně využít růstových faktorů, které jim zabezpečuje silné proředení porostu (varianta 1/2), a zcela by postačila menší redukce zásoby horní etáže. To by ovšem znamenalo vrátit se k dřívějšímu „pěstebnímu ideálu“ pozvolného a časového uvolňování podsadeb větším počtem zásahů (minimálně čtyřmi – v duchu klasické clonné seče), což je při dnešním technicko-ekonomickém tlaku na způsob pěstování lesů uskutečnitelné spíše jen jako výjimka, nebo rozdělit zásahy nerovnoměrně.

Podle místních zkušeností je také možno předpokládat, že příznivé výsledky podsadeb pod hustší clonou jsou částečně důsledkem okrajového postupu obnovy – možnosti přístupu bočního světla. Uvnitř porostu, tj. při clonném způsobu obnovy, by možná výsledek vyzněl pro dílce 3/4 o něco méně příznivě.

Škody těžbou na podsadbě se při šetrném kácení objevily v únosném rozsahu, v jednotlivých případech již před domýcením nebo uvolňovací sečí jako důsledek nahodilé těžby. V jednotlivých případech byly větší na dílci 3/4, kde ještě přijde domýtná seč.

ROZDÍLY V RŮSTU JEDNOTLIVÝCH DŘEVIN

Také chování jednotlivých dřevin neodporuje předpokladům a znalostem o jejich ekologických vlastnostech. Smyslem pokusu však bylo známké rozdíly v růstu pro dané podmínky kvantifikovat, aby byla možná přibližná kalkulace výnosového efektu podrobného hospodářství.

Prostředí holé paseky – ostatně nevelkých rozměrů – snášely všechny dřeviny vzhledem k tomu, že byly chráněny oplocením a poměrně pečlivě ošetřovány. Výjimku tvoří plocha, kde došlo k silnému zamokření půdy; nejlépe mu odolávaly dub a jedle, jakmile přestály kritické období po výsadbě.

Podsadba stinných dřevin jedle a buku v podstatě držela krok s růstem kultur na pasece – někdy jej vlivem nahodilých okolností (jakost sazenic při výsadbě apod.) dokonce předčila, ovšem s výjimkou chudého stanoviště. Borovice se pro podsadbu smrkového porostu pochopitelně nehodí a pokus měl v tomto smyslu význam spíše demonstračního objektu; naději na příznivý vývoj má borová podsadba pouze na osluněných porostních okrajích, čehož by bylo možno popř. využít tam, kde dojde k prosvětlení porostu nahodilou těžbou. U dubu jako slunné dřeviny sejevují výrazné rozdíly mezi podsadbou a kulturou na pasece. Bohužel se

omezila výsadba této dřeviny na stanoviště jediného typu, takže materiál není po této stránce vhodný pro širší zobecnění.

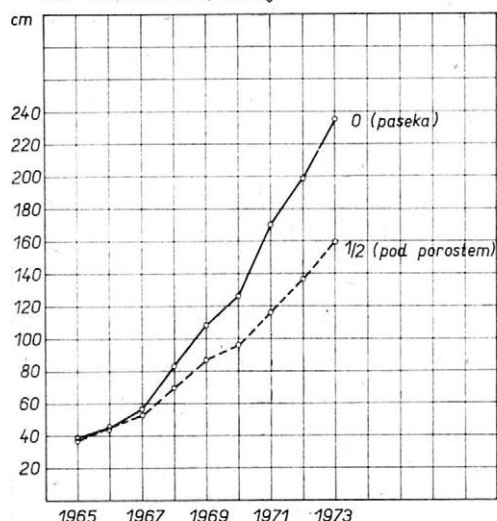
Hlavní pozornost byla soustředěna z pochopitelných důvodů na smrk. Jeho růst pod porostem byl výrazně závislý na stanovištních podmínkách.

VLIV VLASTNOSTÍ STANOVIŠTĚ

Stanovištní podmíněnost velikosti rozdílů mezi růstem podsadů a kultur na pasece, stejně jako mezi růstem podsadů pod hustší a řidší clonou, je možno logicky předpokládat u všech dřevin, včetně dřevin stinných. Pokud výsledky experimentu v jednotlivých případech poněkud vybočují z toho předpokladu, jde zřejmě o nahodilé jevy (rozdíly v zalesňovacím materiálu, mikrolokalitní vlivy, nahodilá poškození apod.).

Z dřevin, které jsou zastoupeny na všech pokusných plochách, projevila největší závislost na stanovištních podmínkách při hledání rozdílů v růstu mezi podsadbami a kulturami na pasece smrk. V nejpříznivějším případě dosáhly smrkové podsady v roce 1973, tj. za 8 let trvání pokusu, u varianty 1/2 téměř 90 %. Je třeba ovšem vzít v úvahu, že již na začátku pokusu měl porost snížené zakmenění (0,7), takže redukce zásoby na 3/4 a 1/2 vytvořila příznivější podmínky pro odrůstání podsady než na ostatních výzkumných plochách, kde bylo při založení pokusu plné nebo téměř plné zakmenění. Vhodnějším reprezentantem rozdílů v růstu smrku na velmi úrodném stanovišti může být plocha v odd. 325a₃ (Schwappachova

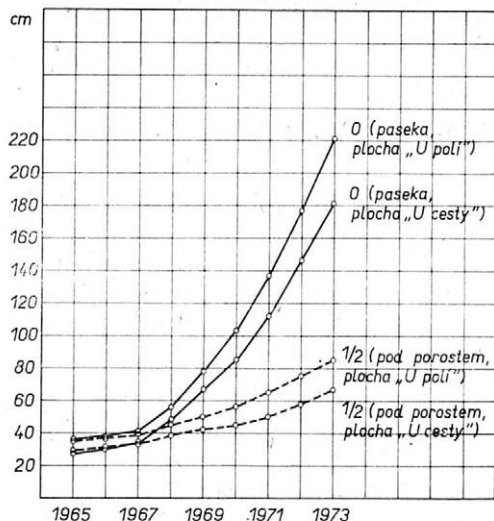
ŠLP Kostelec n.Č.l., 325a₃



Varianta 0: paseka z r.1965

Varianta 1/2: v r.1965 provedena redukce zásoby na polovinu původního stavu při zakm. 1,0

ŠLP Kostelec n.Č.l., 739b₆



Varianta 0: paseka z r.1965

Varianta 1/2: v r.1965 provedena redukce zásoby na polovinu původního stavu při zakm. 1,0

1. Výškový růst smrku pod porostem a na pasece. — Height growth of spruce under the stand and in the felling area
2. Výškový růst smrku pod porostem a na pasece. — Height growth of spruce under the stand and in the felling area

bonita 1, výchozí zakmenění 1,0). Podsadba dosáhla za 8 let u varianty 3/4 téměř 75 %, u varianty 1/2 necelých 70 % výškového růstu na pasece (viz graf na obr. 1). Příznivější výsledky na více zastíněném dílci jsou zřejmě důsledkem již uvedených nahodilých vlivů.

Naproti tomu na stanovišti chudé dubové jedliny (bonita 3) byly rozdíly mnohem výraznější. U varianty 3/4 dosáhla podsadba v jednom případě 25 %, v druhém případě 30 % výškového růstu kultur založených na pasece. U varianty 1/2 obdobně v obou případech kolem 40 % (graf na obr. 2). V uvedeném rozmezí mezi 30–75 % se pohybovaly rozdíly v růstu smrku na ostatních stanovištích.

Dosažené výsledky jednak umožňují přibližnou výnosovou kalkulaci, jednak potvrdily účelnost speciálního obnovního postupu na stanovištích inklinujících k zamokření; je nutno provést dočasné odvodnění nebo použít vyvýšené sadby, ev. připustit obnovu pod clonou porostu s krátkou obnovní dobou.

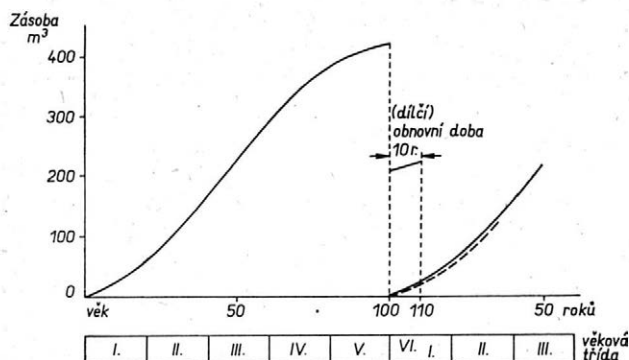
VÝNOSOVÉ ZÁVĚRY

Výnosové závěry o rozdílech mezi hospodářstvím podrostowním a holosečným (které vždy pro své technické výhody zůstane srovnávací hladinou) není možno přímo zjistit na jednotlivých porostních parcelách – např. na výzkumných plochách podobného typu jaké byly experimentální základnou tohoto výzkumu. Protože obnova pod porostem vede v každém případě k jiné plošné rozloze všech věkových tříd než v lese holosečném, mohou být předmětem zkoumání jediné modely normálních hospodářských skupin obou způsobů hospodaření.

Model holosečné hospodářské skupiny pro určité produkční podmínky je při uplatnění požadavku maximální hmotové produkce pouze jediný: počet a rozloha věkových tříd v něm závisí na době kulminace celkového průměrného přírůstu na objemu. Tento model reprezentují růstové tabulky. Pro jednoduchost teoretické představy při tom abstrahujeme od ohrožení lesa kalamitními těžbami, které ve svých důsledcích vedou ke změně klasického modelu holosečného lesa s rovnoměrným zastoupením věkových tříd (K o u b a 1975).

Je jisté, že optimální model podrostowní hospodářské skupiny pro určité produkční podmínky a dřevinu rovněž existuje. Potíž je však v tom, že nejsou a sotva kdy budou k dispozici růstové tabulky pro podrostowní les. Je jisté, že rozloha věkových tříd (při stejné abstrakci jako u holosečného lesa) v podrostowním lese závisí nejen na obmýtné době, ale také na době obnovní; obojí by samozřejmě mělo rovněž zabezpečit maximální roční celkový průměrný přírůst na objemu.

Protože tento optimální model podrostowního lesa neznáme a poněvadž zejména délku obnovní doby budou vždy spoluurčovat také technická hlediska – možnost domýcení horní etáže beze škod na dolní etáži – musíme pro srovnání zvolit alespoň takový model, který je z hlediska potřebných kalkulací výhodný, do něž lze snadno dosazovat výsledky dílčích výzkumů o produkci dolní a horní etáže získané experimentálně. Je pochopitelné, že takto získaná představa o rozdílech v produktivnosti holosečného a podrostowního lesa může být jen orientační, avšak pro praktickou potřebu, pro určení řádového výzkumu těchto rozdílů, postačuje.



3. Model převodu holosečného lesa na les podrostní. — A model of conversion of the clear felling forest to the shelter-wood forest

Jednoduchý model, který takovou kalkulaci umožňuje, jsem již publikoval (Čížek 1973). Znázorňuje současně převod holosečného lesa na les podrostní. Je pochopitelné, že parametry modelu (dřevina, výnosová hladina, bonita, obmýtná doba, obnovní doba) se mohou podle potřeby měnit.

Uvedený model pravděpodobně není pro podrostní hospodářství nejvýhodnější, ale je přizpůsoben průběhu experimentu a má tu výhodu, že se v něm začátek obnovní doby podrostního lesa časově shoduje s mýtním věkem porostů holosečného lesa, což umožňuje soustředit v tomto případě pozornost pouze na dva jevy, které jsou rozhodující pro posouzení produkce:

a) na přírůst předržené části zásoby, který je v tomto případě jako celek plus-efektem podrostního hospodářství;

b) na rozdíl stavu a předpokladů dalšího vývoje I. věkových stupňů obou provozních způsobů, který lze považovat za minus-efekt.

Pokud by experimentální výzkum ukázal v růstu mlazin jen malé rozdíly, které neovlivní produkci vyšších věkových tříd, bylo by možno vyjádřit převahu podrostního hospodářství množstvím a hodnotou přírůstu předržené části zásoby za obnovní dobu. Trvale zpozděným vzrůstem mlazin (a později porostů) podrostní hospodářské skupiny by se ovšem tato převaha zmenšila, anulovala nebo dokonce změnila v produkční ztrátu. K takovému porovnání nyní použijeme výsledků vpředu popsaného experimentu.

Za podklad kalkulace použijeme vyrovnané údaje Assmannových-Franzových růstových tabulek pro smrk z roku 1963, které obsahují pro tento účel nezbytné údaje o přírůstu porostů se sníženým zakmeněním. Předpokládáme střední výnosovou hladinu a bonitu podle horní výšky 34, což se blíží poměrům bonitně nejlepších smrkových porostů v produkčních podmínkách experimentu. Roční celkový průměrný přírůst (CPP) dosahuje v holosečném lese těchto hodnot (Assmann — Franz 1963, str. 78):

ve věku 80 r.	12,8 m ³ na ha,
85 r.	12,9 m ³ na ha,
90 r.	12,9 m ³ na ha,
95 r.	12,9 m ³ na ha,
100 r.	12,8 m ³ na ha.

Z údajů je patrna poloha období kulminace CPP.

Předpokládáme dále, že v hospodářské skupině převáděné na podrostní hospodářství budou porosty obnovovány co nejjednodušším způsobem jako v popsaném experimentu. V prvním případě budou při dvoufázové obnově na začátku obnovy prosvětleny na 50 % původní zásoby, kompletně podsázeny smrkem a po 10leté obnovní době domýceny. Během této doby budou mít podle uvedených růstových tabulek tento běžný přírůst:

v obnovním věku 80 r.	7,9 m ³ na ha,
85 r.	7,4 m ³ na ha,
90 r.	6,9 m ³ na ha,
95 r.	6,4 m ³ na ha,
100 r.	5,9 m ³ na ha.

Kdyby se podsadby pod porostem se zásobou zredukovanou v obnovním věku na polovinu vyvíjely naprosto stejně jako na holé pasece, vyjadřovaly by tyto hodnoty běžného přírůstu současně kvalitativní plus-efekt podrostního hospodářství, tj. za obnovní dobu 10 let tato objemová množství:

při poloze obnovní doby mezi 80–90 r.	74 m ³ na ha,
85–95 r.	69 m ³ na ha,
90–100 r.	64 m ³ na ha.

Z toho by vyplývalo zvýšení produkce za celou obmýtní dobu (85, 90, 95 r.) průměrně ročně o 0,7 – 0,9 m³ na ha v celé hospodářské skupině. Je to totéž, jakoby se obmýtná doba zkrátila o 10 let při stejné celkové produkci.

I. Údaje o zpoždění růstu podsadby během 10leté obnovní doby. — Data on the underplanting growth delay during 10 year regeneration period

Mateřský porost			Podsadba					
výzk. plocha	výchozí věk porostu	bonita smrku Schw.	doba sledování výškového (tloušť.) růstu- roků	výškové (tloušťkové) zpoždění podsadby jednotlivých dřevin — .roků				
				sm	jd	bk	bo	db
628a ₁	87	1,4	8 (7)	1 (1)	1 (0)	—	—	—
325a ₃	85	1,0	9 (7)	3 (3)	1 (1)	2 (2)	—	—
517c ₂	70	1,0	9 (7)	3 (3)	0 (0)	0 (1)	—	—
326a ₁	80	1,0	10 (9)	2 (2)	1 (1)	1 (2)	—	—
630a ₁	100	2,1	9 (7)	2 (2)	1 (1)	1 (0)	—	—
739b ₁ „U poli“	80	3,0	9 (7)	4 (4)	1 (1)	—	3 (4)	3 (2)
739b ₁ „U cesty“	80	3,0	9 (7)	5 (3)	4 (3)	—	4 (4)	3 (2)

Protože ve skutečnosti není – aspoň u smrku – růst podsadby a kultury na pasece stejný, musíme provést potřebnou korekci. K tomu si na podkladě experimentálně zjištěných údajů napřed získáme přehled, o kolik let se růst podsadby přibližně zpožďuje během obnovní doby 10 roků, variantu 1/2, tabulka I.

Údaje o zpoždění jsou vešměs tabelovány s dostatečnou rezervou, aby mohly být ve všech případech vztaženy na 10letou obnovní dobu, kterou v našem případě uvažujeme.

S určitým nevýrazným zjednodušením můžeme nyní kalkulovat, použijeme-li pro podsadbu smrku nejméně příznivého ukazatele (ovšem z porostů nejlepší bonity, o něž v tomto příkladu jde), jakoby nová porostní generace vznikla pod porostem o 3 roky později než na pasece. Během prvních tří roků doby clonění tedy můžeme v podrostní skupině počítat pouze s přírůstem horní etáže. V porovnání s holosečným lesem ztrácíme rozdíl mezi touto veličinou a tříletým CPP holosečné skupiny.

Za dalších 7 let již můžeme počítat jako kladnou položku celý přírůst horní etáže podrostního lesa, neboť spodní etáž již akumuluje celkový průměrný přírůst další porostní generace ve stejné výši jako v lese holosečném. Rozdíl mezi produkčním ziskem za 7 roků a přírůstovou ztrátou za první tři roky vyjadřuje celkový plus-efekt podrostního hospodářství na hmotové produkci za obnovní dobu 10 let. Výsledek výpočtu je uveden pro různé obmýtné doby holosečného lesa v tabulce II.

II. Celkový plus-efekt podrostního hospodářství na hmotové produkci za 10letou obnovní dobu. The total plus-effect of the shelterwood system on a volume yield during 10 year regeneration period

Obmýtní doba holoseč. lesa roky	Ztráta za 3 roky obnovní doby $3 \times (\text{CPPh} - \text{PPp})$ $\text{m}^3 \text{ na ha}$	Zisk za 7 let obnovní doby $7 \times \text{PPp}$ $\text{m}^3 \text{ na ha}$	Plus-efekt podrostního hospodářství za 10letou obnovní dobu
80	16,2	51,8	35,6
85	18,0	48,3	30,3
90	19,5	44,8	25,3
95	21,0	41,3	20,3
100	21,9	38,5	16,6

CPPh – celkový průměrný přírůst holosečného lesa; PPp – periodní průměrný přírůst horní etáže při podrostní obnově.

Z uvedených údajů je možno odvodit také zvýšení celkového průměrného přírůstu hospodářské skupiny podrostního lesa, které v tomto případě činí 0,1–0,4 m^3 na ha (nižší údaj platí pro průměrný mýtní věk 95 roků, vyšší pro 85 roků).

Pro úplnost ještě zbývá provést obdobnou kalkulaci pro variantu 3/4. V tabulce III je uvedeno výškové a tloušťkové zpoždění podsadby, v tabulce IV výpočet zisku na hmotové produkci za dobu 10 let.

III. Výškové a tloušťkové zpoždění podsadby jednotlivých dřevin za 10letou obnovní dobu. — The height and diameter delay of the underplanting of individual species during 10 year regeneration period

Mateřský porost			Podsadba					
výzk. plocha	výchozí věk porostu	bonita smrku Schw.	doba sledování výškového (tloušť.) růstu-roků	výškové (tloušťkové) zpoždění podsadby jednotlivých dřevin — roků				
				sm	jd	bk	bo	db
628a ₁	87	1,4	8 (7)	1 (2)	0 (1)	—	—	—
325a ₃	85	1,0	9 (7)	2 (2)	2 (2)	3 (3)	—	—
517c ₂	70	1,0	9 (7)	3 (3)	1 (0)	1 (1)	—	—
326a ₁	80	1,0	10 (8)	3 (3)	2 (2)	2 (2)	—	—
630a ₁	100	2,1	9 (7)	2 (2)	0 (0)	0 (0)	—	—
739b ₁ „U polí“	80	3,0	9 (7)	6 (5)	3 (3)	—	4 (4)	4 (3)
739b ₁ „U cesty“	80	3,0	9 (7)	6 (5)	4 (4)	—	4 (4)	5 (3)

IV. Celkový plus-efekt podrovního hospodářství na hmotové produkci za 10letou obnovní dobu. — The total plus-effect of the shelterwood system on a volume yield during 10 year regeneration period

Obmýtní doba holoseč. lesa roky	Ztráta za 3 roky obnovní doby $3 \times (\text{CPPh} - \text{PPp})$ m ³ na ha	Zisk za 7 let obnovní doby $7 \times \text{PPp}$ m ³ na ha	Plus-efekt podrovního hospodářství za 10letou obnovní dobu
80	6,6	74,2	67,6
85	9,0	69,3	60,3
90	11,1	64,4	53,3
95	12,9	60,2	47,3
100	14,4	56,0	41,6

CPPh — celkový průměrný přírůst holosečného lesa; PPp — průměrný periodní přírůst horní etáže v podrovním lese.

Údaje jsou opět tabelovány s takovou rezervou, aby mohly být vztaženy na celou 10letou obnovní dobu.

Pro zakmenění 0,7 udávají použité růstové tabulky tyto hodnoty běžných přírůstků: 80 r. — 11,3 m³ na ha, 85 r. — 10,6 m³ na ha, 90 r. — 9,9 m³ na ha, 95 r. — 9,2 m³ na ha, 100 r. — 8,6 m³ na ha, 105 r. — 8,0 m³ na ha.

Plus-efekt podrovního hospodářství na ročním celkovém průměrném přírůstu hospodářské skupiny je v tomto případě o něco vyšší, tj. 0,3 — 0,7 m³ na ha (nižší cifra platí pro průměrný mýtní věk 95 roků, vyšší pro 85 roků).

Všechny dosažené výsledky jsou ve smrkových porostech nejlepších bonit při 10leté obnovní době podstatně příznivější, než byly v roce 1970 při kalkulacích s 5letou obnovní dobou. Ještě příznivější efekt dává podrovní hospodářství při podsadbě stinných dřevin jd a bk, které se v největším počtu případů během sledovaného období růstově opozdily pouze o 1 rok za kulturou na pasece. V uvedených kalkulacích není věnována pozornost otázce, do jaké míry by mohla mít dolní etáž do 10. roku věku brzdicí vliv na světlostní přírůst, který je v růstových tabulkách uveden pro prořezané porosty bez dolní etáže.

Podsadba smrkových porostů na stanovištích typu chudé dubové jedliny smrkem, který růstově zaostal během 10leté obnovní doby proti kultuře na pasece o 4–6 let, je na základě obdobných kalkulací z výnosového hlediska převážně ztrátová. Podle mýtního věku a stupně zaostávání se projevuje různý výsledek, a to mezi plus-efektem 6 m³ na ha a minus-efektem 17 m³ na ha za 10letou obnovní dobu. Přitom jde o stanoviště, na němž smrk dosahuje 3. bonity, avšak nepříznivé je tu pro něj střídání vlhkosti půdy.

DISKUSE

Výsledky porovnání celkové objemové produkce podrovního a holosečného lesa je možno konfrontovat hlavně se závěry Assmanna (1965), který dospěl k závěru, že mezi oběma způsoby hospodaření není ve smrčinách prakticky rozdíl. V našem případě vychází jistý plus-efekt podrovního lesa na stanovištích nadprůměrných samozřejmě zvláště při použití stinných dřevin v dolní etáži. Rozdíl proti Assmannovým výsledkům je pochopitelný, jestliže si všimneme, že hodnotil porosty s přirozenou obnovou, v nichž dochází k větší nebo menší přírůstové ztrátě během přípravné části obnovní doby, kdy je již porost prosvětlen, ale nová porostní generace dosud nepřirůstá. Podsadba vyspělými sazenicemi znamená bezesporu náskok. Přesto je velmi pravděpodobné, že podrovní hospodářství bude mít větší opodstatnění tam, kde se bude pracovat s přirozenou obnovou, pro kterou původně vzniklo. Výjimku by měly tvořit podsadby stinných dřevin při částečné změně druhové skladby, které v průměru drží krok s kulturami na pasece.

Je zřejmé, že také při převodu velkoplošného lesa na les maloplošný (být ne ve starém, potřebám mechanizované lesní výroby nevyhovujícím pojetí) může i na středních bonitách podrovní způsob snížit produkční ztráty, které vznikají předčasným mýcením (ve věku kolem 80 r.) určité části stejnověkových porostů. Rozdíl postupu na bohatém a středně bohatém stanovišti bude v tom, že v prvním případě můžeme pracovat s vyšší produkující zásobou horní etáže než v druhém případě.

Při posuzování metodického postupu porovnání produkce obou provozních způsobů se může vyskytnout námitka, že v použitém příkladu nemají příslušné hospodářské skupiny stejnou obmýtnou dobu. Tato výtká však není zcela oprávněná, protože nikdo zatím neví, jaká je optimální

obmýtná doba (= střední mýtní věk) a optimální obnovní doba podrostití hospodářské skupiny. Naproti tomu známe optimální obmýtnou dobu holosečné skupiny z hlediska kvantity produkce, kterou je experimentálně zjištěná a tabelovaná doba kulminace celkového průměrného přírůstu. Ve srovnání jsem bral za základ produkci holosečné hospodářské skupiny při optimálním obmýtní. Dosažením příslušných tabulkových údajů je možno snadno vypočíst, že by se při stejné obmýtné době převaha objemové produkce podrostitího lesa nepatrně zvýšila (o 4–5 m³ na ha za 10letou obnovní dobu).

SOUHRN VÝSLEDKŮ

Předmětem výzkumu bylo porovnání celkové objemové produkce holoseče a podrostití hospodářské skupiny. Základem porovnaných teoretických modelů byly růstové tabulky Assmann – Franz 1963, které obsahují údaje o světlostním přírůstu při různém stupni zakmenění. Porovnáním se světlostním přírůstem na výzkumných plochách bylo zjištěno, že vyrovnané hodnoty růstových tabulek přibližně vyhovují i pro místní podmínky. Pro výpočet celkové produkce podrostití hospodářské skupiny bylo nejdůležitější experimentálně zjistit brzdicí vliv horní etáže na dolní etáž během 10leté obnovní doby. Za tím účelem byly konány v 6 řadách pokusných ploch podsadby sm, jd, bk, popř. bo, db, a to vždy ve 2 variantách pod porostem proředěným výběrem 50 % a 25 % původní zásoby. Pro srovnání byla současně založena z těchže dřevin kultura na přilehlé pasece. Po 8–9 letech sledování pokusu (další měření naráželo při výšce kultur přes 2 m a hustém zápoji v některých dílcích na technické obtíže) bylo možno odvodit, že na stanovištích s porosty nejvyšších bonitních stupňů dochází pod hustší i řidší clonou ke zpoždění smrkové podsadby během 10 let maximálně o 3 roky. Podsadba buku a jedle měla zpoždění ještě menší, popř. se vyrovnala kultuře na pasece.

Na stanovišti chudé dubové jedliny (ÚHÚL 1971) naproti tomu smrková podsadba zaostala o 4–6 let, ostatní dřeviny převážně o 3–5 let.

Po dosažení příslušných přírůstových hodnot do modelu bylo možno konstatovat na stanovištích 1. bonitního stupně smrku vyšší produkci podrostití hospodářské skupiny přibližně o 0,1–0,7 m³ na ha ročně (podle vyššího nebo nižšího průměrného mýtného věku a podle stupně proředění horní etáže během obnovní doby). Na méně příznivém stanovišti chudé dubové jedliny se podrostití způsob projevil jako výnosově ztrátový. Propočít současně ukázal, jaké škody může působit proředování porostu bez okamžité obnovy, což hrozí zejména při nezdaru přirozeného zmlazování porostů.

Výsledky experimentu naznačují, s jakou kvantitativní produkční ztrátou musíme počítat, jestliže na úrodných stanovištích zvolíme holosečný způsob obnovy místo podrostitího. Ve většině případů jde o ztrátu únosnou, nahraditelnou jinými prostředky zvyšování produkce při současném zjednodušení pěstební techniky. Podrostití způsob obnovy by však neměl být podle výsledků uvedeného významu opomíjen při částečných přeměnách druhové skladby zaváděním stinných dřevin a v začátečních stadiích převodu velkoplošného lesa na les maloplošný (v moderním pojetí), v nichž jsme nuceni zasahovat s obnovní těžbou do porostů předčasně,

nejčastěji ve věku 80 roků. Roční hektarové produkce až 0,7 m³ na ha ročně navíc (vztaženo na celou hospodářskou skupinu) vyplývající z plus-efektu až cca 65 m³ na ha za 10letou obnovní dobu, která je v sázce, již stojí za vážnou úvahu. Vysvětlení tohoto efektu záleží ve schopnosti bonitně zdatné horní etáže dát v tomto věku po redukci zásoby poměrně vysoký přírůst.

Při sledování vývoje podsadeb na pokusných plochách bylo současně možno odvodit přibližná kritéria pro stanovení tzv. dílčí obnovní doby, která je v tomto případě totožná s dobou clonění. Na stanovištích dobré bonity hrozilo již po 9–10 letech nebezpečí větších škod těžbou. Přibližně 10letá obnovní doba pro smrk je také účelná z hlediska výnosového s ohledem na vzrůstající brzdicí vliv horní etáže na růst podsadby. Z výnosového hlediska by však bylo účelné ještě dále clonit podsadbu jedle a buku, nejvýše však do 15 let. Na nepříznivém stanovišti chudé dubové jedliny, kde může mít podrostní hospodářství význam jen jako jeden z možných prostředků proti zamokření půdy, je účelné pracovat s krátkou obnovní dobou cca 5 let.

Došlo dne 18. 3. 1977

Literatura

1. ASSMANN, E.: Der Zuwachs im Verjüngungsstadium. Centralblatt für das gesamte Forstwesen, 82, 1965, 4, s. 193–217
2. ASSMANN, E. — FRANZ, F.: Vorläufige Fichten — Ertragstafel für Bayern. Münschen 1963
3. BLANCKMEISTER, J.: Zur Frage der Altersklassenstruktur, des Flächenbedarfs und der Zuwachsverhältnisse im Vorverjüngungsbetrieb. Sborník VLÚ VŠZ Praha, 15–16, 1972/73, s. 3–10
4. ČÍŽEK, J.: Vliv obnovy podrostním způsobem na celkovou hmotovou produkci smrkových porostů. Sborník VLÚ VŠZ v Praze, 15–16/1972–73, s. 95–111
5. KADLUS, Z.: Vývoj skupinovitého a okrajového zmlazení jedle, smrku a buku na bohatších typech bukového až jedlo-bukového stupně na příkladu Jeseníků. Dílčí závěrečná zpráva, VÚLHM-VS Opočno, 1964, 65 s.
6. KOUBA, J.: Metodika tvorby naturálních a hodnotových modelů lesní výroby. Kostelec, VLÚ, závěrečná zpráva 1975, 210 s.
7. KUZNECOV, A. N.: Vlijaniye razreživaniya čistych jelnikov v porjadke postepennyh rubok na prirost jeli v vysotu. Issled. po les. choz., Leningrad, Lenizdat 1972, sv. XIV., s. 395–400
8. MAREŠ, V.: Vliv obnovních sečí na růst kultur a produkci obnovovaných porostů v souborech lesních typů kyselých smrkových bučin a bukových smrčín. Dílčí závěrečná zpráva, VÚLHM-VS Opočno, 1973.
9. MARKOV, V. V. — RUMJANCEV, G. T. — KOLNIKOVA, N. M. a kol.: Vozobnovlenije pri postepennyh i gruppovovyboročnyh rubkach. Lesnoje chozajstvo 37, 1974, č. 6, s. 50–53
10. MEZERA, A. — ČVANČARA, R.: Rozbor dospívajících a mýtních porostů na trvalých srovnávacích plochách lesních typů skupiny jedlin v obvodu LZ Kostelec nad Černými lesy. Dílčí závěrečná zpráva 1967
11. POLENO, Z.: Výškový přírůst sazenic jedle pod záštitou mateřského porostu. Lesnická práce, 47, 1968, 9, s. 388–393
12. PRŮŠA, E. — PLÍVA, K.: Typologické podklady pěstování lesů. SZN Praha, 1969, 410 s.
13. ŠČEDROVA, V. J. — SOKOLOV, D. V.: Sostojaniye jelovogo podrosta na lesossekach posle prevedeniya postepennyh rubok. Lesov., les. kultury i počvovéd., Leningrad, Izdat, Leningr. Univ., Vyp. 1, 1973, s. 31–37
14. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů: Přehled lesních typů a jejich souborů v ČSR, Brandýs n. Labem, 1971

ЧИЖЕК, Я. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). Объемная продукция лесов со сплошной рубкой и лесов с предварительным возобновлением. *Lesnictví*, 23, 1977 (8) : 575-590.

Предметом научного исследования было сравнение общей продукции древесной массы леса хозяйственных групп со сплошной рубкой и с предварительным возобновлением. После достижения соответственных величин прироста у модели можно было на местопроизрастаниях 1 степени бонитета ели отметить приблизительно на 0,1—0,7 м³/га большую продукцию в год у хозяйственной группы с предварительным возобновлением (в зависимости от большего или меньшего среднего оборота рубки и от степени изреженности верхнего яруса в течение возобновительного периода). На менее благоприятном месте произрастания бедного дубового пихтарника способ предварительного возобновления оказался в отношении доходности убыточным. Результаты вычислений одновременно показали, какой вред может причинить проживание без немедленного возобновления, что угрожает прежде всего при неуспехе естественного возобновления насаждений.

Результаты эксперимента показывают, с какой потерей продукции мы должны считаться в случае, когда мы на плодородных местопроизрастаниях избираем метод сплошного лесосечного возобновления вместо метода предварительного возобновления. В большинстве случаев это бывает сильная потеря, которую можно компенсировать иными средствами повышения продукции при одновременном упрощении лесоводственной техники. Однако способ предварительного возобновления — согласно результатам упомянутого исследования — не должен обходиться при частичных переменах видового состава путем введения теневыносливых хозяйства древесных пород, и в начальных стадиях перестойки хозяйства на крупных площадях в современное хозяйство на малых площадях, когда мы вынуждены приступать к возобновительной рубке в насаждениях преждевременно, чаще всего в возрасте 80 лет. Годовая продукция древесной массы в размере 0,7 м³ на гектар в год дополнительно (в пересчете на всю хозяйственную группу), вытекающая из плюсеффекта около 65 м³ на гектар за 10 летний период возобновления, которую можно получить, же достойна серьезного внимания. Объяснение этого эффекта заключается в способности верхнего яруса хорошего бонитета реагировать в этом возрасте на сокращение запаса сравнительно высоким приростом.

При изучении предварительных культур на опытных площадях одновременно можно было вывести приблизительные критерии для определения так наз. частного возобновительного периода, который в данном случае совпадает с периодом отенения пологом. На местах с хорошим бонитетом уже спустя 9—10 лет угрожала опасность больших повреждений лесозаготовкой. Приблизительно 10-летний восстановительный период для ели целесообразен и с точки зрения выхода древесины с учетом возрастающего тормозящего влияния верхнего яруса на рост подсадки. Однако с точки зрения производительности было бы желательно еще далее защищать подсадку пихты и бука, но не дольше 15 лет. На неблагоприятном местопроизрастании бедного дубового пихтарника, где лесосечно-выборочное хозяйство может иметь значение только в качестве одного из возможных средств против заболачивания почвы, рекомендуется применение короткого возобновительного периода около 5 лет

лес со сплошной рубкой; лес с предварительным возобновлением; потеря продукции

ČÍZEK, J. (Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy). *Volume Yield of the Clear-Cutting and Shelterwood Forest*. *Lesnictví*, 23, 1977 (8) : 575-590.

The subject of our research was a comparison of the volume yield of the clear-cutting and shelterwood forests (silvicultural systems). When we applied the increment values to our model, we could state that the yield of the shelterwood working circle on the first site class was approximately 0.1 to 0.7 cu. m./year higher (depending on the felling age and removal/opening/ of the upper storey during the regeneration period). The shelterwood system seems to be inferior from the point of volume yield on less favourable forest sites. At the same time, our analysis has also shown the potential damage that may be caused by old stand opening without immediate regeneration, a danger which is imminent particularly if the natural regeneration is not successful.

The results of our experiments have also shown the magnitude of the potential yield loss which may occur on fertile forest sites where the clear-cutting regeneration system was used instead of the shelterwood one. In most cases, this loss is feasible, and may be made up by increasing the yield by other silvicultural means while the respective stand management techniques may be simplified at the same time.

However, according to our research results, the advance regeneration should be carefully thought of in the course of partial stand conversion aimed at the introduction of shade-tolerant tree species, as well as in the early transitional stages from the clear-cutting to partial-cutting systems, when we are obliged to start with the final cutting prematurely, most often at the age of 80 years. The volume yield increase of 0.7 cu. m./ha/year (for the whole working circle) which is the result of the plus-effect of some 65 cu. m. over a 10-year regeneration period, is worth considering. The explanation of this effect is in the ability of the upper tree storey to respond at this age to a reduction of the residual stand by a comparatively high light increment.

When studying the development of advance regeneration on sample plots, we could also arrive at the criteria for the determination of the so-called special regeneration period. On good forest sites, a danger of regeneration being damaged by tree felling arose as early as after 9 to 10 years; a 10-year regeneration duration was found to be suitable for Norway spruce with regard to the increasingly suppressing effect of the upper storey on the growth of advance regeneration. It would be useful, however, that the advance regeneration consisting of Silver fir and European beech be held longer under the sheltering old timber, yet not more than 15 years. On the other hand, on low-productive forest sites of the Oak-Fir forest type, where the shelterwood system is but a control measure against water-logging, it is better to work with shorter regeneration periods of some 5 years.

clear-cutting system; shelterwood system; yield losses

Adresa autora:

Prof. Ing. Jaromír Čížek, CSc., Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy

ZVYŠOVANIE HODNOTY PRODUKCIE PORASTOV BOROVICE SOSNY VYVETVOVANÍM

Š. Korpel

KORPEL, Š. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). *Zvyšovanie hodnoty produkcie porastov borovice sosny vyvetvovaním*. Lesníctví, 23, 1977 (8) : 591-608. Životnosť vetiev borovice v žrdovinách a slabších kmeňovinách dosahuje 13 rokov, ale v úseku do 10 m výšky u predrastavých a úrovňových stromov asi 8 rokov a vrastavých stromov asi 6 rokov. Priemerná hrúbka vetiev predrastavých a úrovňových borovíc v úseku do 10 m výšky neprekračuje 3 cm a maximálna hrúbka vetiev neprekračuje hodnotu 4 cm. Hrúbka jadra so zarastenými živými vetvami v úseku do 5 m výšky sa podľa stromových tried pohybuje od 4,5 cm (vrastavá borovica) do 6,6 cm (predrastavá borovica). Kým odumrú všetky vetvy až do výšky 5 m dosahujú úrovňové borovice priemernú hrúbku 11 cm. Zavalovanie stôp po odrezaní vetvách trvá na predrastavej borovici asi 5 rokov, na úrovňovej asi 7 rokov a na vrastavej asi 14 rokov. Hrúbka zóny zavalovania sa podľa stromovej triedy pohybuje od 12 do 17 mm. Vyvetvovanie suchých vetiev jednorázovo do výšky 5 m sa má uskutočniť najneskoršie vo veku 17 rokov, skôr než hrúbka ($d_{1,3}$) prekročí 11 cm. Hrúbka kvalitu znehodnocujúcich zón (nekvalitného jadra) dosahuje 12-13 cm. Vyvetvovanie predrastavých (nadúrovňových) borovíc nebolo obmedzované hrúbkou vetiev a ukázalo sa ako efektívne. Vyvetvovanie borovíc v postavení vrastavých stromov je vzhľadom na dlhú dobu zavalovania stôp a pomalú tvorbu zóny bezhrčatého dreva neefektívne. Pre značnú dynamiku výškových presunov (hlavne negatívnych) je nutné počet vyvetvených úrovňových a predrastavých stromov zväčšiť asi o 30-50% rezervu.

vyvetvovanie; produkcia; borovica sosna

Stupeň prestúpenia kmeňového dreva zarastenými živými a odumretými vetvami, tzv. hrčatosť, je jedným z nadôležitejších znakov, ktoré negatívne ovplyvňujú vnútornú kvalitu dreva, od ktorého v značnej miere závisí upotrebitelnosť, úžitková hodnota a tým aj cena dreva.

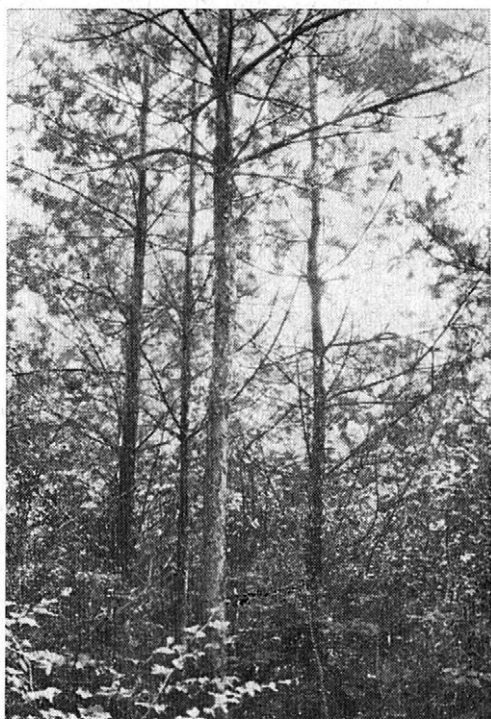
Zarastené vetvy sú najdôležitejším faktorom (znakom) obmedzujúcim podiel najupotrebitelnejšieho a najhodnotnejšieho dreva (Mayer - Wegelin 1952, Blechschmidt 1954, Wagenknecht, Achterberg 1967, Halvorsen 1972, Petříček 1972). Názory vychádzajúce z predpokladu, že rozvojom techniky a technológie mechanického a chemického spracovania dreva v budúcnosti nebude záležať na kvalite, ale len na kvantite produkovanej drevenej suroviny sa ukázali ako nesprávne. Naopak, stále preukaznejšie sa patvrdzuje, že čím je tvarove a aj vnútorné kvalitnejšia drevná surovina, tým je vyššia výťažnosť a lepšia kvalita výrobkov tak pri mechanickom, ako aj chemickom spracovaní. Hrubé, kvalitné, t. j. aj bezhrčaté drevo je v súčasnosti nedostatkovým sortimentom a aj v budúcnosti bude zvlášť vyhľadávané (požadované) a vysoko hodnotené (Janota 1955, Häberle 1968, Palovič 1967, Vasilijev 1973).

Bezhrčaté drevo našich hospodárskych drevín je možné pri vhodnej štruktúre porastov dosiahnuť aj cez prirodzené čistenie kmeňa odumieraním vetiev v primeranom veku a primeranej hrúbke. Pri niektorých drevinách, ekotypoch drevín a znakoch porastovej štruktúry je prirodzený proces čistenia kmeňa od vetiev pomalý a nevyhovuje požiadavkám po sortimentoch zvláštnej akosti. V takýchto prípadoch je tvorba (produkcia) vysokohodnotného dreva závislá od včasného a správneho umelého odstraňovania vetiev, t. j. od vyvetvovania (Schädelin 1947, Mayer – Wegelin 1952, Gutschick 1963, Keller 1968). Vyvetvovanie je už viac ako polstoročie považované za najúčinnnejšie a najefektívnejšie pestovné opatrenie pre primárne zvyšovanie kvality dreva cez zlepšenie jeho vnútorných vlastností.

S ohľadom na zvýšenie produkcie kvalitného dreva je vyvetvovanie, hlavne ihličnatých drevín, omnoho účinnejšie pestovný úkon ako prebierka (Olberg 1951, Wargenau 1965, Olischläger 1971, Meyer 1972, Bitter, Harlfinger 1972 ai.). Účelom vyvetvovania je zmenšiť rozsah vetvami preniknutého jadra, hlavne znemožniť zarastanie čiernych hrčíc alebo rozkladajúcich sa vetiev a pahýlov). Pretože sa tento úkon sústreďuje na stromy zdravé, s rovným kmeňom, dobrými rastovými možnosťami, znamená jednu z najväčších efektívností v oblasti pestovných opatrení. Olberg (1951) uvádza, že vyvetvovaním v borovicovom poraste bola hodnota produkcie zvýšená celkove o 20 %. Podľa Olischlägera (1971) možno pri hmote vhodnej na rezivo očakávať zvýšenie hodnoty asi o 50 %, ale pri krátkej dyhe až o 300 %. Najpádnejším dôkazom vysokej hospodárskej efektívnosti a veľkej racionálnosti vyvetvovania je tvrdenie, že celkové náklady na vyvetvenie 1 ha borovicového porastu môžu byť pokryté presunom 1 m³ piliarskej gulatiny do sortimentu zvláštnej akosti, do tzv. dyhovky alebo lúpačky (Wagenknecht, Achtenberg 1967). Vyvetvovanie je najrentabilnejším opatrením, nie pre momentálny efekt, ale pre kvalitu produkcie očakávanú o 40–60 rokov. Za predpokladu jeho systematického a pravidelného uskutočňovania budú tento kladný účinok využívať tak súčasníci, ako aj budúce generácie. Vyvetvovanie má byť v intenzívnom lesnom hospodárstve takou samozrejmosťou ako ktorékoľvek základné pestovné opatrenie. Pri tendenciách, ktoré vyplývajú z moderných snáh po racionalizácii celej pestovnej činnosti, dôležitosť vyvetvovania vystupuje ešte viac do popredia. Používanie väčších radových sponov, silných a zriedkavejších výchovných zásahov, vyprodukovanie hrubších kvalitných sortimentov v kratšej dobe, priamo predpokladá včasné vyvetvovanie. V modernom racionálnom lesnom hospodárstve sa vyvetvovanie musí stať integrovanou zložkou pestovnej činnosti (Kramer, Dong, Rusack, 1971, Olischläger 1971, Mottl, 1971, Meyer 1972, Halvorsen 1972).

Borovica sosna je drevinou so značnou diferenciáciou tvaru kmeňa v rámci porastu (obr. 1). Pri borovici je zároveň veľký rozdiel v cene sortimentov. Z uvedených príčin je borovica zo všetkých ihličnatých drevín najtypickejšou drevinou, pri ktorej o produkčnom výsledku rozhoduje kvalita, t. j. podiel najhodnotnejšieho sortimentu na celkovej zásobe. Už tieto aspekty poukazujú na vysokú naliehavosť vyvetvovania v borovicových porastoch. K tomu ešte pristupujú aspekty tvorby vetiev, nebezpečia napadnutia hnilobou a pod. (Platzer 1937, Wagenknecht, Achtenberg 1967, Izvekova 1972, Erteld 1975).

V potrebe a efektívnosti vyvetčovania je borovica dávaná väčšinou na prvé miesto aj napriek tomu, že patrí k drevinám, z ktorých odumreté vetvy pomerne skoro odpadávajú a jazvy po odpadnutých vetvách (po zavalení) sa zavčas strácajú (Polge 1969, Orlič 1971, Wagner, Koch 1974).



1. Pri borovicích v tom istom poraste približne rovnakej hrúbky a výšky sú značné rozdiely v hrčatosti a stopách po odpadnutých vetvách (LZ Sp. Nová Ves). — Pines from the same stand and of approximately the same height and diameter have considerable differences in knots and marks caused by the fallen branches. (State Forest Farm Sp. Nová Ves)

2. Borovica v poraste 53b (polesie Sliač, ŠLP) tesne po vyvetvení odumretých vetiev do výšky 5 m. — The pine in stand 53b (Forest District Sliač, School Forest Enterprise) immediately after the pruning of the decayed branches up to 5 m

Kvalitatívne zloženie sortimentov borovice na Slovensku je nevyhovujúce. Za roky 1970–1974 bolo z celkovej dodanej hmoty borovicových výrezov len 4,4 % výrezov 1. a 2. triedy (až 95,6 % tvorili výrezy 3. a 4. triedy).

Na základe dlhodobých skúseností a výsledkov výskumu boli špeciálne pre borovicu stanovené niektoré kritériá a zásady vyvetčovania, ktoré zároveň splňujú požiadavky racionalizácie. Pre borovicu sa zvlášť zdôrazňuje výkon vyvetčovania koncentrovať do takých lesníckych úsekov (revírov), kde je kvalitná, jej výskyt stanovištne vhodný a zastúpenie pomerne vysoké. Pri voľbe porastov sa pripúšťa vyvetkovanie aj v takých borovicových porastoch, kde je podiel lúpaním poškodených stromov menší ako 70 % (Wagenknecht 1955). Vzhľadom na kritériá sortimen-

tácie sa pre borovicu dôsledne požadujú 2/3 bezhrčnatého plášťa a pripúšťa sa len 1/3 vetvami preniknutého jadra z jej hrúbky. Pre najhodnotnejšie rezivo a pre dyhové sortimenty sa môžu využiť už borovice s prsnou hrúbkou 30 cm. Borovica by sa mala preto vyvetvovať pri hrúbke 10 cm, len výnimočne pri hrúbke 12 cm.

Najkvalitnejšie sortimenty skytajú všetky stromy, ktoré sú ťažené počas poslednej tretiny rubnej doby. Toto popri iných dôvodoch (poškodenie, zaostávanie v raste) hovorí za zvýšený (rezervný) počet vyvetvovaných borovíc (Blechschmidt 1957, Olischläger 1971). Ak je produkčným cieľom lúpačka, tak možno začať pri hrúbke 13 cm (po 2 cm hrubom plášti zavalovania je 15 cm jadro, ktoré znamená nespracovateľný odpad).

Ohľadne stromových tried nie je pri borovici jednotnosť. Napr. Wagenknecht, Achtenberg (1967), Olischläger (1971) a Olberg (1951) neodporúčajú vyvetvovanie predrastavých borovíc a úplne zavrhujú vyvetvovanie vrastavých borovíc. Naproti tomu Platzer (1937), Meyer (1972) a Wagner, Koch (1974) odporúčajú vyvetvovanie predrastavých a za určitých okolností aj vrastavých borovíc. Rôzni autori jednotne odporúčajú iba vyvetvovanie odumretých vetiev (tzv. za sucha).

Vyvetvovanie suchých vetiev na borovici nielen že neznamená zvýšené nebezpečenie napadnutia kmeňa hnilobou, ale je považované za jediný ľahko prevediteľný prostriedok obmedzenia (zníženia) tohoto nebezpečia v spodných najhodnotnejších častiach kmeňa (Liese 1936, Platzer 1937, Aufsess (1975). Na vyvetvovaných boroviciach nemá byť do výšky 2 m hrúbka vetiev väčšia ako 2 cm a od 2 do 4 m nie väčšia ako 3 cm. V prípade, že výška vyvetvovania je väčšia ako 5 m, pripúšťa sa hrúbka vetiev do 4 cm (ČSN 482641, Mayer – Wegelin 1952, Schädlein 1947, Wagenknecht, Achtenberg 1967, Erteld (1957). Aj ohľadne výšky vyvetvovania je značná jednotnosť – bežne sa odporúča výška 5 m, len na veľmi dobrých stanovištiach pri produkcii hrubšej borovicovej lúpačky sa pripúšťa vyvetvovanie maximálne do 7 m (Wagner, Koch 1974). Kým do 5 m je treba vyvetvovanie robiť naraz, do výšky 7 m je nutné vyvetvovať 2 razy (kým odumrú vetvy do výšky 7 m prekročí sa prípustná hrúbka kmeňa (Bleschmidt 1954, Gutschick 1963, Olberg 1951, Wagenknecht, Achtenberg 1967).

Metóda zvyšovania produkcie bezhrčatého dreva borovice odstraňovaním (vyštipovaním) bočných pupeňov (tzv. metóda Krotkevičova) nemá pred vyvetvovaním praktické výhody, pretože je drahšia a problematickejšia vzhľadom na štruktúru dreva, rastové poruchy a stabilitu (Skoupý 1970, Rzeznik 1971).

Účelom nášho výskumu bolo zistiť dynamiku vytvárania vetiev, ich hrubnutie, životnosť pri priemerne kvalitných porastoch pahorkatinného ekotypu borovice sosny (pre 2. a 3. lvs). Zistiť závislosť tohoto procesu od stromových tried, od výškového postavenia (situovania) vetiev v rámci kmeňa a zistiť hraničné hodnoty hrúbky a životnosti vetiev v umele založených kultúrach s použitím asi 10 000 sadeníc na 1 ha od fázy hústiny až po pokročilú fázu žrdoviny.

Ďalej vhodnosť borovice týchto porastov pre vyvetvovanie, overiť doteraz odporúčané kritériá a zásady pre vyvetvovanie, a zistiť možný efekt tzv. suchého vyvetvovania borovice.

MATERIÁL A METODIKA

Účelom práce bolo: 1. zistiť hrubnutie a životnosť vetiev borovice sosny v rastovej fáze hústiny až žrdkoviny bez výchovy a pri aplikácii prečistky, 2. zistiť hrúbku, životnosť vetiev a rastové procesy (efekt) vyvetvovania odumretých vetiev v rastovej fáze žrdkoviny.

a) Otázky pod 1. bodom boli zisťované v poraste 115e na ŠLP Zvolen, poľesie Sliač. Porast vznikol výsadbou v sponi 1 × 1 m (10 000 ks na ha), t. j. použitím tzv. stredného sponu. Merania boli robené na TVP slúžiacich pre sledovanie vplyvu prečistiek v dvoch obdobiach, a to vo veku 8 rokov (1969) a vo veku 12 rokov (1973).

Ako porovnávacie sa zvolili plochy bez zásahu (tzv. kontrolné) a plochy, na ktorých sa čistka (negatívny výber v hornej vrstve) realizovala formou skracovania o 3 praslenné. Zásah sa uskutočnil v roku 1969, takže pri meraní v roku 1973 sa prejavil 4-ročný vplyv zásahu na vytváranie vetiev. Náhodným výberom sme pre meranie zvolili 3–5 jedincov (borovíc) z každého výškového a hrúbkového stupňa (pre hrúbky 1 cm a pre výšky 0,5 m intervaly). Merali sa všetky vetvy na 5–7 praslennoch zhora tak, aby sa merali vetvy aspoň v jednom už odumretom praslene. Hrúbka vetiev sa merala vo vzdialenosti 1 cm od kmeňa s presnosťou 1 mm pri použití rebríka. Hrúbka vetiev sa vyhodnocovala v rámci variantu (bez prečistky a s prečistkou pomocou skracovania – komolenia) podľa výšky, hrúbky stromu a podľa praslennov (príslušnosť podľa poradia praslenná zhora). Materiál bol štatisticky vyhodnotený pri použití počítačických strojov (ÚVT VŠLD Zvolen).

b) Otázky pod 2. bodom boli zisťované na základe podrobnej analýzy vnútorného stavu vetevnatosti a bezvetevnatosti stromov (borovíc) odobratých v poraste 53b na poľesi Sliač (ŠLP Zvolen) v SLT FQ, exp. JV. Porast v dobe vyvetvovania na jar 1961 mal: vek 20 rokov, strednú výšku 10 m, hrúbku 11 cm, bonitný stupeň 3; v dobe analýzy v lete 1975 mal vek 34 rokov, strednú výšku 18 m, hrúbku 17 cm.

V roku 1961 bolo v poraste 3800 živých stromov na 1 ha, z toho 1800 predrastavých a úrovňových na ha z týchto asi 1100 s vyhovujúcim tvarom kmeňa a koruny (tzv. nádejných). Prevažná časť porastu vznikla umele, výsadbou asi 10 000 borovíc na ha. Do kultúry z okolitých borovicovo-smrekových porastov dodatočne nalieta borovica a smrek a z výmladkov sa pomiestne obnovil dub. Porast je dvojvrstvový s hornou vrstvou pomerne kvalitnej borovice a spodná vrstva z duba (70 %) a smreka (30 %). Vyvetvovanie odumretých vetiev sa uskutočnilo jednorázovo, v apríli 1961, do výšky 5 m pomocou ručnej pílky a rebríka. Na vyvetvovanie boli zvolené tvárne a zdravé borovice predrastavé a úrovňové (t. j. v postavení 1. a 2. stromovej triedy). Počet vyvetvených stromov priemerne 600 ks na ha (rozstup asi 4 m) (obr. 2).

Pri výbere porastu, stromov na vyvetvovanie a pri vlastnom výkone vyvetvovania boli v podstate zachovávané zásady a kritériá ČSN 48 2641 (z roku 1955). Prípustný vek (asi 32 rokov) nebol zďaleka dosiahnutý, ale najvhodnejšia hrúbka (10 cm) bola mierne prekročená. Vyvetvovanie jedného stromu trvalo priemerne 12 min.

Za dobu sledovania účinku vyvetvovania bola uskutočnená v analyzovanom poraste 2 razy akostná úrovňová prebieška (v rokoch 1961 a 1967) o sile 10–12 % hmoty. Počas sledovania bol porast mierne poškodený snehovými zlomami, pričom bolo postihnutých asi 15 % vyvetvených borovíc. Asi 18 % vyvetvených borovíc, ktoré v roku 1961 zaujímali postavenie 1. alebo 2. stromovej triedy sa v dôsledku rozdielnej dynamiky výškového rastu dostali do postavenia 3. stromovej triedy, t. j. v rastavých stromov, čím sa citeľne znížil aj ich hrúbkový prírastok.

Pre zistenie doterajšieho a pravdepodobného efektu vyvetvovania a pre objasnenie procesov odumierania, čistenia a zavalovania sa vyhľadali a úrovňovou stínkou vyrúbali v poraste 3 vyvetvené borovice z troch stromových tried, t. j. strom predrastavý (str. tr. 1), strom úrovňový (str. tr. 2) a strom v rastavý (str. tr. 3). Tieto predstavovali podľa hrúbky priemer vyvetvených stromov v príslušnej stromovej triede. Tieto stromy sa podrobne analyzovali.

Vyvetvená časť kmeňov bola podrobená zvláštnej analýze po spracovaní v sto-

lárských dielňach VŠLD. Boli vykonané pozdĺžne a priečne rezy (hlavne v miestach bývalých praslenov) tak, aby sa mohli zistiť hrúbky vetiev a ich vek (počet letokruhov) pri vyvetvovaní, vek, hrúbka kmeňa a hrúbkový prírastok (v rámci 5-ročných intervalov) v dobe vyvetvovania, vek a hrúbkový prírastok kmeňa pri zavalení stôp po odrezaných vetvách a hrúbka, vek a hrúbkový prírastok bezhrčatého plášťa.

Na zvyšujúcej nevyvetvenej časti kmeňa sa v každom praslene zmerali hrúbky vetiev, na ich priečnom reze sa zistil vek (životnosť) a dĺžka živej koruny (hranica živých a odumretých vetiev). Na základe týchto údajov bolo možné vymedziť rozhranie medzi zónou zarastania živých a odumretých vetiev v celom rozsahu kmeňa.

Vzťah hrúbky vetiev k ich veku (hrubnutie k životnosti vetiev) sa riešil regresnou analýzou všetkých vetiev podľa stromových tried a pre drevinu vcelku. Podobne sa regresnou analýzou skúmal aj vzťah pre nejhrubšie vetvy v praslene.

Výsledky meraní sú výstižne zvýraznené grafickým zobrazením kmeňových analýz na obr. 5, 6, 7. Pre vyvetvenú časť kmeňa sú vylíšené zóny (vrstvy) zarastania živých a odumretých vetiev, zóny zavalovania rezných plôch po odrezaní odumretých vetvách a vrstvy (plášte) bezhrčatého dreva. Pre nevyvetvenú časť kmeňa zóny zarastania živých a odumretých vetiev a dĺžka živej koruny. Každá kmeňová analýza je doplnená polygómom priemernej hrúbky, maximálnej hrúbky vetiev v praslene a životnosti (veku) vetiev v závislosti od výškových častí kmeňa.

DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY

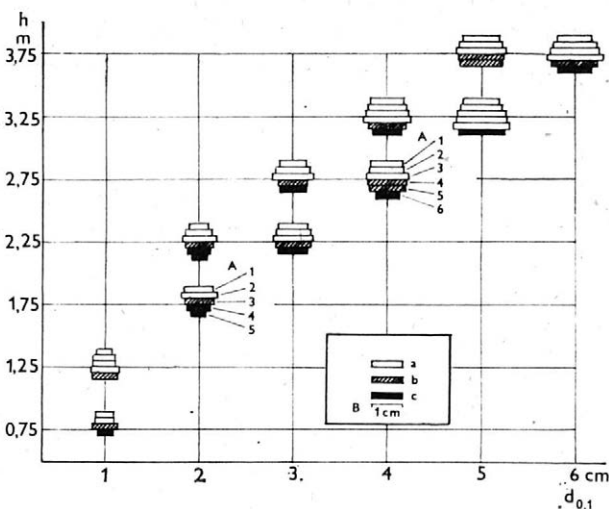
ROZBOR HRUBNUTIA VETIEV V HÚŠTINE AŽ ŽRDKOVINE

Hrúbky vetiev a ich umiestnenie podľa výškovej časti kmeňa sú významným znakom budúcej kvality dreva a jedným zo základných kritérií pri vyvetvovaní. Podľa bežne ustálenej výšky vyvetvovania pri borovici (5–7 m) nás zvlášť zaujíma proces hrubnutia a životnosť vetiev cez fázu húštiny až žrdkoviny. Hrúbka vetiev v oddenkovej časti kmeňa (najčastejšie do 5 m výšky) okrem ekotypu borovice, závisí od životnosti vetiev a hrúbkového prírastku a tieto závisia od štruktúry porastu a postavenia stromov v počiatočných rastových fázach. Doterajšími pozorovaniami sa závislosť hrúbky od veľkosti použitého sponu (počty od 4400 do 20 000 ks na 1 ha) pri niektorých provenienciách borovice potvrdili, ale pri niektorých neboli štatisticky preukazné (A b e t z 1970, M r á č e k 1970). Predbežné výsledky analýzy vetiev vo fáze žrdkoviny potvrdili, že životnosť vetiev vo výškovom úseku kmeňa do 5–6 m nepresahuje 8 rokov a do výšky 3 m 5 rokov, a že rozdiel životnosti medzi stromami hornej a strednej vrstvy je malý, t. j. 1–2 roky.

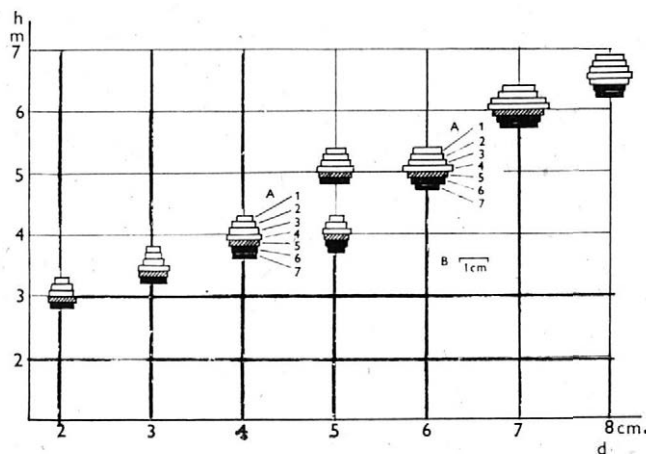
Výsledky meraní potvrdili, že počas fázy húštiny a začiatku fázy žrdkoviny je životnosť vetiev úrovňových borovíc v rôznych obdobiach približne rovnaká. V rámci týchto rastových fáz úrovňové stromy majú v rovnako umiestnených praslenoch (pri rovnakom poradí zhora) aj približne rovnakú priemernú hrúbku vetiev (pozri obr. 3, 4). Borovice, ktoré sa pre nevýhodné výškové postavenie dostali do silného zatienenia, majú o poznanie menšie hrúbky celkove i v rámci tých istých praslenov, ako borovice úrovňové.

Vetvy v praslene odumierajú väčšinou postupne za 2, v krajnom prípade za 3 roky. Len v zriedkavých prípadoch nasleduje po praslene so všetkými živými vetvami praslen so všetkými odumretými vetvami. Obyčajne úplne živý a úplne odumretý praslen sú prepojené jedným praslenom s prítomnosťou živých i odumretých vetiev. Prípady borovíc, pri ktorých praslen s úplne odumretými vetvami nasleduje (väčšinou

3. Závislosť priemernej hrúbky vetiev v praslennoch od výšky a hrúbky borovice a od poradia (umiestnenia) praslenu, v poraste 115j (ŠLP Zvolen) v nezasahovanej časti (pl. A0) vo veku 8 rokov (merané v roku 1969): A – 1...5, 6 – poradie praslenu zhora, B – merítko pre hrúbku vetiev v stĺpcovom diagrame, a – hrúbka vetiev v praslene so všetkými vetvami živými, b – hrúbka vetiev v praslene s prítomnosťou odumretých a živých vetiev, c – hrúbka vetiev v praslene so všetkými vetvami už odumretými. – Dependence of the average diameter of branches in branch whorls on the height



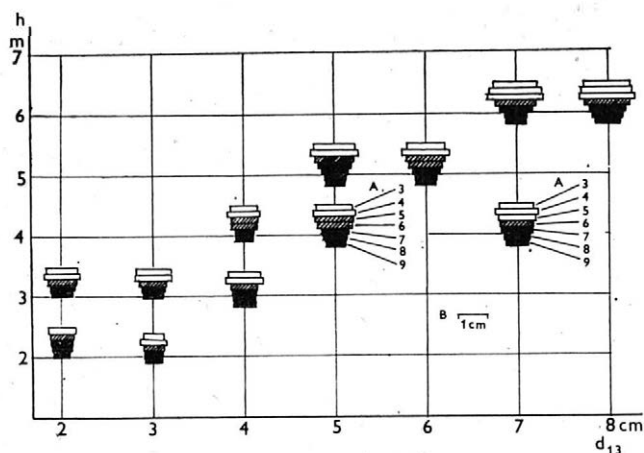
and diameter and on the order of the branch whorl, in stand 115j (Forest Enterprise Zvolen) in the area without treatment (A0) at the age of 8 years (measured in 1969): A – 1...5, 6 – sequence of branch whorls from the top, B – criterion for the branch diameter in a bar graph, a – the diameter of branches in the branch whorl with all live branches, b – the diameter of branches in the branch whorl with presence of died and live branches, c – the diameter of branches in the branch whorl with all branches already decayed



4. Závislosť priemernej hrúbky vetiev v praslennoch od výšky a hrúbky borovice a od poradia praslenu 115j (ŠLP Zvolen) na kontrolnej ploche (pl. A0) vo veku 12 rokov (merané v roku 1973). Označenie ako na obr. 3. – Dependence of the average diameter in the branch whorls on the height and diameter and on a sequence of the branch whorl in stand 115j (Forest Enterprise Zvolen) in a sample area (A0) at the age of 12 years (measured in 1973). Indication as in figure 3

ako 7. zhora) až po dvoch praslennoch s čiastočne odumretými vetvami, sa vyskytujú hlavne v pokročilej húštine vychovávané pomocou skracovania, a to v postavení úrovňových alebo vrastavých stromov (obr. 5).

V rastovej fáze húštiny je najväčšia priemerná hrúbka vetiev pri predrastavých a úrovňových boroviciach prevažne vo 4. praslene, pri vrastavých a zatienených boroviciach sa však poradie praslenu s najhrubšími vetvami mení od 2. až do 5. Od pokročilej fázy húštiny pri predrastavých a úrovňových boroviciach je prakticky najväčšia priemerná hrúbka v poslednom praslene so živými vetvami. Tieto vetvy majú popri najväčšej životnosti aj najväčšiu dĺžku, takže tvoria rozhranie medzi oslnenou a zatienenou časťou koruny. Pri podúrovňových boroviciach sa môžu najhrubšie vetvy nachádzať v praslene s už odumretými vet-



5. Závislosť priemernej hrúbky vetiev v praslencoch od výšky a hrúbky borovice a od poradia praslenu v poraste 115j (ŠLP Zvolen) na ploche A3 — 4 roky po čistke skracovaním, vo veku 12 rokov (zásah v roku 1969, hrúbky merané v roku 1973). Označenie ako na obr. 3. — Dependence of the average diameter of branches in the branch whorls on the height and diameter and on a sequence of the branch whorl in stand 115j (Forest Enterprise Zvolen) in the area A3 — 4 years after the shortening, at the age of 12 years (the treatment in 1969, diameters measured in 1973). Indication as in fig. 3

vami (obr. 4). Tieto vetvy sa ešte živé nachádzali v predchádzajúcom období pri relatívne výhodnejšom postavení v priaznivejších podmienkach pre svoj hrúbkový rast, ako vetvy najnižšie položeného živého praslenu v súčasnosti.

Vplyv čistky vo forme skracovania (zrezávania pod 3. praslénom) sa celkove výraznejšie neprejavil vo väčšej hrúbke vetiev. V porovnaní s kontrolnou plochou (pl. A₀ — obr. 4) sú o niečo väčšie hrúbky vetiev borovíc s miernym výškovým zaostávaním (tzv. vrastavé a čiastočne úrovňové), zatiaľ čo pri predrastavých a typických úrovňových boroviciach boli hrúbky vetiev približne rovnaké ako v nevychovávanom poraste.

Sledovanie procesu hrubnutia a odumierania pahorkatinného ekotypu borovice sosny do konca fázy húštiny potvrdilo, že tak vo vychovávaných, ako aj nevychovávaných porastoch za obdobie, kým sa živá koruna pohybuje úsekom kmeňa do 5 m, hrúbky vetiev sú menšie ako 3 cm.

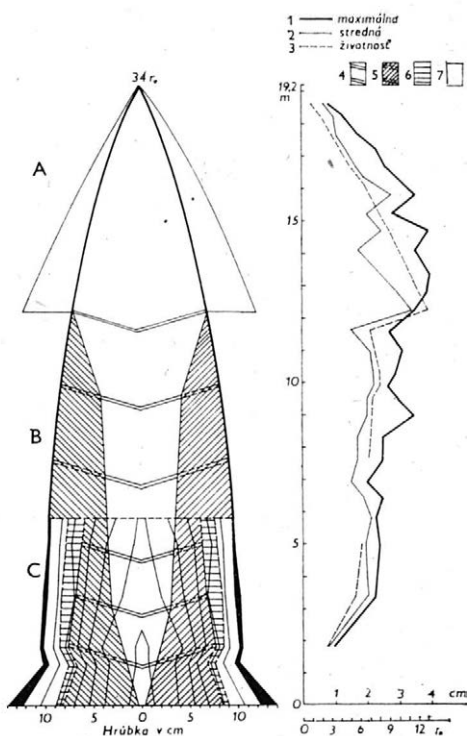
HRUBNUTIE A ŽIVOTNOSŤ VETIEV VO FÁZE ŽRĎOVINY

Hrúbka vetiev (stredná i maximálna) a ich životnosť s výškou časti kmeňa pri predrastavých a úrovňových boroviciach mierne stúpa. Pri borovici, ktorá bola pôvodne v roku 1961 tiež úrovňovým stromom a ktorá sa v počiatku fázy žrdoviny ocitla v postavení vrastavého stromu (obr. 8), životnosť vetiev síce s výškou ich postavenia mierne stúpa, avšak je asi do výšky 10 m podstatne nižšia, ako pri borovici predrastavej alebo typicky úrovňovej. Tak priemerná hrúbka, ako aj maximálna hrúbka vetiev, je pri vrastavom strome po začiatok živej koruny značne vyrovnaná. Ani maximálna hrúbka nepresahuje 2 cm, čo je dôsledok klesania hrúbkového prírustku vetiev.

Životnosť vetiev je najväčšia pri začiatku živej koruny. Hodnota najväčšej životnosti (najvyššieho veku) vetiev sa v závislosti od stromovej triedy podstatne neodlišuje, pretože maximálne 13 rokov žili vetvy tak na predrastavej, ako aj na vrastavej borovici (obr. 6–8).

6. Znáozornenie výsledkov kmeňovej analýzy predrastavej borovice (strom. tr. 1) 34 rokov starej, 14 rokov po vyvetvovaní do výšky 5 m: A — časť so živými vetvami — dĺžka koruny, B — časť kmeňa so zarastajúcimi odumretými vetvami, C — časť vyvetvená (odstránené odumreté vetvy v roku 1961), 1 — závislosť maximálnej hrúbky vetiev v praslene od výškového postavenia na kmeni, 2 — závislosť priemernej hrúbky vetiev v praslene od výškového postavenia na kmeni, 3 — závislosť životnosti vetiev v praslene od výškového postavenia na kmeni, 4 — zóna zarastania živých vetiev, 5 — zóna zarastania odumretých vetiev, 6 — zóna zavalovania stôp po odrezaných vetvách, 7 — zóna bezhrčatého čistého dreva. — Survey of results of the stem analysis of the dominant pine (tree class 1) 34 years old, 14 years after the pruning up to 5 m: A — a part with live branches — tree crown length, B — a part of the stem with overgrowing died branches, C — a pruned part (the died branches removed in 1961), 1 — dependence of the maximum diameter of branches in the branch whorl on a height location on the stem, 2 — dependence of the average diameter of branches in the branch whorl on a height location on the stem, 3 — dependence of the life durability of branches in the branch whorl on a height location on the stem, 4 — a zone of the overgrowing of live branches, 5 — a zone of the overgrowing of died branches, 6 — a zone of callus formation after the cut branches, 7 — a zone of knotless wood

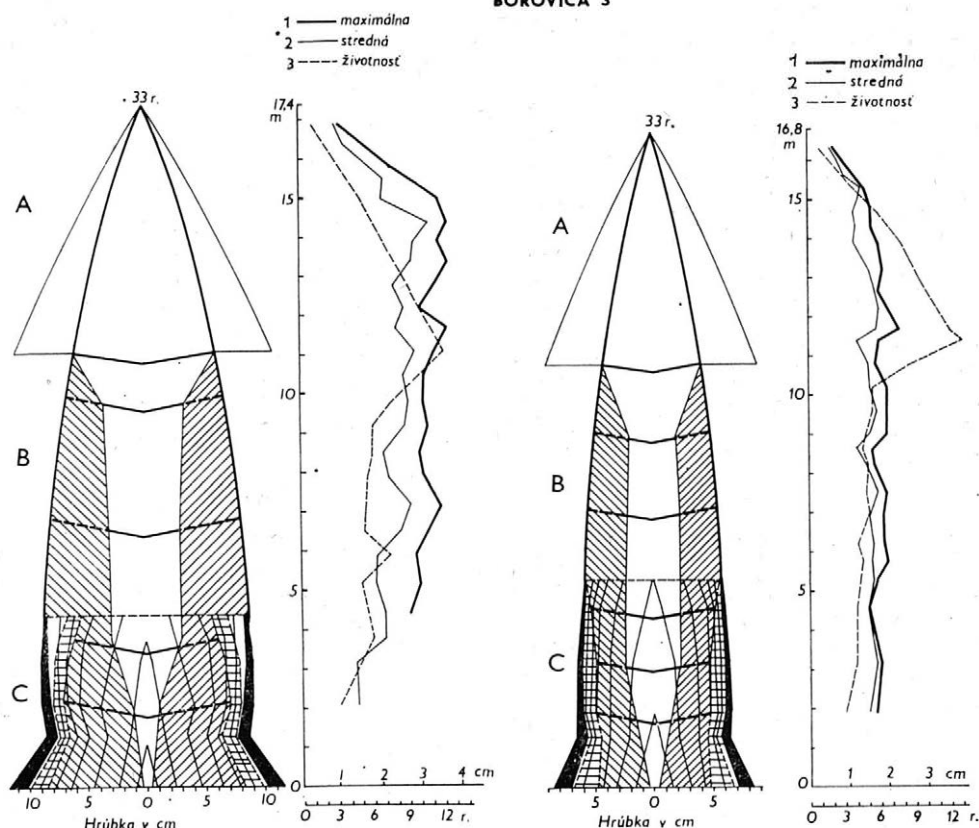
BOROVICA 1



Výšková časť (dĺžka) kmeňa s odumretými vetvami je pri 2. a 3. stromovej triede približne rovnaká, to znamená, že asi o tú časť, o akú je menšia priemerná výška vrastavých stromov (3. strom. tr.) v porovnaní s úrovňovými je kratšia ich koruna. Pri predrastavých boroviciach je časť s odumretými vetvami absolútne väčšia, pretože tak pri 1., ako aj 2. stromovej triede zaberá 63–65 % výšky (podiel živej koruny je 35 až 37 %).

Priemerné hrúbky vetiev predrastavej a úrovňovej borovice do výškového úseku 11–12 m nepresahujú hodnotu 3 cm a do úseku 5 m sa približujú 2 cm. Maximálna hrúbka (najväčšia hrúbka v praslene) tiež pri týchto dvoch produkčne najvýznamnejších stromových triedach v úseku do 5 m nepresahuje hodnotu 3 cm a v úseku do 12 m hodnotu 4 cm. Znamená to, že pre tzv. vysoké vyvetvovanie sú v pomerne rovnomerne zapojených, rovnovekých žrdovinách, ktoré vznikli výsadbou 10 000 a viac sadeníc na 1 ha vhodné tak úrovňové, ako aj predrastavé borovice. Tvrdenie Olischlägera (1971) a Wagenknechta (1967) o tom, že pri borovici sú predrastavé stromy pre vyvetvovanie nevhodné, sa ukázalo neopodstatneným.

Priemerná hrúbka a tiež maximálna hrúbka vetiev v praslene dosahuje na predrastavých i úrovňových boroviciach najväčšiu hodnotu pri-



7. Znáznornenie výsledkov kmeňovej analýzy úrovňovej borovice (stromová trieda 2) a vplyvu vyvetvovania do výšky 5 m (13 rokov po vyvetvovaní). Označenie ako na obr. 6. — A survey of results of the stem analysis of the codominant pine (tree class 2) and an influence of the pruning up to 5 m (13 years after the pruning). Indication as in fig. 6

8. Znáznornenie výsledkov kmeňovej analýzy vrastavej borovice (stromová trieda 3) a vplyvu vyvetvovania do výšky 5 m (13 rokov po vyvetvení). Označenie ako na obr. 6. — A survey of results of the stem analysis of the canopy in growing pine (tree class 3) and an influence of the pruning up to 5 m (13 years after the pruning). Indication as in fig. 6

bližšie v mieste (vo výške) vetiev s najväčšou životnosťou, t. j. pri začiatku živej koruny.

Vyrovnaním polygónov životností (veku) a hrúbky vetiev dostaneme paraboly. Vzostupný úsek sa nachádza v časti živej koruny a so stúpajúcim životnosťou vetiev stúpa aj ich priemerná a maximálna hrúbka. Bod kulminácie je v začiatku koruny. Zatiaľ čo v klesajúcom úseku (pod začiatkom živej koruny sú krivky hodnoty životnosti (veku) a hrúbky hraničné (konečné), vo vzostupnej časti budú s vekom stromu a s hlbokým posunom v rámci koruny narastať. Je predpoklad, že vo výške kmeňa nad 12 m hrúbky vetiev prekročia hodnotu 4 cm, ale pre produkciu najhodnotnejších sortimentov sú už tieto časti kmeňa skoro bezvýznamné. Najväčšie diferencovanie hrúbky vetiev a tiež najväčší rozdiel medzi prie-

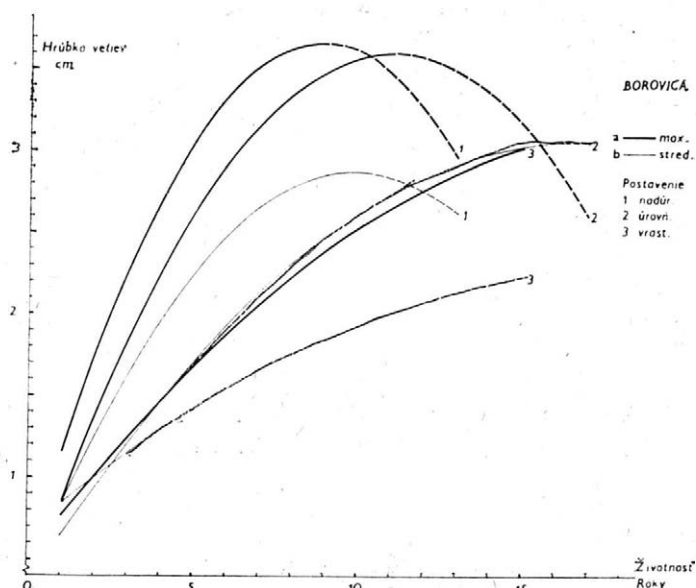
mernou a maximálnou hrúbkou vetiev v praslene je pri predrastavých boroviciach, najmenšie pri vrastavých (pri 3. str. tr.).

Medzi životnosťou a hrúbkou vetiev je tesná závislosť, ktorú možno vyjadriť polynómom 2. stupňa. Potvrdzujú to regresné a korelačné analýzy hrúbky vetiev a ich životnosti (tabuľka III a obr. 9).

I. Indexy korelácie a regresné koeficienty polynómov 2. stupňa medzi znakmi hrúbka – životnosť vetiev borovice sosny ($Y = A_0 + A_1x + A_2x^2$). – Correlation indexes and regression coefficients of polynoms of the 2nd degree between symbols diameter – life durability of pine branches

Stromová trieda (výškové postavenie)	Indexy korelácie		Hrúbka maximálna			Hrúbka stredná		
	Ixy max. hr.	Ixy stred. hr.	A ₁	A ₁	A ₂	A ₁	A ₁	A ₂
1	0,96	0,68	4,69	7,22	-0,41	3,59	5,08	-0,26
2	0,94	0,74	2,76	6,06	-0,27	3,24	3,26	-0,10
3	0,90	0,59	5,09	2,70	-0,07	6,75	1,73	-0,05
1–3	—	0,62	—	—	—	4,01	3,44	-0,13

9. Závislosť maximálnej hrúbky *a* a priemernej hrúbky *b* vetiev v praslene od ich životnosti (veku) podľa stromových tried. 1 – borovica predrastavá, 2 – úrovňová, 3 – vrastavá. – Dependence of the maximum diameter (*a*) and the average diameter (*b*) of branches in the branch whorl on their life durability (age) according to tree classes. 1 – dominant pine, 2 – codominant pine, 3 – canopy in growing pine

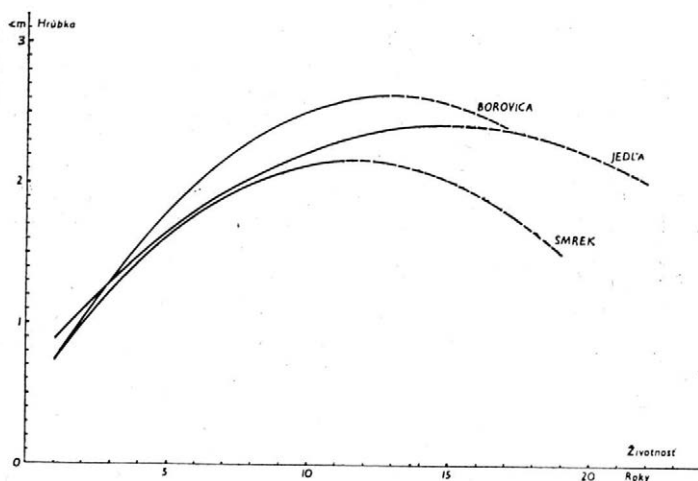


Indexy korelácie hlavne pri najhrubších vetvách v praslene (0,90 až 0,96) svedčia o značnej tesnosti vzťahu hrúbky a veku vetiev. Pri priemernej hrúbkach je rozpätie indexov korelácie 0,59–0,74, čo tiež svedčí o pomerne tesnej závislosti od životnosti.

Hrubnutie vetiev v závislosti od veku (životnosti) a stromovej triedy má odlišný priebeh, ako to názorne vidieť z kriviek na obr. 9. Vetvy na predrastavých boroviciach hrubnú rýchlejšie, ako na úrovňových a vrastavých boroviciach, ale aj skôr dosahujú najväčších hrúbok. Toto platí tak pre najhrubšie, ako aj pre priemerné hrúbky. V najhrubších vetvách

je rozdiel medzi predrastavými a úrovňovými borovicami podstatne menší ako medzi úrovňovými a vrastavými (str. tr. 3). Najhrubšie vetvy v praslene pri predrastavých boroviciach dosahujú maximum 3,5–4 cm vo veku asi 8–9 rokov, pri úrovňových boroviciach len o málo menšiu hraničnú hrúbku, avšak vo veku 11–12 rokov. V priemerných hrúbkach sú rozdiely medzi 1. a 2. stromovou triedou v porovnaní s najhrubšími vetvami podstatne väčšie, avšak pri životnosti väčšej ako 10 rokov sa ich hodnoty vyrovnávajú.

Zaujímavé je celkové porovnanie hrubnutia závislosti od veku (životnosti) vetiev medzi našimi najdôležitejšími ihličnatými drevinami, t. j. borovicou, smrekom a jedľou. Pre porovnanie používame hodnoty, ktoré rovnakou metodikou v študovanej oblasti pre smrek a jedľu zistil Petráš (1976). Z priebehu kriviek stredných hrúbok v praslennoch (priemer pre 1.–3. stromovú triedu) vidieť, že hrubnutie borovice je najrýchlejšie, pretože v zapojených rovnovekých žrdovinách dosahuje hrúbka vetiev pri rovnakom veku podstatne väčšie hodnoty ako pri smreku a jedli (obr. 10).



10. Porovnanie celkovej závislosti priemernej hrúbky vetiev od ich životnosti medzi drevinami borovice, jedľa a smrek. — Comparison of the total dependence of the average branch diameter and the life durability among following species — pine, fir and spruce

ÚČINOK VYVETVOVANIA NA VYTŤVÁRANIE VNÚTORNÝCH KVALITATÍVNYCH ZÓN DREVA BOROVICE SOSNY

Po odumretí vetvy ostáva v kambiálnom plášti kmeňa medzera. Túto medzeru sa strom po odpadnutí alebo odrezaní vetvy snaží zaceliť procesom zavalovania. Hrúbka plášťa zavalovania a doba zavalovania sa menia hlavne v závislosti od dreviny, hrúbky vetiev, rastových schopností stromu (od hrúbkového prírastku a postavenia stromu v poraste) a hladkosti rezu. Hrúbka plášťa zavalovania spolu so zarastenými vetvami prestúpeným jadrom znehodnocujú vlastnosti dreva úmerne so znižovaním podielu bezhrčatého dreva, a preto je dôležité poznať proces i efekt zavalovania.

Vo výškovom úseku do 5 m, v ktorom hrúbka vetiev u skúmaných borovic neprekračuje 3 cm, vo veku 20–35 rokov trvá zavalovanie pri 1. stromovej triede priemerne 5 rokov, pri 2. stromovej triede asi 7 rokov a pri 3. stromovej triede (vrastavý strom) až 14 rokov (tabuľka II). Pri boroviciach s predrastavým a úrovňovým postavením dosahuje hrúbka

II. Trvanie procesu zavalovania a hodnoty zavalovaného drevného plášťa pri rôznych stromových triedach borovice sosny. — The durability of the callus formation process and values of the stem surface under different pine tree classes

Znak zavalovania	Stromová trieda			Aritmet. priemer
	1	2	3	
Hrúbka plášťa zavalenia v mm	13,0	12,2	17,0	14,1
Trvanie zavalovania počet rokov	4,8	6,6	14,0	8,5
Priemerný ročný prírastok zavalov. plášťa v mm	2,7	1,9	1,2	1,9

plášťa zavalovania 12–13 mm, pri postavení vrastavého stromu aj napriek menším hrúbkam vetiev a viac ako dvojnásobnému trvaniu procesu zavalovania dosahuje hrúbka plášťa zavalovania 17 mm. Keď sa prihliada len na úrovňové borovice (1. a 2. str. trieda), tak hrúbka plášťa neprekračuje 15 mm. Na celom priemere je to menej ako 3 cm, čo je celkom únosná miera, pretože už pri hrúbkach nad 30 cm podiel hmoty znehodnotenej zavalovaním vo vyvetvenom úseku je menší ako 10 %. Umiestnenie zóny zavalovania vo vnútri (v hĺbke) kmeňa a jej výškové rozloženie (tvar zóny na pozdĺžnom radiálnom reze) názorne vidieť na obrázkoch 6–8. Táto zóna sa pri úrovňových boroviciach (str. tr. 1 a 2) s výškou zväčšuje čo súvisí so zväčšovaním hrúbky vetiev, ale tiež s ukladaním hrúbkového prírastku. Podľa doterajších sledovaní sa pri borovici pre prípustnú hrúbku vetiev 3 cm ako najväčšia hrúbka plášťa zavalovania uvádza 2,5 cm (Platzter 1937).

Na všetkých vyvetvovaných stromoch aj po 13 rokoch ostali znateľné stopy (jazvy) po odrezaných vetvách vo forme pozdĺžnej (zvislej) hlbšej ryhy na rozdiel od oválnej (okružlej) stopy po prirodzene odpadnutých vetvách. Pri analýzach nebol vôbec zistený prípad infekcie (hniloby) hubami kmeňa cez stopy po odstránených suchých vetvách. Potvrďuje to správnosť tvrdenia Lieseho (1936), Platzera (1937), Aufsesssa (1975) a i.

Hrúbky plášťa (jadra) jednotlivých kvalitatívnych zón sú závislé od veku (hrúbky) stromov pri vyvetvovaní, ale v tom istom poraste od súčasného, ale aj presunového (perspektívneho) výškového postavenia stromu, obr. 6–8). Hrúbka jadra so zarastenými živými vetvami sa pohybuje od 4,4 cm (3. strom. tr.) do 6,6 cm (1. strom. tr.).

Táto je závislá od životnosti vetiev a hrúbkového rastu počas života vetiev, ktoré sú značne ovplyvňované štruktúrou, hlavne zápojom porastu. Analyzované borovice sa od počiatku fázy hústiny (asi od 8. roku) vyvíjali v dokonalom až prehustlom zápoji (použitá norma 10 000 sadeníc na 1 ha). Hrúbka zóny zarastených odumretých vetiev kolísala od 6,6 cm (1. stromová trieda) do 8,8 cm. Jadro hrčnatého dreva, t. j. zóny živých a odumretých vetiev spolu sa rôznilo od 11,0 cm do 15,4 cm, čo je prakticky hrúbka (aj s kôrou) pri vyvetvovaní. K uvedenej hrúbke ako ďalšiu kvalitu dreva znižujúcu zónu treba pripočítať zavalovanie, čím sa priemer nekvalitného jadra zväčší pri 1. stromovej triede na 17,0 cm a pri 2. stromovej triede na 16,0 cm. Na vrastavej borovici (str. tr. 3) sa zavalovanie

III. Prehľad niektorých hodnôt biometrických veličín analyzovaných stromov borovice sosny. — A survey of values of some biometric quantities of the analysed pine trees

Stromová trieda	Vek	Výška	Dĺžka			d max. vo vnútorných zónach vyvetvenej 5m časti				Plošný podiel vnútorných zón				Optimál. vek vyvetvovania do výšky 5 m	Skutočný vek vyvetvovania
			živej koruny	časti kmeňa		živých vetiev	odumretých vetiev	zavalovania stôp	bezvetvej (čistej)	živých vetiev	odumretých vetiev	zavalovania stôp	bezvetvej (čistej)		
	roky	m			cm									%	
1	34	19,2	7,0	6,4	5,8	6,6	15,4	17,0	20,5	25	46	13	16	15	21
2	33	17,4	6,3	6,2	4,9	6,0	14,2	16,0	17,4	25	52	15	8	17	20
3	33	16,8	6,0	5,5	5,3	4,4	11,0	—	—	29	53	16	2	14	20

prakticky ešte neukončilo, takže sa v prevažnej časti vyvetvenej zóny ešte neukladá bezhrčaté drevo. Za 13 rokov od odstránenia odumretých vetiev vyvetvovaním sa pri 1. stromovej triede vytvorí 1,8 cm a pri 2. stromovej triede 0,7 cm hrubá zóna bezhrčatého dreva.

Pri relatívnom plošnom vyjadrení v závislosti od stromovej triedy zaberá jadro živých vetiev 26–29 %, zóna zarastania odumretých vetiev 46–53 %; zóna zavalovania stôp 13–16 % a zóna čistého bezhrčatého dreva 2–16 %. V súčasnosti je najvýhodnejšia situácia pri predrastavom strome. V ďalších etapách produkčnej doby sa v závislosti od hrúbkového rastu bude ukladať na vyvetvenom úseku kmeňa rôznou rýchlosťou už len čisté bezhrčaté drevo. V prípade systematického rastového zvýhodňovania vyvetvených stromov akostnou úrovňovou prebierkou sa po veku 35 rokov, kedy v borovicovom poraste už ustáva dynamika nepravých výškových presunov, bude rozdiel v tvorbe bezhrčatého dreva medzi pôvodne predrastavými a úrovňovými borovicami citelne zmenšovať.

Z uvedených výsledkov analýzy možno konštatovať pomerne vysoký podiel zóny zarastených odumretých vetiev. Tu je rezerva pre zvýšenie podielu zóny čistého bezhrčatého dreva. Táto spočíva vo včasnom odrezávaní odumretých vetiev. Odrezávanie bezprostredne po odumretí neprichádza z ekonomických a prevádzkovo-organizačných dôvodov do úvahy. Vyžadovalo by si to niekoľkonásobne viac pracovných síl a finančných prostriedkov (časté chodenie do porastu, presun robotníkov a nástrojov, opakované vyhľadávanie stromov).

Bolo by to spojené s veľkou rezervou počtu vyvetvených stromov, a to za predpokladu, že množstvo vyvetvovaných stromov sa v dôsledku dynamického výškového presunu ocitne v nevýhodnom podúrovňovom postavení. Požiadavku produkcie čo najväčšieho podielu bezhrčatého dreva pri čo možno najmenších nákladoch možno splniť, keď sa vyvetvovanie do výšky 5 m uskutočňuje v dobe, kedy odumreli všetky vetvy na tomto úseku. Pri včas zapojených porastoch pahorkatinného ekotypu borovice sosny je to vo veku 15–17 rokov (tabuľka III). Je to asi pri hrúbke 11 cm, pričom sumárne jadro nekvalitných zón včítane zavalovania by dosahovalo asi 12–13 cm, čo je pre najproduktívnejšie a priemerné stanovištia borovice celkom únosná miera. Pod túto hranicu možno ísť buď za cenu podstatne vyšších nákladov (opakovanie vyvetvovania v tom istom poraste) alebo uskutočňovania riskantnejšieho vyvetvovania živých vetiev (za zelena).

SÚHRN VÝSLEDKOV A ODPORUČENIA PRE PRAX

Životnosť vetiev cez fázu húštiny je v závislosti od relatívneho výškového postavenia 3–5 rokov, vo fáze žrdkoviny 4–6 rokov. Pri úrovňových a predrastavých boroviciach je najväčšia hrúbka vetiev v poslednom (najhlbšie položenom) živom praslene (obyčajne 4. praslén). Za dobu, kedy sa živá koruna nachádza vo výške do 3 m, hrúbka vetiev neprekročí 2 cm a vo výške do 5 m neprekročí hrúbka vetiev 3 cm. Životnosť vetiev borovice v žrdovinách a slabších kmeňovinách dosahuje 13 rokov, ale v úseku do 10 cm výšky u predrastavých a úrovňových stromov je asi 8 rokov, u vrastavých stromov asi 6 rokov. Priemerná hrúbka vetiev pred-

rastavých a úrovňových borovic v úseku do 10 cm výšky neprekračuje 3 cm a maximálna hrúbka vetiev neprekračuje hodnotu 4 cm.

Hrúbka jadra so zarastenými živými vetvami do 5 m výšky sa podľa stromových tried pohybuje od 4,5 cm (vrastavá borovica) do 6,6 cm (predrastavá borovica). Kým odumrú všetky vetvy až do výšky 5 m, dosahujú úrovňové borovice priemernú hrúbku 11 cm. Zavalovanie stôp po odrezaných vetvách trvá na predrastavej borovici asi 5 rokov, na úrovňovej asi 7 rokov a na vrastavej asi 14 rokov. Hrúbka zóny zavalovania sa podľa stromovej triedy pohybuje od 12 do 17 mm.

Vyvetvovanie suchých vetiev jednorázove do výšky 5 m sa má uskutočniť najneskoršie do veku 17 rokov, skôr ako hrúbka ($d_{1,3}$) prekročí 11 cm. Hrúbka kvalitu znehodnocujúcich zón (nekvalitného jadra) dosahuje 12–13 cm.

Vyvetvovanie predrastavých borovic (1. stromovej triedy) sa ukázalo s ohľadom na všetky kritériá ako únosné a na efekt výhodné. Naproti tomu vyvetvovanie kvalitných borovic v postavení vrastavých stromov (3. strom. tr.) je neefektívne a nežiadúce. Jasne sa to potvrdilo na tých boroviciach, ktoré pôvodne boli ešte úrovňovými, ale počas fázy žrdoviny pre spomalenie výškového rastu zostúpili do postavenia vrastavých stromov.

Vyvetvovanie suchých vetiev do výšky 7 m by sa muselo uskutočňovať na dvakrát, pretože pri vyčkávaní na dobu, kým odumrú všetky vetvy do tejto výšky, by znamenalo výrazné prekročenie hrúbky kmeňa nad najvýhodnejšiu hrúbku (miesto 10–11 cm by dosiahla 13–15 cm) pri značnom zväčšení hrúbky zóny so zarastenými odumretými vetvami. Takýto postup zároveň s väčšou náhamou by znamenal neúmerne zvýšenie nákladov.

Pretože vyvetvovanie má započat ešte v období s veľkou dynamikou výškových presunov a zostupu úrovňových borovic do postavenia podúrovňových (hlavne vrastavých) stromov nie je možné zabrániť ani intenzívnou výchovou, je potrebné vyvetvovanie uskutočniť na minimálne 30 až 50 % rezervnom počte kvalitných úrovňových stromov.

Literatúra

1. ABETZ, P.: Bestandesdichte und Astdurchmesser bei der Rheintalkiefer. Allg. Forst- u. Jagdzeitung, 1970, 12
2. AUFSESS, H.: Über die Bildung einer Schutzsperre an der Astbasis das Eindringen von Pilzen in das Kernholz lebender Bäume. Forstwiss. Centralblatt, 1975, 4/5, 140–152
3. BITTER, B. — HARLFINGER, TH.: Wertästung von Nadelbaumarten, Forstarchiv, 1972, 1, 19–20
4. BLECHSCHMIDT, M.: Die Ästung. DBV Berlin, 1954
5. BUROVSKAJA, E. V. — LJACHOVSKAJA, A. P. — GOVZIČ, L. M.: Sučkavosť chvojnych porod v lesach Jenisejského kraja. Lesnoje chozajstvo, 1976, 1, 71–72
6. ERTELD, W.: Verbandsweite, Jahringbreite und Aststärke der Kiefer auf einem mittleren terrestrischen Standort im Altpleistozän. Sozialist. Forstwirtschaft., 1975, 8, 242–245
7. GUTSCHICK, V.: Gedanken und Erfahrungen über die Ästung. Forst- u. Holzwirt, 1963, 489
8. HALVORSEN, B.: Faktorer som avgjøres i produksjonstiden og som ikke kann forbedres senere. Skogeieren, 1972, 5, 14–15

9. HÄBERLE, S.: Höhere Reinerträge durch Wertästung? Allg. Forstszschr., 1968, 33, 579-583
10. IZVEKOVA, I. M.: Vlijaniye obrezki kron na rost sosny i jeli. Lesnoj žurnal, 1972, 4, 7-10
11. JANOTA, I.: K otázke kvality pri produkcii dreva. Les, 1955, 2, 198-205
12. KELLER, R.: L'élagage artificiel des branches vivantes sur résineux. Rev. for. franc., 1968, 7/8, 458-475
13. KRAMER, H. — DONG, P. H. — RUSACK, H. J.: Untersuchungen der Baumqualität in weitständig begründeten Fichtenbeständen. Allg. Forst- u. Jagdztg., 1971, 2.
14. LIESE, J.: Beitrag zum Kiefernbaumschwammproblem. Forstarchiv, 1936, 3
15. MAYER — WEGELIN, M.: Das Aufästen der Waldbäume. 3. Aufl., Hannover, 1952
16. MEYER, R.: Die einzige Alternative — Ästung in Nadelholzbeständen. Forstarchiv, 1972, 7, 132-135
17. MOTTL, M.: Racionalizace ve vyvčtvování porostů. Lesnická práce, 1971, 2, 74-75
18. MRÁČEK, Z.: Vliv různého sponu v kulturách borovice. Práce VÚLHM, č. 39, 117-133
19. OLBERG, A.: Maximale Wertholzleistungsfähigkeit in gleichaltrigen reinen Beständen. Forstwiss. Centralblatt, 1951, 1, 1-6.
20. OLISCHLÄGER, K.: Die Technik der Wet-Ästung. Allg. Forstzeitschr., 1971, 12, 236-237
21. ORLIČ, S.: Obrezivanje grana kao mjera njege u intenzivnim kulturami običnog bora (Pinus silvestris L.). Šumarski list, 1971, 1-2, 18-25
22. PALOVIČ, J.: Nová piliarska technológia ihličnatých drevín. SVPL Bratislava, 1967
23. PLATZER, B.: Ergebnisse alter Kiefernästungen. Forstarchiv, 1937, 12, 201-210
24. POLGE, H.: Densité de plantation et élagage de branches vivantes ou pourquoi, quand et comment élaguer? Rev. for. franc., 1969, 21, 451-466
25. PETRÁŠ, R.: Zvyšovanie kvality produkcie dreva ihličnatých drevín vyvetvovaním. Dipl. práce na LF VŠLD, Zvolen, 1976
26. PETŘÍČEK, V.: K některým technicko-ekonomickým otázkám vyvčtvování smrku. Lesnictví, 1972, 4, 323-337
27. RZEŹNIK, Z.: Badania wstepne nad wplywem usuwania paczków bocznych na pedzie wierzcholowym na wzrost sosny zwyczajnej (Pinus silvestris L.). Prace Komisji Nauk. roln. i Komisji Nauk leśn. T. 32, 1971, 149-161
28. SCHÄDELIN, W.: Probírka jakostní, jako pěstební výkon vrcholové tvorby hodnot (český překlad). Písek, 1947
29. SKOUPÝ, J.: Výsledky dvacetiletých pokusů s pěstováním bezsukového dřeva v Kanadě. Lesn. práce, 1970, 8, 373-374.
30. STERZIK, H. K.: Zur Technologie der Wertästung. Forsttechn. Informationen, 1968, 4, 30-31
31. TURK, Z.: Kleščenje in lupljenje na stoječem drevju. Gozdarski vestnik, 1975, 9, 415-428
32. VASILJEV, P. V.: Lesy a drevo v budúcnosti. Alfa, Bratislava, 1973
33. WAGENKNECHT, E.: Achtenberg W.: Rationelle Ästungen. Sozialist. Forstwirtschaft, 1967, 8, 231-236
34. WAGENKNECHT, E.: Die waldbauliche Behandlung von Rotwild geschälter Kiefernbestände. Archiv f. Forstwes., 1965, 7, 865
35. WAGNER, F. — KOCH, H.: Neue Erkenntnisse bei der Kiefernwertästung. Allg. Forstzeitschr., 1974, 6, 122
36. WARGENAU, H.: Die Ästung von Koniferen in Neuseeland. Forstarchiv, 1965, 11, 241-243, 251-252
37. ČSN 4826 41 — Vyvčtvování lesních porostů (z r. 1955).

Došlo dne 18. 3. 1977

КОПЕЛЬ, Ш. (Vysoká škola lesnická a drevárska, Zvolen). Повышение ценности продукции насаждения сосны обрезкой сучьев. Lesnictví, 23, 1977 (8): 591-608.

Работа подытоживает результаты исследования утолщения и жизнеспособности ветвей сосны обыкновенной и оценки эффекта обрубki сучьев (искусственного удаления отмерших ветвей). Жизнеспособность ветвей в фазе чащи зависит от относительного высотного положения в течение 3—5 лет, в фазе жердняка в течение 4—6 лет. Вблизи верховых и превышающих деревьев сосны наибольшая толщина ветвей в последней (глубже всего распо-

ложенной) живой мутовке (обычно 4-ая мутовка). Тогда, когда живая крона находится на высоте до 3 м, толщина ветвей не превосходит 2 см, а на высоте до 5 м она не бывает больше 3 см. Жизненность ветвей сосны в жердняках и тонкомерных высокоствольниках достигает 13 лет, а на участке до 10 м высоты у превышающих и верховых деревьев — примерно 8 лет, тогда как у низовых деревьев около 6 лет. Средняя толщина ветвей верховых и низовых сосен на участке до 10 м не превышает 3 см, причем максимальная толщина ветвей не превосходит 4 см.

Толщина ядра с вращенными живыми ветвями на участке до 5 м высоты соответственно классам деревьев колеблется в пределах от 4,5 см (низовая сосна) до 6,6 см (превышающая сосна). Когда отмирают все ветви до высоты 5 м верховые сосны достигают средней толщины 11 см. Заплывание следов после отрубленных сучьев у превышающих сосен длится около 5 лет, у верховых сосен около 7 лет и у низовых сосен приблизительно 14 лет. Толщина зоны образования наплыва в зависимости от класса дерева варьирует от 12 до 17 мм.

Обрубка сухих сучьев одновременно до высоты 5 м должна производиться самое позднее в возрасте 17 лет, прежде, чем диаметр ствола ($D_{1,3}$) превзойдет 11 см. Диаметр обесценивающих качество ствола зон (некачественного ядра) достигает 12—13 см.

Обрубка сучьев превышающих сосен не ограничивалась толщиной ветвей и оказалась эффективной. Обрубка сучьев сосен в положении низовых деревьев ввиду длительного срока образования наплывов и медленного образования зоны бессуковистой древесины не эффективна. Ввиду значительной динамичности высотных перемещений (преимущественно отрицательных) необходимо число верховых и превышающих деревьев с обрубленным сучьями увеличить приблизительно на 30—50 процентный резерв.

обрубка сучьев; продукция; сосна обыкновенная

KORPEL, Š. (Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen). *An Increase of Production Value of Pine Stands by Means of Pruning*. Lesnictví, 23, 1977 (8) : 591-608.

Results of an investigation of the diameter and the life durability of pine branches and an evaluation of the pruning effect (artificial removal of died branches) have been gathered in this study. The life durability of the branches in a stage of thicket is in dependence on a relative height arrangement for 3 to 5 years, in a pole stage for 4 to 6 years. The highest diameter of branches at codominant and dominant pines is in the last (most deeply laid) live branch whorl (usually the fourth one). The diameter of branches does not exceed 2 cm, if live tree crown is up to 3 cm and the branch diameter does not exceed 3 cm, in the height up to 5 m. The life durability of pine in poles and high forests can reach 13 years, but in a section up to 10 m at dominant and codominant trees it can reach about 8 years, while at canopy in growing trees it can be approximately 6 years. The average branch diameter of codominant and dominant pines in a section up to 10 m does not exceed 3 cm and the maximum branch diameter does not exceed 4 cm.

The heart diameter with live branches in a section up to 5 m varies within 4.5 cm (canopy in growing pine) and 6.6 cm (dominant pine) according to the tree classes. When all branches up to 5 m die off, dominant pines can reach the average diameter 11 cm. Callus formation takes about 5 years with dominant pine, 7 years with codominant and 14 years with canopy in growing pine. The diameter of a callus formation zone ranges within 12—17 mm according to the tree classes.

The pruning of the died branches at a time up to 5 m should be done to the age of 17 years at the latest, before the diameter ($d_{1,3}$) exceeds 11 cm. The diameter of quality depreciating zones (non-quality heart) reaches 12—13 cm.

The pruning of codominant pines was not limited by the branch diameter and therefore appeared as effective. The pruning of canopy in growing pines is not effective regarding a long callus formation period and a slow formation of a zone of knotless wood. With regard to considerable dynamism of height shifts (mostly the negative ones) it is necessary to increase a number of pruned codominant and dominant trees by 30—50 reserve.

pruning; production; pine

Adresa autora:

Doc. Ing. Štefan Korpeľ, CSc., Vysoká škola lesnícka a drevárska, Zvolen

EFEKT RŮZNÉ HUSTOTY SMRKOVÝCH POROSTŮ

M. Vyskot

VYSKOT, M. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Efekt různé hustoty smrkových porostů*. Lesnictví, 23, 1977 (8) : 609-632.

Pro důkaz oprávněnosti řídkého sponu byla analyzována dlouhodobá výzkumná plocha na polesí Bedřichov, odd. 17b2 Lesního závodu Kuřim vedená pod č. 170 a založená podle metodiky bývalého mariabrunnského ústavu. Z rozboru smrkové sponové výzkumné plochy č. 170 Bedřichov za 89 let věku porostu vyplývají zhruba stejné výsledky jako z níže ležících výzkumných ploch č. 151 Lipůvka u Brna a výzkumné plochy č. 203 Hauersteig ve Vídeňském lese. Ve všech případech má nejlepší výsledky řídký spon 2×2 m. Z toho plyne závěr pro praxi lesního hospodářství, že smrčiny zakládáné v řídkém sponu 2×2 m vyspělými sazenicemi správné provenience poskytují vyšší produkci než při sponu $1,5 \times 1,5$ m a zejména 1×1 m. Průkaznost uvedených šetření je dána takřka 90letou dobou trvání komparativních ploch.

smrk; hustota; spon; produkce

Československé lesnictví má dlouhodobou pokrokovou tradici, která tkví v dialektické jednotě biologických základů, adekvátnosti technických prostředků a dlouhodobosti celospolečenských cílů. Současná etapa vývoje československého lesního hospodářství je charakteristická snižováním podílu živé práce a zvýšeným společenským významem lesů. Uvedená dvě hlediska jsou ve svých mezních formách protichůdná. Proto se musí správně aplikovat při plánování, řízení a realizaci. Prvé hledisko vyjádřené racionalizací má největší oprávnění v lesích, jejichž celospolečenský význam není převažující. Naopak v druhém případě, kdy lesy plní nezastupitelné společenské funkce, musí být racionalizace podřízena tomuto poslání. Z uvedených skutečností je zřejmé, že rajonizace lesů bude stále více určována faktory jejich společenského významu.

V lesích s převládajícím hospodářským posláním se vytvářejí nové racionální pěstební postupy, při nichž se finální produkce nebude posuzovat jako dosud pouze objemově, ale také v biomase všech hlavních složek stromů a porostů v nadzemní i kořenové sféře.

Velmi aktuálním problémem z hlediska racionalizace pěstění lesů je volba vhodné hustoty lesních porostů, aby se omezily zbytečné pracovní úkony a aby byla zvýšena odolnost zakládáných a pěstovaných porostů. Platí to především pro smrk, který má největší zastoupení a také největší hospodářský význam. Navíc je to dřevina ekologicky velmi plastická, která ve vhodných ekotypech může zabezpečit optimální produkci.

Smrkové porosty byly tradičně zakládány ve sponu 1×1 m, tj. 10 000 jedinců na 1 ha. V přirozených náletech nejsou však řídké případy, že smrk v optimu má v první věkové třídě, tj. do 20 let, čtvrt mili-

ónu jedinců na ha. Takové přehoustlé mladé smrčiny vyžadují velmi mnoho pěstební péče a jsou málo stabilní. Je-li pěstební péče zanedbána, bývají husté smrčiny již od druhé věkové třídy rozvraceny sněhem, námrazou a větrem. Je tedy nezbytné hledat cesty, jak těmto nežádoucím jevům předcházet a zakládat i pěstovat porosty zdravé, odolné a produktivní. Základním předpokladem je volba správného genofundu, především vhodné proveniencce smrku. Druhým rozhodujícím hlediskem je správná volba a úprava hustoty porostu. O aktuálnosti této otázky svědčí okolnost, že se jí zabývá zvláštní skupina IUFRO (1970). Obdobně je těmto otázkám věnována pozornost u nás, kde jsou zakládány nové výzkumné plochy v různém sponu (Mráček 1968, Piskun 1966). Nově zakládané plochy však nemohou poskytnout dlouhodobý důkaz. K takovému důkazu nejvěrohodněji poslouží výzkumné plochy zakládané koncem minulého století podle metodiky tehdejšího mariabrunnského výzkumného ústavu (1885–1887). Na našem území byla dosud zhodnocena jedna z těchto sekulárních ploch v oblasti Lipůvka u Brna (Vincent 1957, Vyskot 1974). Tato výzkumná plocha reprezentuje srovnání tří různých sponů, a to 1×1 m, $1,5 \times 1,5$ m a 2×2 m. Výsledek našeho šetření je uveden ve vědeckém časopise Lesnictví, č. 9, 1974, a výtah pro praxi je publikován ve slovenském odborném časopise Les, č. 12, 1976.

Z uvedených pramenů vyplývá, že dlouhodobý důkaz hovoří přesvědčivě o přednosti řidšího sponu 2×2 m, tj. 2500 jedinců smrku na 1 ha. Obdobné výsledky uvádí také doc. Pollanschütz z rakouského lesnického ústavu, který vyhodnotil obdobný pokus založený koncem minulého století v oblasti Vídeňského lesa na lokalitě Hauersteig (1974).

Může vzniknout námitka, že obě uvedené výzkumné řady leží v nižších nadmořských výškách (Lipůvka 470 m n. m. a Hauersteig 350 m n. m.), které nejsou pro smrk typické. Z toho důvodu je velmi cenná výzkumná plocha téže kategorie založená ve vyšší poloze v nadmořské výšce 670 m na polesí Bedřichov Lesního závodu Kuřim. Tato rekonstruovaná a nově zpracovaná výzkumná plocha je předmětem našeho šetření.

CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉ PLOCHY A METODICKÝ POSTUP

Z archívních pramenů jsme zjistili, že mariabrunnský výzkumný ústav založil pod vedením prof. A. Cieslara kromě výzkumné plochy č. 151 v polesí Lipůvka v roce 1889 také o dva roky později plochu č. 170 v katastru Hluboké. Tyto výzkumné plochy tvoří velmi cenný doklad o vývoji smrčín založených v různém sponu. V Rakousku se zachovala výzkumná plocha č. 203 na lokalitě Hauersteig ve Vídeňském lese založená v roce 1892. Výzkumnou plochu Lipůvka jsme zpracovali již v minulých letech (Vyskot 1974). V posledním období jsme přistoupili za účinné pomoci ředitele Lesního závodu Kuřim s. A. Barši a jeho spolupracovníků k rekonstrukci výzkumné plochy č. 170, která leží na dnešním polesí Bedřichov, odd. 17b₂, Lesní závod Kuřim. Výzkumná plocha byla založena v květnu 1891 v tehdejší revíru Hluboké, lesní trať Zábłudov, odd. 20a, bývalého velkostatku Lysice, který tehdy patřil rodu Dubských z Třebomyslic, jejichž erbem byl modrý štít s dvěma červenými buvolími rohy a třema rukama. Tímto erbem jsou označeny hranečníky výzkumné

plochy. V roce 1895 se zde konala velká exkurze 200 lesníků hlavních střeoevropských lesnických spolků.

V trati Zábłudov převládala jedle a smrk zde byl zastoupen ve věku od 30 do 100 let jako autochtonní dřevina. Výzkumná plocha č. 170 byla zalesněna čtyřletými školkovanými sazenicemi v květnu 1891 a na podzim byla vylepšena stejným materiálem.

I. Druhovú skladba tratě Zábłudov revíru Hluboké podle odhadu lysických lesů z roku 1813. — Species composition of the Zábłudov route, the hunting ground Hluboká after an estimation of "lysický" forests from 1813

Pod-oddělení	Plocha ha	Porostní skladba	Věk roků	Obmýtní doba	Zásoba na 1 ha
e ₁	12,08	jd, sm, bk	80—220	100 let	530 m ³
e ₂	4,03	jd, sm	80	100 let	700 m ³
e ₃	5,75	3/4 jd, sm 1/4 bk, jv, bř	2—10		

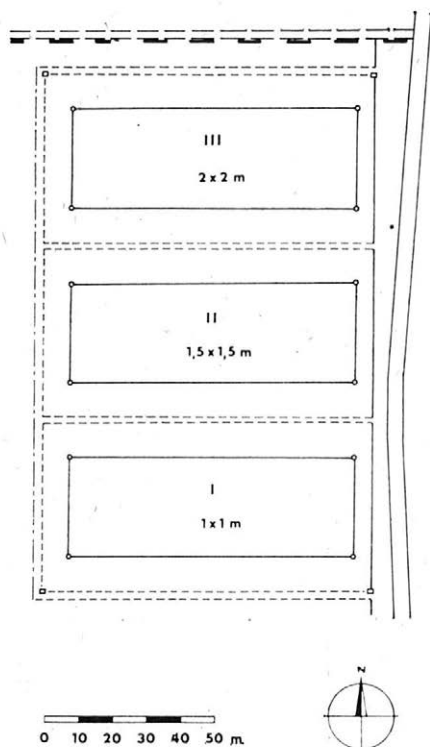
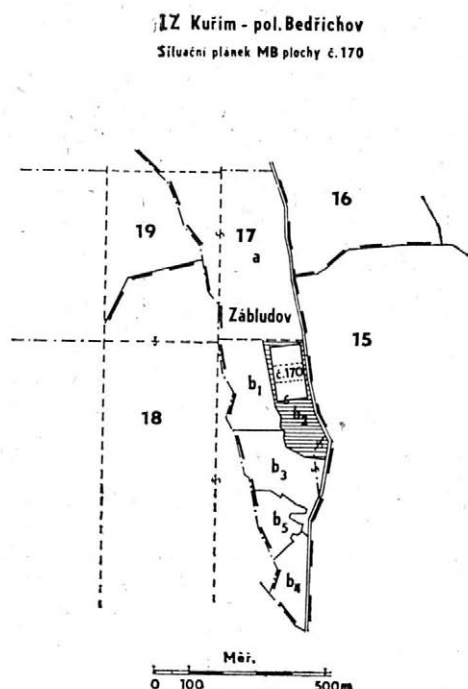
II. Záznam o zalesňování v odd. 20a trati Zábłudov za leta 1890-1892. — Note about afforestation in compartment 20a of the route Zábłudov in 1890-1892

Rok	Popis	Sazenice	
		jedle	smrk
1890	Paseka z loňského roku zalesněna 3letými neškolkovanými sazenicemi	400 ks	30 850 ks
1891	3leté školkované sazenice — výsadba		7 020 ks
	4leté školkované sazenice — vylepšování		800 ks
1892	Vylepšování na pokusné ploše č. 170		30 ks

Výzkumná plocha má zeměpisné souřadnice 16°25' v. d. a 49°21' s.š. Skládá se ze tří výzkumných dílců, každý o výměře 84 × 30 m, tj. o ploše 0,252 ha. Kolem každého dílce je izolační pás o šířce 10 m. Plocha je zajištěna kamennými hranečníky a obvodovými příkopy. Na dílci I byl porost vysázen ve sponu 1 × 1 m, tj. 2520 sazenic 4letého školkovaného smrku, na dílci II 1,5 × 1,5 m 1120 sazenic a na dílci III 2 × 2 m 630 sazenic.

Plocha leží v nadmořské výšce 670 m na nepatrně zvlněné rovině. Podle nejbližší meteorologické stanice v obci Hluboké je průměrná roční teplota 6,8 °C a průměrné roční srážky 720 mm. Geologické podloží tvoří dvojslídna biotitická rula. Půdní typ je hnědozem. Hospodářský soubor lesních typů je 5 K₂ — kyselá jedlová bučina s ostricí kulkonosnou ve vegetačním pásmu jedlo-bukovém.

Výzkumná plocha č. 170 byla rekonstruována globálně v roce 1975. Podrobná šetření byla konána v roce 1976. Stromy na dílci I byly označeny červeně, na dílci II modrou a na dílci III zelenou barvou. Pařezy jsou na všech dílcích očíslovány žlutě. Po situačním zaměření stromů a pa-



1. Situační plánek umístění sponových ploch smrku na polesí Bedřichov LZ Kuřim.
 — A situation plan of the location of spruce spacing areas in the Forest District Bedřichov, the State Forest farm Kuřim

2. Detail rozmístění jednotlivých srovnávacích dílců. — A detail of the location of individual comparative subcompartments

řezů v měřítku 1:100 bylo konáno podrobné biometrické šetření podle naší metodiky (Vyskot 1949, 1966). Dále byly šetřeny hlavní kvalitativní ukazatele, tj. čištění kmene, tvar kůry, větevnatost a rašení, výskyt václavky a další obdobně jako na výzkumné ploše č. 151 v Lipůvce (Vyskot 1974).

Pro vyhodnocení celkové produkce dřevní hmoty na různých dílcích s rozdílnými spony bylo nezbytné zjistit mimo současnou zásobu na dílcích také objem stromů vytěžených před rokem 1976. Protože evidence těžby od posledního podrobného měření výzkumné plochy v roce 1925 se nezachovala, bylo nutno zjistit vytěženou hmotu za toto období pomocí rekonstrukce. Rekonstrukce byla uskutečněna dvěma způsoby, a to podle zachovaných pařezů a na základě inventarizací.

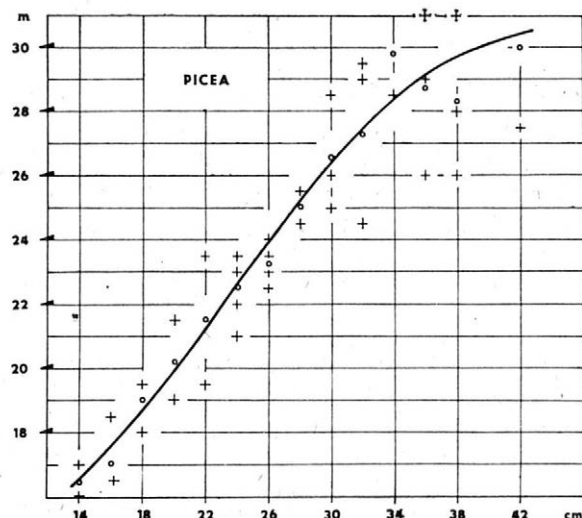
Hmota vytěžená před rokem 1925 byla vypočtena z údajů, které nám poskytl Lesnický spolkový výzkumný ústav ve Vídni (Pollanschütz 1976).

VÝSLEDKY ŠETŘENÍ A JEJICH ZHODNOCENÍ

Koncem roku 1976 jsme zpracovali pro potřeby lesnické praxe předběžné výsledky globálního šetření v roce 1975. Tyto výsledky jsou předběžné, poněvadž byly zjišťovány běžnými taxačními metodami. Řádově jsou však shodné s podrobným šetřením v roce 1976, jehož výsledky nyní uvádíme.

3. Grafikon výšek podle globálního šetření v roce 1975 pro všechny dílce. — A height graph according to global investigations for all subcompartments in 1975.

BEDŘICHOV 176₂



Analýza byla konána podle hlavních veličin, tj. počtu stromů, výčetní tloušťky, výšky stromů, výčetní základny a zásoby hroubů. Byla též vyhodnocena klasifikace stromů, doba rašení, kůra, větevnatost, václavka a čištění pně. Zhodnoceno bylo také poškození korun a v závěru byla vyjádřena bonita a zakmenění, zápoj, šířka a délka koruny a nakonec úživná plocha i rozestupové číslo.

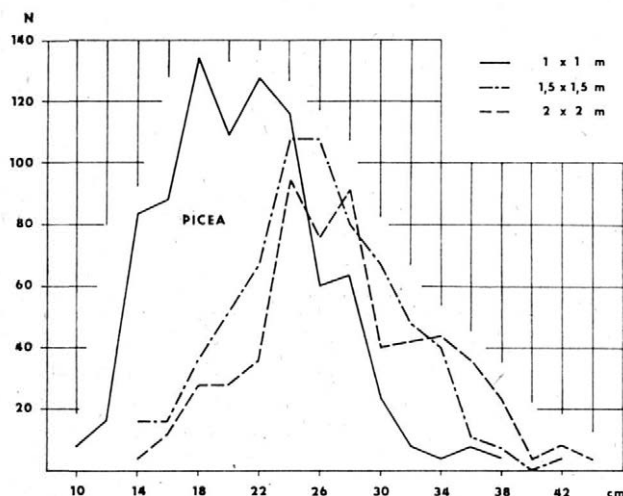
POČET STROMŮ

Počet stromů byl posuzován podle výchozího stavu v r. 1891 a dále v letech 1925 a 1976 vždy v přepočtu na 1 ha. Při založení výzkumné plochy bylo ve srovnání s dílcem I, tj. spon 1 × 1 m (100 %), použito na dílci II 1,5 × 1,5 m pouze 44,4 % sazenic a v dílci III se sponem 2 × 2 m pouze 25 % sazenic. V r. 1925 zůstalo z původně vysázených sazenic na dílci I 54,6 %, na dílci II 59,2 % a na dílci III 72,5 %.

Při šetření v r. 1976 bylo zjištěno, že z původního počtu se uchovalo na dílci I pouze 8,7 % stromů, na dílci II 14,8 % stromů a na dílci III 23,3 % stromů. V absolutních údajích je poměr následující: nejvíce stromů zůstalo na dílci I — 865 kusů na ha a na dílci II 659 kusů na ha a na dílci III 583 kusů na ha. Největší úbytek stromů nastal na všech dílcích v období let 1920–1974, tj. ve věku porostu 33–60 let.

Text	Dílec I		Dílec II		Dílec III	
	počet na dílci	na 1 ha	počet na dílci	na 1 ha	počet na dílci	na 1 ha
Stav při založení VP v roce 1891	2520	10000	1120	4444	630	2500
% k dílci I	100,0		44,4		25,0	
Stav v roce 1925	1377	5464	663	2631	457	1813
% k dílci I	100,0		48,2		33,2	
% z původního stavu	54,6		59,2		72,5	
Stav v roce 1976	218	865	166	659	147	583
% k dílci I	100,0		76,2		67,4	
% z původního stavu	8,7		14,8		23,3	

BEDŘICHOV 17 b₂



4. Rozložení četnosti stromů v tloušťkových třídách podle jednotlivých sponů. — Distribution of tree frequency in diameter classes according to individual spacings

VÝČETNÍ TLOUŠTKY

Aritmetický průměr výčetních tlouštěk je při sponu 1 × 1 m 22,06 cm, při sponu 1,5 × 1,5 m 26,27 cm a při sponu 2 × 2 m 28,57 cm. Největší zastoupení v nejslabších dimenzích od 12 do 20 cm má dílec se sponem 1 × 1 m. Největší zastoupení v nejsilnějších dimenzích od 34 do 44 cm má dílec se sponem 2 × 2 m. Ze statistického šetření je patrné, že největší variační koeficient u výčetních tlouštěk má spon 1 × 1 m. Největší rozptyl má spon 2 × 2 m. Koeficient asymetrie je na všech dílcích kladný.

VÝŠKY STROMŮ

Výšky stromů byly měřeny v roce 1976 po vrcholových zlomech, z nichž poslední a největší vznikl v únoru 1974. Nejmenší střední porostní výška

20,44 m byla naměřena na dílci I (spon 1 × 1 m) a největší výška 22,95 m na dílci III (spon 2 × 2 m). Střední výška na dílci II (spon 1,5 × 1,5 m) činila 22,27 m. Nejmenší výšky od 13 do 17 m byly zjištěny na dílci se sponem 1 × 1 m. Největší výšky do 30 m byly změřeny na dílci se sponem 2 × 2 m. Při statistickém šetření byl zjištěn největší rozptyl aritmetického průměru výšek u sponu 2 m a největší variační koeficient u sponu 1 m. Koeficient asymetrie při sponu 1 m a 1,5 m je záporný, u sponu 2 m kladný.

IV. Rozložení výčetních tloušťek v roce 1976. — Diameter breast height distribution in 1976

Dílec	Výčetní tloušťka v cm																	
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	Sa
I	4	17	18	29	25	33	33	19	20	11	3	2	3	—	—	1	—	218
II	—	3	2	11	14	15	24	23	24	18	14	9	5	2	1	1	—	166
III	—	1	1	6	10	4	17	26	16	19	12	9	13	7	3	2	1	147

V. Statistické údaje — výčetní tloušťky stromů 1976. — Statistic data — d. b. h. of trees in 1976

Text	Technické jednotky	I	Dílec II	III
Aritmetický průměr	cm	22,055	26,265	28,571
Rozptyl		27,4829	29,3274	35,7551
Směrodatná odchylka	cm	5,2424	5,4155	5,9795
Variační koeficient	%	23,77	20,62	20,93
Střední chyba aritm. průměru	cm	0,355	0,420	0,493
Koeficient asymetrie		0,34	0,13	0,43
Koeficient excesu		−0,16	−0,20	−0,38
Modus	cm	23,0	24,8	25,95
Četnost		218	166	147

VÝČETNÍ ZÁKLADNA

Největší celková výčetní základna na 1 ha je na dílci s nejřidším sponem 2 × 2 m 39,032 m² a nejnižší na dílci s nejhustším sponem 1 × 1 m 35,020 m² na 1 ha. Průměrná výčetní základna kmene je opět největší při sponu 2 m 669,12 cm² a nejnižší při sponu 1 m 404,82 cm². Spon 1,5 m reprezentuje v obou případech střední hodnotu 37,210 m² na 1 ha a 564,88 cm² pro střední kmen.

ZÁSoba HMOTY HROUBÍ

Zásoba hmoty hroubí byla v r. 1925 největší při sponu 2 × 2 m 208,23 m³ na 1 ha a nejnižší při sponu 1 × 1 m 129,76 m³ na 1 ha.

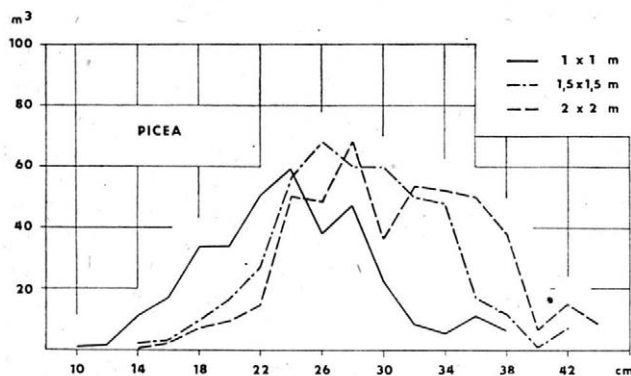
VI. Rozložení výšek stromů v roce 1976. — Distribution of tree heights in 1976

Dílec	Výška v m																			Sa
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
I	1	2	2	9	9	16	30	42	32	32	23	16	3	1	—	—	—	—	218	
II	—	—	—	2	4	4	7	22	26	22	27	22	16	8	4	2	—	—	166	
III	—	—	—	—	1	1	10	17	16	19	19	23	22	8	4	4	2	1	147	

VII. Statistické údaje — výšky stromů 1976 (skutečné). — Statistic data — tree heights in 1976 (real)

Text	Technické jednotky	I	Dílec II	III
Aritmetický průměr	m	20,440	22,265	22,952
Rozptyl		5,4207	5,7851	6,2902
Směrodatná odchylka	m	2,3282	2,4052	2,5080
Variační koeficient	%	11,39	10,80	10,93
Střední chyba aritm. průměru	m	0,158	0,187	0,207
Koeficient asymetrie		−0,38	−0,12	0,21
Koeficient excesu		0,08	−0,16	−0,29
Modus	m	20,09	21,89	22,50
Četnost		218	166	147

BEDŘICHOV 176₂



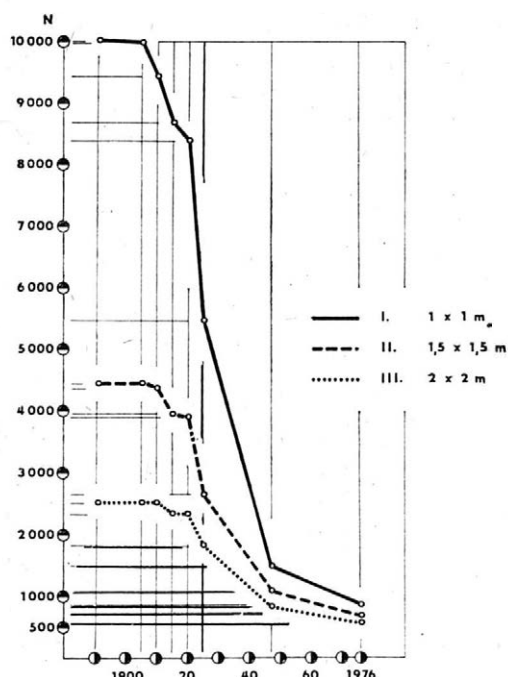
5. Rozložení četnosti zásoby v tloušťkových třídách podle jednotlivých sponů. — Distribution of stock frequency in diameter classes according to individual spacings

VIII. Výčetní základny 1976. — Stand basal areas 1976

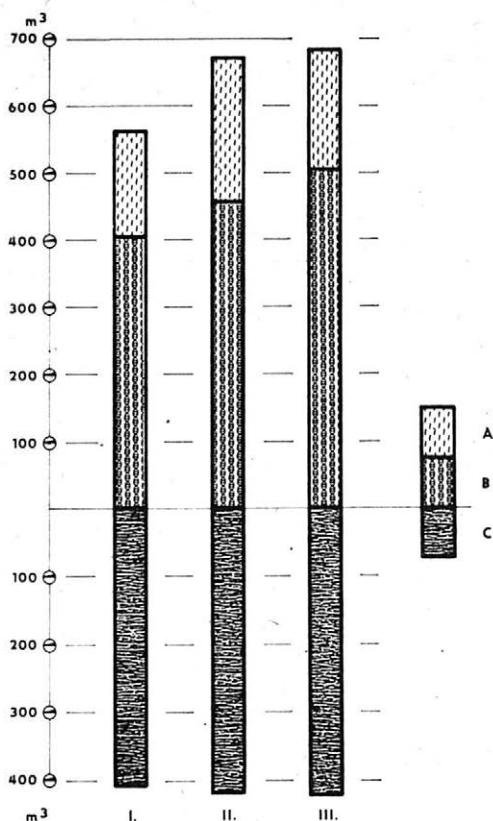
Text	Technické jednotky	I	Dílec II	III
Výčetní základna na dílci	m ²	8,825	9,377	9,836
Výčetní základna na 1 ha	m ²	35,020	37,210	39,032
Průměrná výčetní základna	cm ²	404,82	564,88	669,12
Výčetní tloušťka dg	cm	22,7	26,8	29,2

IX. Zásoba hroubí v roce 1925 a 1976. — Derbholz stock in 1925 and 1976

Rok	Text	Dílec I	Dílec II m ³	Dílec III
1925	Zásoba na dílci	32,70	46,91	52,47
	Zásoba na 1 ha	129,76	186,15	208,23
	Zásoba v % k dílci I	100,0	143,5	160,5
	Hmota středního kmene	0,024	0,071	0,115
	Vytěženo do roku 1925			
	na dílci	6,80	17,40	13,65
	na 1 ha	26,99	69,06	54,16
	Rekonstruovaná těžba			
	1925—1976 na dílci	33,69	38,36	32,14
	1925—1976 na 1 ha	133,69	152,22	127,54
1976	Celková těžba do r. 1976			
	na dílci	40,49	55,76	45,79
	na 1 ha	160,68	221,28	181,70
	Zásoba na dílci	102,43	115,20	127,56
	Zásoba na 1 ha	406,47	457,14	506,19
	Zásoba v % k dílci I	100,0	112,5	124,5
	Hmota středního kmene	0,47	0,69	0,87
	Celková hmotová produkce			
	na dílci	142,92	170,96	173,35
	na 1 ha	567,15	678,42	687,89
	Celková produkce k dílci I	100,0	119,6	121,3
	Běžný periodický přírůst			
	1925—1976 na dílci	103,42	106,65	107,23
	1925—1976 na 1 ha	410,40	423,21	425,50
	Průměrný roční přírůst			
	na dílci	2,03	2,09	2,10
	na 1 ha	8,05	8,30	8,34
	v % k dílci I	100,0	103,1	103,6
	v % k roku 1925	6,2	4,5	4,0

BEDŘICHOV 17b₂BEDŘICHOV 17b₂

PICEA



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

7. Celková hmotová produkce a běžný periodický přírůst na 1 ha: A — těžba do r. 1976, B — zásoba v r. 1976, C — přírůst 1925–1976. — Total volume production and periodic current increment per 1 ha: A — cutting till 1976, B — stock in 1976, C — increment 1925–1976

Zásoba při sponu 1,5 x 1,5 m činila 186,15 m³ na 1 ha. Vyjádřeno ke sponu 1 m jako 100 % představuje zásoba při 2m sponu 160,5 % a při sponu 1,5 m 143,5 %.

Obdobně je tomu s hmotou středního kmene. Největší byla při sponu 2 m 0,115 m³, menší při sponu 1,5 m 0,071 m³ a nejmenší při sponu 1 m 0,024 m³. Při tom do roku 1925 bylo vytěženo nejvíce zásoby při sponu 1,5 m 69,06 m³ na 1 ha a nejméně při sponu 1 m 26,99 m³ na 1 ha. Těžba při sponu 2 m činila do roku 1925 54,16 m³ na 1 ha. Od roku 1925 do roku 1976 bylo rekonstrukcí těžeb zjištěno, že největší těžba byla při sponu 1,5 m 152,22 m³ na 1 ha a nejmenší při sponu 2 m 127,54 m³ na 1 ha. Těžba při sponu 1 m činila 133,69 m³ na 1 ha. Celková těžba od založení výzkumné plochy do roku 1976, tj. při celkovém věku porostu 89 roků, byla největší při sponu 1,5 m 221,28 m³ na 1 ha a nejmenší při sponu 1 m 160,68 m³ na 1 ha. Za totéž období činila těžba na dílci s 2m sponem 181,70 m³ na 1 ha. V roce 1976 byla zjištěna největší zásoba při sponu 2 m

506,19 m³ na 1 ha a nejmenší při sponu 1 m 406,47 m³ na 1 ha. U sponu 1,5 m činila tato zásoba 457,14 m³ na 1 ha. Vezmeme-li zásobu 1m sponu jako 100 %, potom spon 1,5 m dosáhl zásoby 112,5 % a spon 2 m 124,5 %. Hmotu středního kmene byla při sponu 1 m 0,47 m³, při sponu 1,5 m 0,69 m³ a při sponu 2 m 0,87 m³. Celková hmotová produkce na 1 ha je tedy v roce 1976 567,15 m³ při sponu 1 m, 678,42 m³ při sponu 1,5 m a 687,89 m³ při sponu 2 m. Vztáhneme-li tuto celkovou produkci ke sponu 1 m jako 100 %, pak je celková produkce při sponu 1,5 m 119,6 % a při sponu 2 m 121,3 %. Běžný periodický přírůst za leta 1925–1976, tj. za 51 let, je při 1m sponu 410,40 m³ na 1 ha, při sponu 1,5 m 423,21 m³ na 1 ha a při sponu 2 m 425,50 m³ na 1 ha. Průměrný roční přírůst činí na 1 ha při sponu 1 m 8,05 m³, při sponu 1,5 m 8,30 m³ a při sponu 2 m 8,34 m³. Ve srovnání sponu 1 m : 1,5 m : 2 m to činí v procentech 100,0 : 103,1 : 103,6. V procentech k roku 1925 je tento poměr 6,2 : 4,5 : 4,0.

KLASIFIKACE STROMŮ

Všechny stromy na třech dílcích výzkumné plochy č. 170 byly klasifikovány podle naší klasifikace (V y s k o t 1949–1966). Nejdříve byly hodnoceny rozdílnosti podle vzrůstu ve 4 třídách na stromy P – předrůstavé, Ů – úrovnňové, V – vrůstavé nebo ustupující a Z – zastíněné. Jednotlivé třídy byly při rozdílných sponech posuzovány testem dobré shody. Pro každý spon byly vypočteny teoretické četnosti a veličina χ^2 jako součet čtverců odchylek pozorovaných a teoretických četností dělených teoretickými

X. Pozorované f_i a teoretické f'_i četnosti stromů podle vzrůstu. — The observed f_i and theoretical frequencies f'_i of trees according to growth

Dílec	P		Ů		V		Z		Sa
	f_i	f'_i	f_i	f'_i	f_i	f'_i	f_i	f'_i	
I	39	44,3	112	120,3	36	31,6	31	21,8	218
II	30	33,8	100	91,6	21	24,1	15	16,5	166
III	39	29,9	81	81,1	20	21,3	7	14,7	147
Sa	108		293		77		53		531

P – předrůstavé, Ů – úrovnňové, V – vrůstavé, Z – zastíněné

XI. Hmoty stromů podle klasifikace vzrůstu. — Tree volume according to growth classification

Dílec	P		Ů		V		Z		Sa	
	na dílci	na 1 ha	na dílci	na 1 ha	na dílci	na 1 ha	na dílci	na 1 ha	na dílci	na 1 ha
I	34,10	135,3	53,44	212,1	9,70	38,5	5,19	20,6	102,43	406,5
II	34,87	138,4	68,38	271,3	8,35	33,1	3,60	14,3	115,20	457,1
III	53,56	212,5	63,33	251,3	8,54	33,9	2,12	8,4	127,55	506,1
Sa	122,53		185,15		26,59		10,91		345,18	

četnostmi. Hodnota testovacího kritéria se rovná 14,317. Z analýzy vyplynulo, že vliv sponu na roztrídění stromů podle vzrůstu není velký. Hmotnost stromů v jednotlivých vzrůstových třídách vykazuje největší podíl předrůstavých stromů při sponu 2 m v hodnotě 212,5 m³ na 1 ha oproti 138,4 m³ na 1 ha při sponu 1,5 m a 135,3 m³ na 1 ha při sponu 1 m. Úrov-

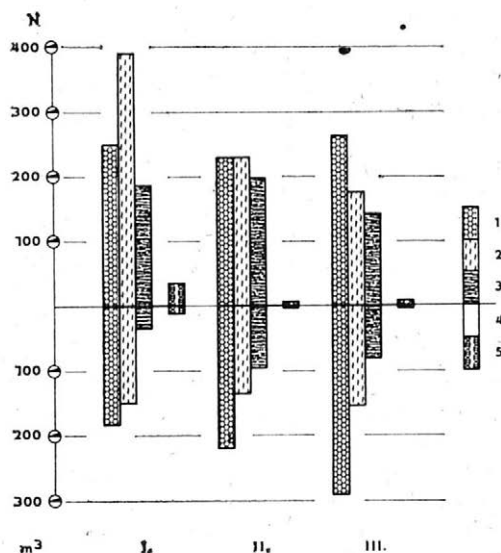
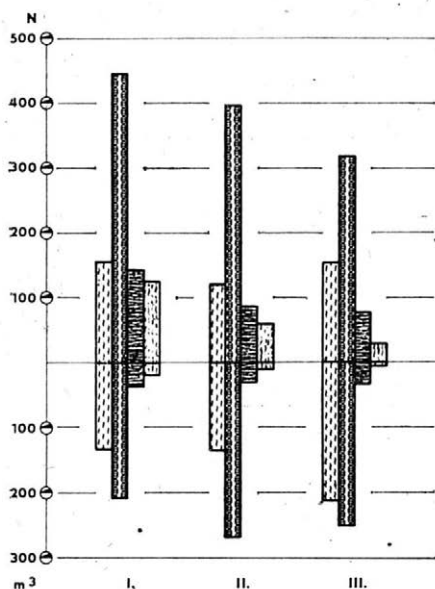
XII. Pozorované f_i a teoretické f'_i četnosti H_i . — The observed f_i and theoretical f'_i frequencies H_i

Dílec	Hodnotní třída										Sa
	I		II		III		IV		V		
	f_i	f'_i	f_i	f'_i	f_i	f'_i	f_i	f'_i	f_i	f'_i	
I	63	76,8	99	82,5	47	53,8	—	—	9	4,9	218
II	58	58,4	58	62,8	49	41,0	—	—	1	3,8	166
III	66	51,8	44	55,7	35	36,2	—	—	2	3,3	147
Sa	187		201		131				12		531

BEDŘICHOV 17 b₂

PICEA BEDŘICHOV 17 b₂

PICEA



8. Klasifikace stromů podle vzrůstu — údaje na 1 ha: 1 — stromy předrůstavé, 2 — stromy úrovňové, 3 — stromy vrůstavé, 4 — stromy zastíněné. — Tree classification according to the growth — data per 1 ha: 1 — dominant trees, 2 — codominant trees, 3 — canopy-in-growing trees, 4 — shaded trees

9. Počet stromů a hmota v jednotlivých hodnotních třídách na 1 ha: 1 — hodnotní třída I, 2 — hodnotní třída II, 3 — hodnotní třída III, 4 — hodnotní třída IV, 5 — hodnotní třída V. — Number of trees and the volume in individual quality grades per 1 ha: 1 — quality grade I, 2 — quality grade II, 3 — quality grade III, 4 — quality grade IV, 5 — quality grade V

XIII. Hmota stromů v jednotlivých hodnotných třídách. — Tree volume in individual quality grades

Dílec	Hodnotní třída											
	I		II		III		IV		V		Součty	
	na dílci	na 1 ha	na dílci	na 1 ha	na dílci	na 1 ha	na dílci	na 1 ha	na dílci	na 1 ha	na dílci	na 1 ha
	m ³											
I	46,455	184,3	37,995	150,8	15,325	60,8	—	—	2,650	10,5	102,43	406,4
II	55,650	220,8	34,340	136,3	24,765	98,3	—	—	0,440	1,7	115,20	457,1
III	73,765	292,7	32,330	128,3	20,555	81,5	—	—	0,905	3,6	127,55	506,1
Sa	175,870		104,665		60,645		—	—	3,995		345,18	

nové stromy jsou objemově nejvíce zastoupeny při sponu 1,5 m 271,3 m³ na 1 ha, na druhém místě je 2m spon 251,3 m³ na 1 ha a nejmenší při sponu 1 m 212,1 m³ na 1 ha. U kategorií stromů vrůstavých a zastíněných je největší zastoupení při sponu 1 m, což je nejvíce patrné u kategorie stromů zastíněných. Zastíněné stromy reprezentují při sponu 1 m 20,6 m³ na 1 ha, při sponu 1,5 m 14,3 m³ na 1 ha a při sponu 2 m 8,4 m³ na 1 ha.

Vlastní jakostní klasifikace si dále všímá dimenzí i tvaru kmene a koruny s úvahou všech znaků fenotypu pomocí hodnotních čísel a hodnotních tříd. Průměrné hodnotní číslo je nejlepší na dílci III se sponem 2 m 5,79 a nejhorší na dílci I se sponem 1 m 6,77. Na dílci II se sponem 1,5 m činí hodnotní číslo 6,20. Hodnota testovacího kritéria je 20,967. Vliv hustoty porostu na hodnotní třídění je značný. Největší hmotové zastoupení první kvality bylo zjištěno při sponu 2 m 292,7 m³ na 1 ha a nejmenší při sponu 1 m 184,3 m³ na 1 ha. Při sponu 1,5 m činí tato hodnota 220,8 m³ na 1 ha. U II. hodnotní třídy je největší zastoupení hmoty stromů při sponu 1 m 150,8 m³ na 1 ha a nejnižší při sponu 2 m 128,3 m³ na 1 ha. U III. třídy je na prvním místě spon 1,5 m 98,3 m³ na 1 ha a na posledním 1 m 60,8 m³ na 1 ha. U V. hodnotní třídy, tj. nejhorších stromů, je největší zastoupení sponu 1 m. Jakostní klasifikace tedy ukazuje, že největší jakost podle biometrických údajů a fenotypu vykazuje řídký spon 2 × 2 m.

RAŠENÍ STROMŮ

Doba rašení stromů byla sledována za účelem posouzení případné rozdílnosti ekotypů smrku na jednotlivých dílcích výzkumné plochy. Šetření prokázalo, že doba rašení není zcela stejná a že část smrků je časněji rašících (forma *praecox*) a část později rašících (forma *tardiflora*). Na dílci se sponem 1 m a 2 m je poměr obou ekotypů téměř stejný, na dílci se sponem 1,5 m je 39 % smrků časně rašících a 61 % smrků později rašících. Vzhledem k tomu, že šetření bylo konáno jednorázově, bude tato otázka ještě opakovaně sledována.

XIV. Rašení stromů. — Budding

Dílec	Počet stromů rašících				Sa
	<i>praecox</i>		<i>tardiflora</i>		
	f_i	f'_i	f_i	f'_i	
	kusů				
I	110	101,0	106	115,0	216
II	64	77,2	101	87,8	165
III	73	68,8	74	78,2	147
Sa	247		281		528

KŮRA STROMŮ

Kůra stromů byla posuzována ve dvou kategoriích: smrky s hladkou kůrou a smrky s hrubou kůrou. Největší podíl smrků s hladkou kůrou je na dílci I s hustým sponem 1 × 1 m a největší počet smrků s hrubou ků-

XV. Kůra stromů. — Tree bark

Dílec	Počet stromů s kůrou				Sa
	hladkou		hrubou		
	f_i	f'_i	f_i	f'_i	
	kusů				
I	126	90,8	90	125,2	216
II	64	69,4	101	95,6	165
III	32	61,8	115	85,2	147
Sa	222		306		528

rou je na dílci III s řídkým sponem 2 X 2 m. U středně hustého sponu 1,5 m na dílci II převažuje také počet stromů s hrubou kůrou. Hrubá kůra u smrku je přirozenou ochranou před škodami zvěří zejména před loupáním a ohryzem zvěře vysoké. Z tohoto důvodu můžeme uvažovat hrubou kůru jako pozitivní faktor.

VĚTEVNATOST STROMŮ

Jednotlivé smrky byly podle kritéria větevnatosti klasifikovány do dvou kategorií: a) smrky jemně zavětvené, b) smrky hrubě zavětvené.

XVI. Větevnatost stromů. — Branchiness

Dílec	Počet stromů s větevnatostí				Sa
	jemnou		hrubou		
	f_i	f'_i	f_i	f'_i	
	kusů				
I	187	173	29	43	216
II	129	132,2	36	32,8	165
III	107	117,8	40	29,2	147
Sa	423		105		528

Počet hrubě zavětvených smrků je ve všech případech malý a tvoří zhruba jen 1/5 celkového počtu, kdežto smrky jemně zavětvené reprezentují více jako 4/5. Poměrně největší počet jemně větevnatých smrků je na dílci s hustým sponem 1 m a nejmenší na dílci s řídkým sponem 2 m. Spon 1,5 m vykazuje střední hodnotu. Je tedy patrné, že různý spon má vliv na zavětvení.

NAPADENÍ VÁCLAVKOU

Podle zevrubného šetření bylo zjištěno, že zdravotní stav smrku na výzkumné ploše č. 170 je poměrně dobrý. Václavkou je napadeno průměrně 13 % smrků. Relativně největší počet nemocných stromů byl zjištěn při hustém sponu 1 X 1 m. Nejmenší napadení bylo zjištěno při řídkém sponu 2 X 2 m.

XVII. Stromy napadené václavkou. — Trees invaded by the honey fungus

Dílec	Počet stromů				Sa
	napadených		zdravých		
	f_i	f'_i	f_i	f'_i	
	kusů				
I	34	29,0	182	187,0	216
II	24	22,2	141	142,8	165
III	13	19,8	134	127,2	147
Sa	71		457		528

kém sponu 2 × 2 m. Lze tedy konstatovat, že hustý spon 1 m vykazuje větší výskyt václavky.

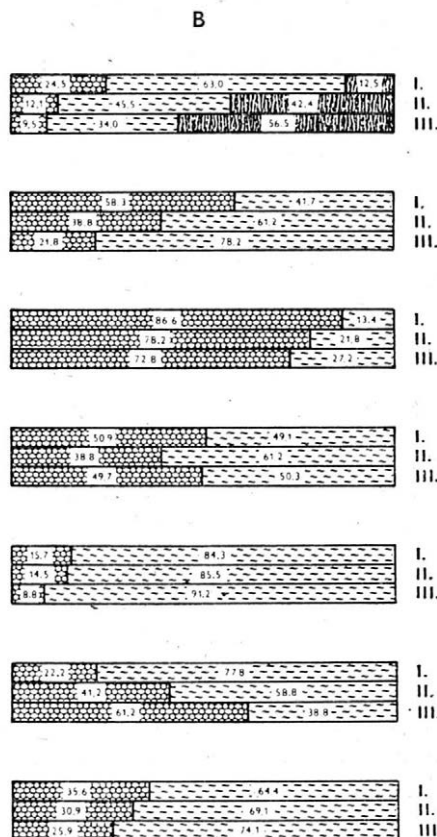
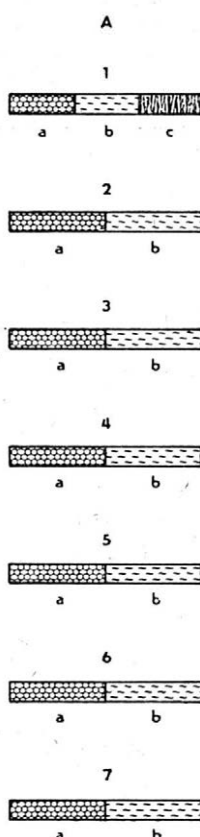
ČIŠTĚNÍ KMENE

Stupeň přirozeného čištění kmene smrků jsme posuzovali podle tří kategorií: a) smrk, jehož kmen se čistí dobře; b) smrk, jehož kmen se čistí přiměřeně; c) smrk, jehož kmen se čistí špatně.

10. Přehled ukazatelů kvality v procentech: A — kmen se čistí 1a) dobře, 1b) přiměřeně, 1c) špatně; 2. kůra: 2a) hladká, 2b) drsná; 3. větevnatost: 3a) jemná, 3b) hrubá; 4. rašení: 4a) časné, 4b) pozdní; 5. výskyt václavky: 5a) stromy napadené, 5b) stromy zdravé; 6. deformace kmene: 6a) stromy deformované, 6b) stromy nedeformované; 7. zlomy korun v r. 1974: 7a) koruny nepoškozené, 7b) koruny poškozené. B — poměr v procentech k počtu stromů na dílcích. — A survey of indices in percentage: A — clearance of branches 1a) good, 1b) adequate, 1c) bad; 2 bark: 2a) smooth, 2b) rough; 3. branchiness: 3a) soft, 3b) rough; 4. budding: 4a) early, 4b) late; 5. honey fungus occurrence: 5a) invaded trees, 5b) healthy trees; 6. stem deformation: 6a) deformed trees, 6b) non-deformed trees; 7. tree crown breaks in 1974: 7a) healthy crowns, 7b) injured crowns; B — Ratio in percents to number of trees in a subcompartment

BEDŘICHOV 17 b₂

PICEA



Počet stromů s dobře vyčištěným kmenem je největší při hustém sponu 1 m a nejmenší při řídkém sponu 2 m. Spon 1,5 m se pohybuje mezi oběma hodnotami. Vliv sponu na čištění kmene je tedy zřetelný.

XVIII. Čištění kmene stromů. — Clearance of branches

Dílec	Počet stromů, jejichž kmen se čistí						Sa
	dobře		přiměřeně		špatně		
	f_i	f'_i	f_i	f'_i	f_i	f'_i	
kusů							
I	53	35,6	136	106,8	27	73,6	216
II	20	27,2	75	81,5	70	56,3	165
III	14	24,2	50	72,7	83	50,1	147
Sa	87		261		180		528

VRCHOLOVÉ POLOMY A DEFORMACE

Výzkumná plocha č. 170 je v oblasti, kde smrkové porosty trpí opakovanými vrcholovými zlomy vlivem sněhu, námrazy a větru. Smrk zde sice vytváří během několika vegetačních období náhradní vrcholy, ale na kmenech zůstávají deformace ve formě vidlice, bajonetu, kolenového ohybu apod. Posuzovali jsme proto změny vzniklé vrcholovými zlomy a stromy poškozené jsme klasifikovali jako deformované. Největší podíl poškozených stromů byl zjištěn na dílci s řídkým sponem 2 × 2 m a nejmenší podíl na dílci s hustým sponem 1 × 1 m. Z šetření plyne, že při řídkém sponu je vrcholové poškození smrku a z toho vzniklá deformace větší.

XIX. Počet stromů se znatelnou deformací pně (následkem dřívějších vrcholových polomů). — Number of trees with perceptible stem deformation resulting from former top breaks

Dílec	Počet stromů s kmenem				Sa
	deformovaným		bez deformace		
	f_i	f'_i	f_i	f'_i	
	kusů				
I	48	84,3	168	131,7	216
II	68	64,4	97	100,6	165
III	90	57,3	57	89,7	147
Sa	206		322		528

Zvláště jsme posuzovali poslední vrcholový polom z roku 1974, při kterém bylo v porostu poškozeno zhruba 70 % smrků vrškovým polomem. Při analýze jsme jednotlivé stromy zařadili do dvou kategorií: a) smrky nepoškozené, b) smrky poškozené vrcholovým zlomem. Relativně nejvíce

XX. Poškození korun stromů posledním vrcholovým polomem námrazou z roku 1974.
— Injury of crowns brought about during the last top break by frost

Dílec	Počet stromů s korunou zlomenou				Sa
	nepoškozenou f_t	f'_t	f_t	f'_t	
	kusů				
I	77	67,9	139	148,1	216
II	51	51,9	114	113,1	165
III	38	46,2	109	100,8	147
Sa	166		362		528

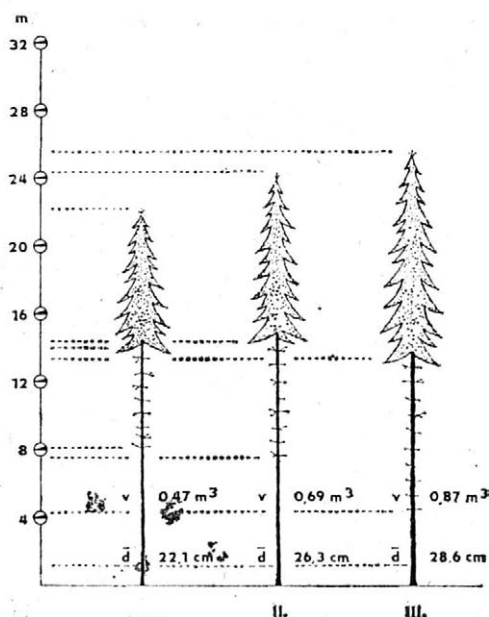
bylo poškozeno vrcholů smrku při řídkém sponu 2 m a nejméně při hustém sponu 1 m. Spon 1,5 m vykazuje střední o něco nižší hodnotu než spon 2 × 2 m. Při tomto posledním polomu však nejsou rozdíly tak markantní jako při dřívějších polomech.

BONITA A ZAKMENĚNÍ

Průměrné údaje bonity pro daný věk a průměrnou výšku činí pro spon 1 m bonitní stupeň III, pro spon 1,5 m bonitní stupeň II/III, pro spon 2 m bonitní stupeň II. Výčetní základna na 1 ha je při sponu 1 m 35,02 m², při sponu 1,5 m 37,21 m² a při sponu 2 m 39,03 m². Zakmenění má na všech dílcích hodnotu 0,9.

BEDŘICHOV 176₂

PICEA



11. Modelové smrky 1976: I — spon 1 × 1 m, II — spon 1,5 × 1,5 m, III — spon 2 × 2 m. — Model spruces 1976: I — 1 × 1 m spacing, II — 1.5 × 1.5 m spacing, III — 2 × 2 m spacing

Zápoj je vyjádřen poměrem mezi součtem projekcí korun a výměrou dílce. Největší plocha svislé korunové projekce je při sponu 1 m 8465,6 m², takže zápoj je 0,85. Na druhém místě je spon 2 m 8342,6 m², což reprezentuje zápoj 0,83 a nejnižší hodnota je při sponu 1,5 m 7423,7 m², což reprezentuje zápoj 0,74.

XXI. Plocha korun a zápoj. — Crown area and canopy

Dílec	na dílci	Plocha korun na 1 ha	Zápoj
		m ²	
I	2133,33	8465,6	0,85
II	1870,77	7423,7	0,74
III	2102,33	8342,6	0,83

KMEN A KORUNA

Zajímavé je také srovnání průměrné šířky koruny, délky koruny, vyčištěné části pně a délky kmene. Největší průměrnou šířku koruny 4,3 m má dílec se sponem 2 m, nejnižší 3,5 m dílec se sponem 1 m. Dílec se sponem 1,5 m má šířku koruny 3,8 m. Obdobně je tomu s průměrnou délkou koruny. Největší délka koruny je opět u sponu 2 m 9,12 m a nejmenší u sponu 1 m 6,27 m. Spon 1,5 m vykazuje průměrnou délku koruny 7,45 m. Průměrná délka vyčištěné části pně je největší při sponu 1 m a rovná se 8,09 m a nejmenší při sponu 2 m, kdy má délku 4,41 m. Spon 1,5 m má délku vyčištěného pně 7,59 m. Průměrná délka kmene se liší méně. Nejdelší kmen je při sponu 1,5 m 14,75 m, po něm následuje 1m spon s hodnotou 14,17 m a na třetím místě je spon 2 m s hodnotou průměrné délky kmene 13,82 m.

XXII. Kmen a koruna. — Stem and crown

Text	Dílec		
	I	II	III
	m		
Průměrná šířka koruny	3,5	3,8	4,3
Průměrná délka koruny	6,27	7,45	9,12
Průměrná délka vyčištěné části pně	8,09	7,59	4,41
Průměrná délka kmene	14,17	14,75	13,82

ÚŽIVNÁ PLOCHA A ROZESTUPOVÉ ČÍSLO

Úživná plocha průměrného stromu je největší při sponu 2 m a činí 17,143 m². Nejmenší živná plocha je při sponu 1 m s hodnotou 11,560 m². Při sponu 1,5 m činí živná plocha průměrného smrku 15,181 m². Tomu také odpovídá rozestupové číslo. Rozestup mezi jednotlivými stromy ve 2m sponu činí průměrně 4,140 m a je tedy největší. Na druhém místě je spon 1,5 m s hodnotou rozestupového čísla 3,896 m. Nejmenší rozestupové číslo má spon 1 m s hodnotou 3,400 m. Uvedené údaje jsou charakteristické pro jednotlivé spony a prokazují jejich dlouhodobý vliv.

Celkově je tedy možno konstatovat, že řídký spon 2 × 2 m, tj. 2500 kvalitních čtyřletých smrkových sazenic na 1 ha, vytváří za období 89 let porost, který ve většině ukazatelů má lepší parametry produkce i vývoje než spon 1,5 × 1,5 m a zejména spon 1 × 1 m, který vykazuje nižší hodnoty.

XXIII. Úživná plocha a rozestupové číslo. — Capacity area and spacing number

Text	Technické jednotky	I	Dílec II	III
Úživná plocha	m ²	11,560	15,181	17,143
Rozestupové číslo	m	3,400	3,896	4,140

Z toho plyne, že pro pěstění smrkových porostů s výjimkou produkce rezonančního dříví je spon 2 × 2 m provozně nejvhodnější, protože umožňuje racionalizaci zakládání a pěstění smrkových porostů a splňuje hlavní cílové ukazatele.

ZÁVĚR

Československé lesnictví plní nedílně funkce produkční i celospolečenské. V lesích převážně hospodářského významu se uplatňují vhodné metody racionalizace pěstění lesů. Jednou z nich je volba řídkého sponu ve smrkových porostech. Pro důkaz oprávněnosti řídkého sponu byla analyzována dlouhodobá výzkumná plocha na polesí Bedřichov, odd. 17b₂ Lesního závodu Kuřim vedená pod č. 170 a založená podle metodiky bývalého mariabrunnského ústavu. Výzkumná plocha srovnávající spon 1 × 1 m, 1,5 × 1,5 m a 2 × 2 m byla založena zjara roku 1891 čtyřletými sazenicemi smrku.

Plocha byla rekonstruována předběžně v roce 1975 a podrobně v roce 1976 analýzou všech biometrických veličin a faktorů. Z rozboru počtu stromů, výčetní tloušťky, výšky, výčetní základny a zásoby hmoty hrubí vyplývá priorita sponu 2 × 2 m, po něm následuje spon 1,5 × 1,5 m a nejhorší výsledky má spon 1 × 1 m. Obdobně je tomu u klasifikace stromů v počtu i hmotě. Sledované rašení stromů ukázalo na jistou nesusoudost mezi smrky časně rašícími (forma *praecox*) a pozdně rašícími (forma *tradiflora*). Rozdíly však nijak podstatně neovlivňují skladbu zkoumaných populací zejména u sponu 1 m a 2 m. Kůra stromů je nejdrsnější

při řídkém sponu 2×2 m, což lze považovat za výhodné pro ochranu před škodami zvěří. Větevnatost stromů je největší při řídkém sponu 2×2 m, kde se také kmeny smrků poměrně pomaleji čistí. Vrcholové zlomy jsou četnější při sponu 2×2 m. Nemají však markantní vliv na produkci porostu, protože se vrcholy stromů rychle regenerují. Naproti tomu václavkou je napadeno více smrků v hustém sponu 1×1 m. Bonitní stupeň je nejlepší při sponu 2×2 m a nejhorší při sponu 1×1 m. Zakmenění na všech dílcích má hodnotu 0,9. Úživná plocha průměrného stromu je největší při sponu 2×2 m a nejmenší při sponu 1×1 m. Tomu také odpovídají rozestupová čísla.

Z rozboru smrkové sponové výzkumné plochy č. 170 Bedřichov za 89 let věku porostu vyplývají zhruba stejné výsledky jako z níže ležících výzkumných ploch č. 151 Lipůvka u Brna a výzkumné plochy č. 203 Hauersteig ve Vídeňském lese. Ve všech případech má nejlepší výsledky řídký spon 2×2 m.

Z toho plyne závěr pro praxi lesního hospodářství, že smrčiny zakládané v řídkém sponu 2×2 m vyspělými sazenicemi správné proveniencce poskytují vyšší produkci než při sponu $1,5 \times 1,5$ m a zejména 1×1 m. Průkaznost uvedených šetření je dána takřka 90letou dobou trvání komparativních ploch.

Racionalizace hustoty a výchovy smrčiny je na základě těchto skutečností možná a účelná.

Literatura

1. BOHDANECKÝ, J.: Statisticko-topografický a lesnický popis knížecích Schwarzenberských lesů paství Vorlíka. 1890, Praha
2. GEORGIJEVSKIJ, N. P.: Rubki uchoda za lesom. 1957, Moskva-Leningrad
3. MRÁČEK, Z.: Spon a kvalita smrkových porostů. Lesnický časopis 14, 1968, č. 9-10, s. 789-801
4. MRÁČEK, Z.: Vliv sponu na produkci smrkových porostů. Práce VÚLHM, 1968, sv. 36, s. 199-215
5. NESTEROV, V. G.: Voprosy sovremennogo lesovodstva. 1961, Moskva
6. PISKUN, B.: Hodnotenie uznaných porastov na Slovensku. Vedecké práce VÚLH, Zvolen. 1966, č. 7
7. POLLANSCHÜTZ, J.: Erste ertragskundliche und wirtschaftliche Ergebnisse des Fichten-Pflanzenweiteversuches „Hauersteig“. 100 Jahre Forstliche Bundesversuchsanstalt, Wien 1974, s. 99-171
8. VINCENT, B.: Zpráva o pokusné ploše, sledující vliv různého sponu, založené býv. výzkumným lesnickým ústavem v Mariabrunnu v polesí Lipůvka u Brna. Lesnictví 3, 1957, č. 12, s. 849-866
9. VOROPANOV, P. V.: Jelniki severa. 1950, Moskva-Leningrad
10. VYSKOT, M.: Method of foundation and evaluation of thinning sample plots. Sborník VŠZ Brno, ser. C, 1966, č. 1
11. VYSKOT, M.: Komparace různých metod probírek ve smrku na Šumavě. Acta univ. agric., ř. C, 1969, č. 2, s. 129-156
12. VYSKOT, M.: Možnost rekonstrukce probírek (probírkových těžeb) na základě inventarizací. Lesnictví, 5, 1959, č. 7, s. 705-722
13. VYSKOT, M.: Poznatky z fragmentů probírkových pokusů založených na území ČSR v letech 1885-1892. For. soc. agricult. science, VIII, 1959, č. 3, s. 295-330
14. VYSKOT, M.: Racionálny spon smrekových porastov. Les, 1976, č. 12, s. 537-541
15. VYSKOT, M.: Rozbor úrovňové a podúrovňové probírky ve smrkovém porostu na Šumavě. Lesnictví, 1956, č. 2, s. 81-134
16. VYSKOT, M. a kol.: Probírky. SZN 1962, Praha
17. VYSKOT, M.: Tree spacing and development of Norway spruce stands. Lesnictví č. 9, 1974, s. 837-856
18. VYSKOT, M. a kol.: Základy růstu a produkce lesů. 1971, SZN Praha

19. VYSKOT, M. a kol.: Zvyšování produktivnosti lesů. 1968, SZN Praha
 20. VYSKOT, M.: Význam pozitivního výběru pro pěstební praxi lesnickou. Lesnická práce 28, 1949, č. 8-10, s. 337-367

Došlo dne 18. 3. 1977

VYSKOT, M. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Эффект разной густоты еловых насаждений. Lesnictví, 23, 1977 (8) : 609-632.

Для доказательства обоснованности редкой схемы посадки анализировали многолетнюю экспериментальную площадь в лесничестве Бедржихов, отд. 1762 лесного хозяйства Куржим зарегистрированную под № 170 и заложенную по методике бывшего мариабруннского института. Площадь была реконструирована предварительно в 1975 году и подробно в 1976 году анализом всех биометрических величин и факторов. Из анализа числа деревьев, таксационного диаметра, высоты, суммы площадей сечения и запаса массы крупной древесины очевиден приоритет схемы посадки 2×2 м, затем следует схема $1,5 \times 1,5$ м, тогда как самые худшие результаты дает схема 1×1 м. Аналогичное положение у классификации деревьев по их числу и массе. Наблюдаемое распускание почек деревьев свидетельствует об определенной неоднородности между елями рано распускающимися (форма *praecox*) и поздно распускающимися (форма *tardiflora*). Однако различия ни в коей мере существенно не влияют на состав изучаемых популяций, особенно у схем 1 м и 2 м. Кора деревьев наиболее жесткая при редкой схеме 2×2 м, что можно считать выгодным для защиты против объедания дичью. Ветвистость деревьев наибольшая при редкой схеме 2×2 м, при которой стволы елей сравнительно медленнее очищаются. Поломки вершин чаще бывают при схеме 2×2 м. Однако они не оказывают особого влияния на продукцию насаждения, так как верхушки деревьев быстро восстанавливаются. Напротив, опенком поражено больше елей при густой схеме 1×1 м. Промежуточный бонитет самый лучший при схеме 2×2 м и самый худший при схеме 1×1 м. Полнота насаждения на всех участках имеет значение 0,9. Площадь питания среднего дерева наибольшая при схеме 2×2 м и наименьшая при схеме 1×1 м. Этому соответствуют и величины расстояний между деревьями.

Из анализа еловой экспериментальной площади № 170 Бедржихов за 89 лет возраста насаждения вытекают примерно такие же результаты, как из результатов ниже расположенных экспериментальных площадей № 151 Липувка под Брно и экспериментальной площади № 203 Хауерштейг в Венском лесу. Во всех случаях лучшие результаты получены при редкой схеме 2×2 м.

Из этого вытекает заключение для практики лесного хозяйства, что ельники, высаженные по редкой схеме 2×2 м крупными саженцами правильного происхождения, дают большую продукцию, чем при схеме $1,5 \times 1,5$ м и в особенности 1×1 м. Достоверность результатов этих обследований подтверждаются почти 90-летним сроком существования сравнительных площадей.

ель; густота; схема посадки; продукция

VYSKOT, M. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). The Effect of Different Density of Spruce Stands. Lesnictví, 23, 1977 (8) : 609-632.

A long-term research area in the Forest District Bedřichov, compartment 17b2 of the Forest Establishment Kuřim, number 170, originated after a methodology of the former "Mariabrunn Institute" has been analysed in order to demonstrate a right of a thin spacing.

In 1975 the plot was reconstructed for the first time, in 1976 the detailed analysis of all biometric quantities and factors was done. From the analysis of number of trees, d. b. h., height, stand basal area and derbolz stock follows a priority of 2×2 m spacing, followed $1,5 \times 1,5$ m spacing, the worst results being found in 1×1 m spacing. As far as the classification of trees in number and in volume is concerned, the situation is similar. The investigation of the budding showed a certain uncongeniality between the early budding spruces (*praecox* form) and the late budding ones (*tardiflora* form). The results do not influence substantially a structure of investigated populations, especially 1 m and 2 m spacings. The tree bark is roughest at thin spacing 2×2 m, this meaning an advantageous protection against injuries caused by the game. The tree branchiness is highest at thin spacing 2×2 m, where the spruce stems cleaning is relatively slower. Top breaks are more frequent at 2×2 m spacing, but they do not have any striking influence on a stand production, because the tree tops regenerate quickly. On the contrary, higher number

of spruces in the thick spacing 1×1 m was invaded by the honey fungus. The inter-site class is the best with 2×2 m spacing and the worst with 1×1 m spacing. The stand density in all subcompartments has value 0.9. The capacity area of the average trees is the highest with 2×2 m spacing and the smallest with 1×1 m. Spacing numbers correspond to it.

From an analysis of the spruce spacing sample plot, number 170 Bedřichov, during 89 years, follow approximately the same results as from the low laid sample plots number 151 Lipůvka u Brna and number 203 Hauersteig in the Vienna forest. The thin spacing 2×2 m shows the best results in all classes.

The conclusion appears from the above for a forest management practice that spruce stands set up in thin spacing 2×2 m by mature plants of the right provenance give the higher production, than those with 1.5×1.5 m spacing and especially those with 1×1 m. The conclusive evidence of the mentioned investigation is given by nearly 90 years of existence of comparative plots.

The rationalization of the density and spruce tending on the basis of those facts is not only possible, but also reasonable.

spruce; density; spacing; production

VYSKOT, M. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Effekt verschiedener Dichte von Fichtenbeständen*. Lesnictví, 23, 1977 (8) : 609-632.

Für den Beweis eines lockeren Verbandes wurde eine langfristige Forschungsfläche analysiert im Forstrevier Bedřichov, Abt. 17b des Forstbetriebes Kufim, geführt unter Nummer 170 und angelegt nach der Methodik des ehemaligen Maria-brunner Instituts.

Die Fläche wurde vorläufig im Jahre 1975 und ausführlich im Jahre 1976 durch eine Analyse aller biometrischen Größen und Faktoren rekonstruiert. Aus der Analyse der Anzahl von Bäumen, des Brusthöhendurchmessers, der Höhe, der Brusthöhenbasis und des Massenvorrates von Derbholz geht die Priorität des Verbandes 2×2 m hervor, danach folgt der Verband 1.5×1.5 m und die schlechtesten Ergebnisse hat der Verband 1×1 m. Ähnlich ist es bei der Klassifizierung der Bäume in der Anzahl und Masse. Das verfolgte Treiben der Bäume zeigte eine gewisse Heterogenität zwischen den Fichten, die zeitig treiben (die Form *praecox*) und denen, die spät treiben (die Form *tardiflora*). Die Unterschiede aber beeinflussen nicht wesentlich die Zusammensetzung der ermittelten Populationen, vor allem beim Verband 1 m und 2 m. Die Baumrinde ist am rauhesten bei einem lockeren Verband 2×2 m, was man für günstig halten kann für den Schutz gegen die Wildschäden. Die Astigkeit ist die größte bei einem lockeren Verband 2×2 m, wo sich auch die Fichtenstämme verhältnismäßig langsamer reinigen. Die Wipfelbrüche werden zahlreicher beim Verband 2×2 m. Sie haben aber nicht einen markanten Einfluß auf die Bestandesproduktion, weil die Wipfel der Bäume schnell regenerieren. Im Gegensatz dazu werden mit Hallimasch mehrere Fichten im dichten Verband 1×1 m angefallen. Die Zwischenbonität ist die beste beim Verband 2×2 m und die schlimmste beim Verband 1×1 m. Die Bestockung bei allen Teilstücken hat den Wert 0,9. Die Ernährungsfläche eines durchschnittlichen Baumes ist die größte beim Verband 2×2 m und die kleinste beim Verband 1×1 m. Dem entsprechen auch die auseinander tretenden Zahlen.

Aus der Analyse der Fichtenverbandforschungsfläche Nr. 170 in Bedřichov gehen in 89 Jahren des Bestandsalters im Großen und Ganzen dieselben Ergebnisse hervor wie auf den tiefer liegenden Forschungsflächen Nr. 151 in Lipůvka bei Brno und auf der Forschungsfläche Nr. 203 Hauersteig im Wiener Wald. In allen Fällen hat die besten Ergebnisse der lockere Verband 2×2 m.

Daraus kann man für die Praxis der Forstwirtschaft folgende Schlüsse ziehen, daß die Fichtenbestände, angelegt in einem lockeren Verband 2×2 m mit reifen Setzlingen einer richtigen Provenienz, gewähren eine höhere Produktion, als bei einem Verband 1.5×1.5 m und vor allem bei 1×1 m. Die Beweiskraft der angeführten Beobachtungen wird durch eine fast 90jährige Dauer der komparativen Flächen gegeben.

Die Rationalisierung der Dichte und Erziehung von Fichtenbeständen ist auf Grund dieser Tatsachen möglich und zweckmäßig.

Fichte; Dichte; Verband; Produktion

VYSKOT, M. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *L'effet de la densité différente des peuplements d'épicéa*. Lesnictví, 23, 1977 (8) : 609-632.

Pour avoir la preuve justifiant le grand écartement, on procédait à l'analyse d'une surface de recherche de longue durée dans le district forestier Bedřichov, département 17b₂ de l'établissement forestier Kuřim, enregistrée sous le numéro 170 et établie selon la méthode de l'ancien Institut de Mariabrunn. La surface a été reconstruite préalablement en 1975 et plus en détail en 1976, en procédant à l'analyse de toutes les grandeurs et facteurs biométriques. C'est de l'analyse du nombre des arbres, du diamètre à hauteur de poitrine, de la hauteur, de la surface terrière et de la réserve de volume du bois gros que découle la priorité de l'écartement de 2 X 2 m, étant suivi d'écartement à 1,5 X 1,5 m et les résultats les plus faibles étant attribués à l'écartement de 1 X 1 m. Il en est d'une façon analogue pour la classification des arbres en ce qui concerne le nombre et le volume. Le bourgeonnement suivi des arbres a montré qu'il existe une certaine hétérogénéité entre les épicéas qui bourgeonnent précocement (forma *praecox*) et les épicéas qui bourgeonnent tardivement (forma *tardiflora*). Cependant, les différences n'influencent pas significativement la composition des populations examinées, notamment quant aux écartements de 1 et de 2 m. L'écorce des arbres est la plus rugueuse en cas de grand écartement de 2 X 2 m, ce que l'on peut considérer comme avantageux pour la protection contre les dégâts provoqués par le gibier. La ramification des arbres (la densité de branchage) est la plus grande en cas d'écartement de 2 X 2 m et c'est dans ces conditions aussi que les tiges d'épicéa se nettoient relativement plus lentement. Les bris de cimes sont plus fréquents à écartement de 2 X 2 m, ils n'ont pas cependant l'influence significative sur la production du peuplement, parce que les cimes des arbres régénèrent rapidement. Par contre, en cas d'écartement faible de 1 X 1 m, l'attaque de l'armillaire contre les arbres est plus fréquente. La qualité intermédiaire de la station est la meilleure quand il s'agit de l'écartement de 2 X 2 m et la plus faible à l'écartement de 1 X 1 m. La densité du peuplement sur toutes les parcelles a la valeur de 0,9. La surface nutritive de l'arbre moyen est la plus grande à l'écartement de 2 X 2 m et la plus petite à l'écartement de 1 X 1 m. A cela répondent aussi les chiffres d'intervalles entre les tiges.

Il découle de l'analyse de la surface de recherche n° 170 à Bedřichov, portant sur l'écartement entre les tiges d'épicéa, et poursuivi dans le peuplement pendant 89 ans, à peu près les mêmes résultats que l'on a obtenus sur la surface de recherche n° 151 à Lipůvka près de Brno et sur celle n° 203 à Hauersteig dans la Forêt de Vienne, les deux situées à une altitude plus faible. Dans tous les cas c'est le grand écartement de 2 X 2 m qui accuse les meilleurs résultats.

Pour la pratique de l'économie forestière il en découle la conclusion que les peuplements d'épicéa fondés à écartement de 2 X 2, en employant des plants adultes de provenance convenable, donnent des volumes de production plus élevés que les peuplements établis à écartement de 1,5 X 1,5 m et notamment de 1 X 1 m. La force probante des investigations mentionnées s'appuie sur la durée de presque 90 ans des surfaces comparatives.

Compte tenu de ces faits, la rationalisation de la densité et de l'éducation des peuplements d'épicéa est donc possible et désirable.

épicéa; densité; écartement; production

Adresa autora:

Člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav V y s k o t, DrSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno

PESTOVNÁ ANALÝZA PREBIEROK V ZMIEŠANOM SMREKOVO-JEDLOVO-BUKOVOM PORASTE NA VÝSKUMNEJ PLOCHE KORYTNICA

L. Štefančík

ŠTEFANČÍK, L. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). *Pestovná analýza prebierok v zmiešanom smrekovo-jedlovo-bukovom poraste na výskumnej ploche Korytnica*. Lesníctví, 23, 1977 (8) : 633-650.

Analyzujú a vyhodnocujú sa dva prebierkové zásahy, medzi ktorými bol 5-ročný interval. Prvá aj druhá prebierka bola kombináciou rôznych spôsobov výberu, a to pozitívneho v úrovni, pozitívneho v podúrovni, negatívneho a zdravotného. Pri každom zásahu mal čo do hmoty prevahu pozitívny výber v úrovni (tabuľka IV–VI). V prospech jedného nádejného B stromu, t. j. takého ktorému sa prebierkou pomohlo v rámci pozitívneho výberu v úrovni (+), odstránil sa približne jeden strom (tabuľka VII, obr. 6). Prebierkou sa zasahoval celý nadzemný priestor, pri prvom zásahu zväčša úroveň porastu (tabuľka III). Sila prvej prebierky činila pri hmote hrubiny 11–15 %, čo je 28–41 m³.ha⁻¹. Celkový úbytok z hmoty pri druhej prebierke (vyťažené žijúce stromy + uschnuté stromy) bol 5–9 %, t. j. 13–25 m³.ha⁻¹ (obr. 4–5). Potreba opakovania zásahu v poraste sa posudzovala podľa zásady, že nový zásah je potrebný ak podiel počtu nádejných B stromov je väčší ako podiel počtu nádejných A stromov (t. j. stromov, ktoré teraz a v najbližších rokoch nepotrebuju pomoc v rámci pozitívneho výberu v úrovni). Podľa tohto kritéria sa druhá prebierka s intervalom 5 rokov javila pri buku naliehavá na 47–57 %, kým pri ostatných drevinách ešte naliehavá nebola (tabuľka VIII).

prebierky; drevinové zloženie; produkčný cieľ

Po smutných skúsenostiach s premenou veľkej časti pôvodných zmiešaných listnato-ihličnatých lesov v strednej Európe v minulom storočí na ihličnaté monokultúry sa už bezmála sto rokov (K. Gayer 1886, T. Lorey 1896 a i.) ozývajú hlasy lesných odborníkov, že len zmiešanému lesu patrí budúcnosť, že výsledným cieľom pestovania lesov je zmiešaný porast (P. Abetz 1974, E. Assmann 1954–1967, H. Bezáčinský 1968, materiály z konferencií o pestovaní a ochrane jedle a i.)

Smrekovo-jedlovo-bukové porasty sú v európskych podmienkach významným hospodársko-pestovateľským typom zmiešaných porastov lesných komplexov vo vyšších polohách oblastí Álp a Karpát. Na Slovensku sa takéto porasty vyskytujú na väčších plochách v oblasti prirodzených jedlovo-bukových zmiešaných lesov, kde základ tvorí buk s jedlou a smrek je ponajviac umele primiešaný. Podľa elaborátu ÚHÚL vo Zvolene z roku 1974 môže tu primiešanie smreka dosahovať najviac 40 %. Tento typ zmiešaného porastu je v spomínanej oblasti z ekonomického hľadiska vysokoproduktívny a z hospodársko-prevádzkového hľadiska najbezpečnejší.

Exaktných sledovaní otázok pestovateľskej problematiky smrekovo-jedlovo-bukových porastov je veľmi málo a u nás ich nemáme. Táto práca je zameraná na otázku pestovnej techniky prebierok v spomínanom hos-

podársko-pestovateľskom type zmiešaných porastov. Analyzuje sa fytotechnika prebiecky v pestovne zanedbanej žrdovine, resp. v sérii trvalých výzkumných plôch (TVP) v Korytnici.

PROBLEMATIKA

Skutočnosť, že bez správnej a cielavedomej výchovy porastov nie je možné dosiahnuť náročnejšie prevádzkové ciele (drevinový, produkčný, výstavbový), osobitne platí pre zmiešané porasty. Kým v nezmiešaných porastoch sa starostlivosť lesného hospodárstva sústreďuje zväčša na realizáciu produkčného cieľa – optimálne zloženie kvality zásoby porastu, v zmiešanom poraste má veľkú dôležitosť aj drevinový cieľ – optimálne druhové zloženie porastu a výstavbový cieľ – optimálne horizontálne a vertikálne usporiadanie stromov v poraste.

V priebehu života porastu sa má fytotechnika prispôsobovať v rámci tzv. výchovného cieľa jednotlivým vývojovým fázam či úsekom života porastu. Pre fázu žrdoviny, do ktorej sledovaný porast série TVP Korytnica patrí, určil sa takýto výchovný cieľ: Do vývojovej fázy nastávajúcej kmeňoviny vypestovať v poraste druhove požadovaný počet kvalitných jedincov, tzv. cieľových stromov (tabuľka II), ktoré budú súčasne zabezpečovať stabilitu porastu. Dosiahnutie výchovného cieľa sa experimentálne sleduje pri úrovňovej voľnej prebierke o rôznej sile zásahu.

Poznatky o prebierkach a vôbec o výchove zmiešaných smrekovo-jedlovo-bukových porastov v alpskej ako aj karpatskej oblasti sú veľmi skromné. E. Assmann (1961, 1968) shrňuje výsledky nemeckých aj švajčiarskych výskumov o prebierkach v tomto type zmiešaných porastov, pričom viac sleduje výnosovú stránku.

H. Leibundgut, C. Auer, C. Wieland (1971) uverejnili 36-ročné švajčiarske výsledky výskumu akostnej Schädelinovej prebiecky. Autori uvádzajú, že silný zásah ovplyvňuje priaznivejšie hodnotu produkcie porastu než mierny zásah.

O svojich 20-ročných pestovateľských skúsenostiach v smrekovo-jedlovo-bukových lesoch Schwarzwald v Nemeckej spolkovej republike píše F. Hockenjos (1968).

P. I. Molotkov (1966) uskutočňoval komplexný výskum rôznych pestovateľských problémov v bučinách Zakarpatskej oblasti Ukrajinskej SSR. Pre bukovo-jedlovo-smrekové a smrekovo-bukové porasty odporúča kombinovanú prebiecky. Sila zásahu by mala podľa spomínaného autora činiť 15–30 % z hmoty porastu, pri neskorších prebieckových zásahoch 10–20 %.

Treba podotknúť, že pri ďalších typoch zmiešaných ihličnato-listnatých porastov, najmä pri zmesi smrek-buk sa získalo ďaleko viac exaktných výsledkov aj praktických skúseností.

O výchove zmiešaných smrekovo-jedlovo-bukových porastov sú ojedinelé, pritom viac alebo menej stručnejšie pojednania aj v domácej literatúre. Je to najmä práca H. Bezručského z roku 1956, v ktorej zhrnul základné zahraničné poznatky a domáce praktické skúsenosti.

S výskumom výchovy zmiešaných smrekovo-jedlovo-bukových porastov sa v ČSSR započalo pred 10 rokmi. Výskum sa zatiaľ robí len vo Výskumnom ústave lesného hospodárstva vo Zvolene. Predmetná séria

TVP Korytnica sa založila v roku 1967 a je u nás prvým výskumným objektom pre vyššie uvedené účely.

Prvou rozsiahlejšiou prácou u nás, ktorá pojednáva o problematike výchovy zmiešaných smrekovo-jedľovo-bukových porastov na podklade výskumom získaných údajov, je záverečná výskumná správa L. Štefanačíka z roku 1975. Výsledky tejto správy sú spracované v autorovej publikácii Prečistky a prebierky v zmiešaných smrekovo-jedľovo-bukových porastoch (1977). Číselný materiál pochádza zo 6 sérií TVP VÚLH vo Zvolene, ktoré sa založili v prirodzených oblastiach zmiešaných sm-jd-bk lesov na Slovensku. Dve série (6 čiastkových plôch) slúžia na výskum prečistiek a 4 série (7 plôch) na výskum prebierok v pestovne zanedbaných porastoch. Na prebierkových plochách sa aplikuje úrovňová voľná prebierka. Sledovania sú 5-ročné, urobili sa 2 zásahy, resp. 2 komplexné merania s intervalom 5 rokov.

PODKLADOVÝ MATERIÁL A STRUČNÁ METODIKA

Táto práca sa opiera o analytický materiál z 3 sérií TVP Korytnica, ktoré slúžia VÚLH na výskum pestovateľsko-produkčnej problematiky prebierok v smrekovo-jedľovo-bukových porastoch.

Výskumné plochy sú v obvode LZ Ružomberok, LS Liptovská Osada, porast 205e, teda v západnej časti Nízkyh Tatier. Z hľadiska vývoja bol vtedy predmetný porast na prechode zo žrdoviny do fázy nastávajúcej kmeňoviny. Do založenia výskumných plôch sa v poraste nerobili systematické výchovné zásahy. Pokiaľ sa do porastu zasiahlo, išlo o pomiestny a slabý zásah, takmer výlučne zameraný na výrub hynúcich a uschnutých stromov.

Priemerná ročná teplota je 4,2°C, priemerný súhrn ročných zrážok 1201 mm, najnižší a najvyšší súhrn ročných zrážok výskytu 315 a 1791 mm, priemerný počet dní v roku so snehovou pokrývkou 101. Výskumné plochy, založené v jeseni 1967, sú v nadmorskej výške 930–970 m, na expozícii SV, so sklonom 30–35° a s viac-menej rovným reliéfom terénu. Charakteristická je stredne hlboká reliktné karbonátová hnedá lesná pôda. Z typologickej stránky patria TVP k skupine lesných typov Fageto – Aceretum v. st., lesný typ Papradinová buková javorina (6402) – označenie podľa zaužívanej praxe ÚHÚL vo Zvolene (L. Hančinský 1972).

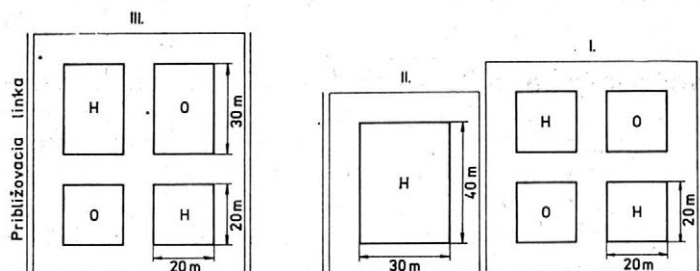
Výskumné plochy sa skladajú z 3 sérií označených I–III. Sériu I aj sériu III tvoria 2 čiastkové plochy označené H a O. Každá čiastková plocha je usporiadaná mozaikovitě a skladá sa z dvoch parciel, každá o výmere 0,04 (20 × 20 m), poľažne 0,06 ha (20 × 20 m). Plocha O je kontrolná (bez zásahu), plocha H so zásahom podľa zásad úrovňovej voľnej prebierky. Tzv. sériu II predstavuje len jedna plocha H (obr. 2). Mozaiková forma usporiadania plôch sa volila najmä so zreteľom na druhovú nehomogénnosť príslušných častí porastu.

Stručnú taxačnú charakteristiku týchto sérií TVP obsahuje tabuľka I. Základné porastové veličiny sa získali obvyklými biometrickými metódami používanými pri výskume prebierok.

Priemerný vek drevín v TVP sa pri prvom zásahu pohyboval od 49 do 58 rokov



1. Časť porastovej mapy – porast 205e s označením výskumných plôch Korytnica I–III. – A part of the stand map – stand 205e with designation of experimental areas Korytnica I–III



2. Situácia jednotlivých sérií TVP Korytnica. Série I a III majú mozaikovitú štruktúru. Čiastkové plochy H (s úrovňovou voľnou prebieškou) a O (kontrolná) sa skladajú z parciel. — A situation of individual series TVP Korytnica. Series I and III are of mosaic structure, cleaning areas H (with the crown thinning) and O (sample) consist of allotments

I. Počet stromov (N), kruhová základňa (G) a hmota hrubiny (V_{7b}) na H-plochách výskumných plôch (TVP). Absolútne hodnoty prepočítané na 1 ha sa vzťahujú na celý porast (stav pred prebieškou). Podiel zúčastnených drevín je vyjadrený v relatívnych hodnotách. — Number of trees (N), basal area (G) and "derbholz" (V_{7b}) on H areas of experimental areas (TVP). Absolute values reduced per 1 ha relate to the whole stand (pre-thinning condition). Share of the species is expressed in relative values

Taxačná veličina	TVP	Rok	Abs. na ha	% podiel drevín				
				sm	jd	bk	jv	ostatné
N ks	I-H	1968	3112	10,1	18,1	61,4	9,2	1,2
		1973	2500	9,5	19,5	59,5	10,0	1,5
	II-H	1968	4189	2,8	15,9	66,0	14,5	0,8
		1973	3622	3,0	17,2	65,6	13,3	0,9
	III-H	1968	2010	11,5	19,4	57,5	12,0	—
		1973	1650	10,3	19,4	57,0	13,3	—
G m ²	I-H	1968	33,92	28,2	30,3	37,0	4,0	0,5
		1973	33,28	28,4	28,4	38,1	4,3	0,8
	II-H	1968	36,52	5,6	29,1	55,4	9,0	0,9
		1973	36,24	5,5	28,5	56,2	7,9	1,9
	III-H	1968	33,41	16,6	12,7	61,7	9,0	—
		1973	31,60	16,0	11,8	62,1	10,1	—
V_{7b} m ³	I-H	1968	269,9	36,7	33,7	25,0	2,4	0,2
		1973	277,3	35,3	30,3	31,2	2,8	0,4
	II-H	1968	254,1	8,2	36,2	47,8	6,8	1,0
		1973	273,3	7,8	32,3	51,9	5,7	2,3
	III-H	1968	274,6	20,7	9,2	62,1	8,0	—
		1973	299,2	19,4	9,9	62,2	8,5	—

(jedľa 49,4, buk 50,5, smrek 57,7 rokov). Aritmetický priemer hrúbok činil 7–19 cm, pričom väčšie hrúbky dosiahli ihličnaté dreviny smrek, jedľa (9–19 cm) a menšie listnaté dreviny buk, javor horský (7–16 cm). Kruhová základňa plôch G vykazovala 33 až 39 m² na 1 ha a hmota hrubiny V_{7b} 254–335 m³ na 1 ha.

Podľa stanoveného programu výskumu sa majú komplexné meračské práce a výchovné zásahy v jednotlivých sériách TVP uskutočňovať každých 5 rokov. Na predmetných TVP Korytnica sa doteraz urobili dve komplexné merania, resp. dva

prebierkové zásahy, a to k 1. 1. 1968 a 1973. O metodickom postupe pri prácach na výskumných plochách v zmiešaných porastoch a spôsobe spracovania materiálov sa podrobnejšie píše v autorovej práci z roku 1977.

STANOVENIE DREVINOVÉHO A PRODUKČNÉHO CIEĽA

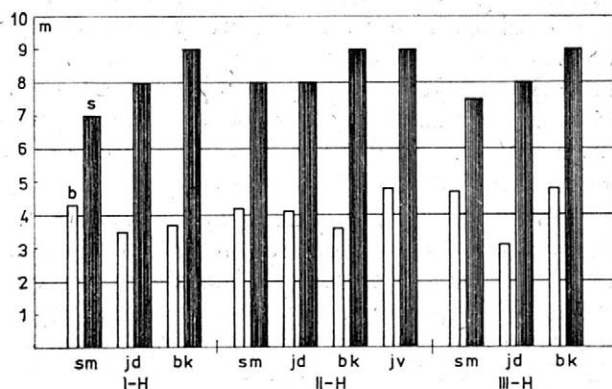
Vzhľadom na to, že do založenia TVP bol porast výchovne zanedbaný, nepredpokladá sa na sledovaných TVP Korytnica dosiahnutie takého pestovno-produkčného efektu, ktorý by sa nesporne mohol dosiahnuť pri včasnej a systematickej výchove tohto typu zmiešaného porastu.

Pred započatím výskumu na TVP Korytnica, tak ako aj na ostatných našich prečistkových a prebierkových TVP, sa detailne formulovali prevádzkové ciele, osobitne drevinový a produkčný cieľ. V podstate išlo o sta-

II. Východiskové zastúpenie počtu nádejných stromov v roku 1968 a predpokladané zastúpenie počtu cieľových stromov budúceho rubného porastu. — The initial representation of number of promising trees in 1968 and the expected representation of number of matured trees of the future felling stand

Drevina	TVP	Nádejné stromy (čektele)				Cieľové stromy (predpoklad)	
		1968		1973		ks. ha ⁻¹	%
		ks. ha ⁻¹	%	ks. ha ⁻¹	%		
Smrek	I-H	138	41	100	40	94	55
	II-H	16	7	8	4	8	5
	III-H	40	22	40	21	40	25
Jedľa	I-H	37	11	13	5	8	5
	II-H	67	28	25	14	22	15
	III-H	30	17	10	5	8	5
Buk	I-H	162	48	137	55	68	40
	II-H	142	61	142	77	112	75
	III-H	110	61	140	74	112	70
Javor	I-H	—	—	—	—	—	—
	II-H	8	4	8	5	8	5
	III-H	—	—	—	—	—	—

3. Priemerná šírka korún b nádejných stromov pri východiskovom stave v r. 1968 a predpokladaný rozstup cieľových stromov budúceho rubného porastu S na plochách H. — The average crown width b of promising trees at initial condition in 1968 and an expected spacing of mature trees at the future felling stand S on H areas



novenie akéhosi „cieľového vzoru“, t. j. predpokladané konečné či cieľové drevinové zloženie cieľových stromov budúceho rubného porastu a priemernej šírky ich korún B, od ktorej zase závisí ich rozstup S.

Pre sledované výskumné plochy sme sa pokúsili stanoviť parametre drevinového a produkčného cieľa budúceho rubného porastu. Niektoré hodnoty týchto parametrov obsahuje tabuľka II a obr. 3. Pri formulovaní spomínaných cieľov sa zohľadňovalo:

1. terajší stav porastu, konkrétne východiskové drevinové zloženie nádejných stromov v roku 1968 (tabuľka II);
2. Priemerná šírka korún B týchto nádejných stromov (obr. 3).

Z údajov v tabuľke II vidieť, že na jednotlivých TVP je v roku 1968 u drevín rôzny východiskový stav nádejných stromov, ako aj z neho odvodený cieľový vzor budúceho rubného porastu. Buk má na všetkých plochách najväčšie zastúpenie, dokonca prevyšuje zastúpenie spomínaných stromov ostatných drevín. Hospodárskym cieľom by malo byť zníženie jeho podielu a zvýšenie podielu ihličnatých drevín. Pri obmedzeniach, ktoré vyplývajú zo zisteného stavu porastu v dôsledku jeho pestovného zanedbania v mladom a strednom veku, sa to zdá dosť nepravdepodobné. S patričnou rezervovanosťou sa pristupovalo k stanoveniu cieľového vzoru pre jedlu. Tejto drevine je potrebné na sledovaných výskumných plochách venovať osobitnú pozornosť. Dlhoročné zanedbanie výchovy tohto zmiešaného porastu sa pri jedli očividne prejavuje v redukcii korún a ich priedení, resp. úbytku asimilačných orgánov.

Priemerný rozstup cieľových stromov budúceho rubného porastu na týchto výskumných plochách sa v zmysle produkčného cieľa volil pri smrekovi a jedli 7–8 m, pri buku 9 m (obr. 3).

Je len logické, že keby sa bolo v predmetnom zmiešanom poraste započalo so systematickou a cielavedomou výchovou dávnejšie alebo včas, mohli sa formulovať náročnejšie prevádzkové ciele. Z toho dôvodu náš výskum na sériách TVP Korytnica nemá v rámci experimentu voľnejšie varianty druhového a tým aj produkčného cieľa.

ROZBOR ÚROVŇOVEJ VOĽNEJ PREBIERKY

Pestovná technika (fytotechnika) prebierky v zmiešanom poraste je závislá najmä od drevinového a produkčného cieľa budúceho rubného porastu, od momentálnej štruktúry porastu, pritom osobitne od druhového, priestorového a akostného členenia a stability či odolnosti porastu. Podľa doterajších výsledkov výskumu a poznatkov vyššie citovaných zahraničných a domácich autorov, v smrekovo-jedlovo-bukových porastoch majú svoje uplatnenie úrovňové a kombinované prebierky založené na zásade pozitívneho výberu v úrovni.

Preto aj v rámci započatého výskumu prebierok v zmiešaných porastoch hospodársko-pestovateľského typu smrek-jedľa-buk stala sa predmetom výskumu úrovňová voľná prebierka, resp. varianty jej sily. Konceptia tejto prebierkovej metódy je lesníckej verejnosti viac-menej známa, podrobne sme ju opísali v našich prácach, najmä v publikácii z roku 1974 (L. Štefančík 1974).

Na základe vyššie formulovaných drevinových a produkčných cieľov sa pristupovalo k uskutočňovaniu zásahov v intenciách úrovňovej voľnej prebierky. Pri uplatňovaní pozitívneho výberu v úrovni, ktorý ako vieme, je základným spôsobom fytotechnicky spomínanej prebierkovej metódy, zameraného na pestovanie akostovej produkcie výberovej kvality, sa pri prvom zásahu postupovalo podľa metódy nádejných stromov. Pri druhom zásahu, vzhľadom na rastovú vyspelosť TVP, sa už prešlo na metódu cieľových stromov. O obidvoch metódach sa píše v niektorých našich prácach uverejnených v rokoch 1975–1977, najmä v citovanej publikácii z roku 1977.

SILA ÚROVŇOVEJ VOĽNEJ PREBIERKY

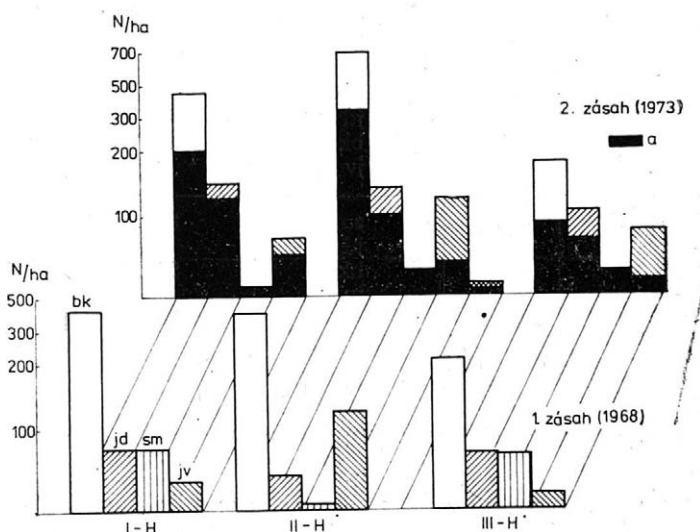
Výťaž počtu a hmoty stromov jednotlivých drevín na sledovaných výskumných plochách pri prvej aj druhej prebierke znázorňujú obrázky 4–5. Údaje o druhom zásahu vyjadrujú súhrn výťažke žijúcich a uhynutých stromov.

Prvá prebierka

Na plochách *H* sledovaných sérií TVP sa prvou prebierkou súhrnne za všetky dreviny odstraňovalo z celkového počtu stromov *N* 13–18 % (360–612 ks na ha), z celkovej kruhovej základne *G* 13–16 % (4,6–5,3 m² na ha) a z celkovej hmoty hrubiny *V*_{7b} 11–15 % (28–41 m³ na ha).

V rámci drevín sa zásah zameriaval na redukciu buka, čo je vidieť pri sile zásahu v počte stromov (obr. 4). Na každej TVP mal buk pri východiskovom stave v roku 1968 zo všetkých zúčastnených drevín najviac stromov (tabuľka I).

4. Počet stromov *N* jednotlivých drevín vyťažených na plochách *H*, *a* – stromy uhynuté medzi prvým a druhým zásahom. – Number of trees *N* of individual tree species felled on *H* areas, *a* – the trees died between the first and second treatments



Do určitej miery je iná situácia pri kruhovej základni a hmoty. Podiel buka napr. na zásobe jednotlivých TVP činil v TVP I-H 25 %, v TVP II-H 48 % a v TVP III-H 62 %. Viac-menej adekvátne k hmotovému zastúpeniu buka na jednotlivých plochách odpovedá aj sila zásahu v hmoty buka, a to 8 (I-H), 18 (II-H) a 26 m³ na 1 ha (III-H).

Podiel ostatných drevín na výťaži je v absolútnych hodnotách oproti buku menší, s výjimkou smreka v TVP I-H. Sila zásahu v hmote v jednotlivých TVP činí pri smreku 3–12 m³, pri jedli 3–7 m³, pri javore 1–4 m³ na 1 ha (obr. 5).

Silu zásahu môžeme však udávať aj relatívnou mierou v % zo stavu príslušnej taxačnej veličiny pred zásahom. Na sledovaných TVP sa sila zásahu pri listnatých drevinách buk a javor pohybovala od 12 do 24 %, pri smreku od 12–16 % a pri jedli od 7 do 12 %.

Spoločenstevné členenie stromov jednotlivých drevín, ktoré sa vyťažili pri prebierkových zásahoch, je spracované podľa percentuálnych hodnôt z kruhovej základne výťaže a obsahuje ho tabuľka III.

III. Príslušnosť prebierkou vyťažených stromov do porastových úrovní podľa percentuálnych hodnôt z kruhovej základne. — Appurtenance of the thinned trees to stand levels according to percentual values out of the basal area

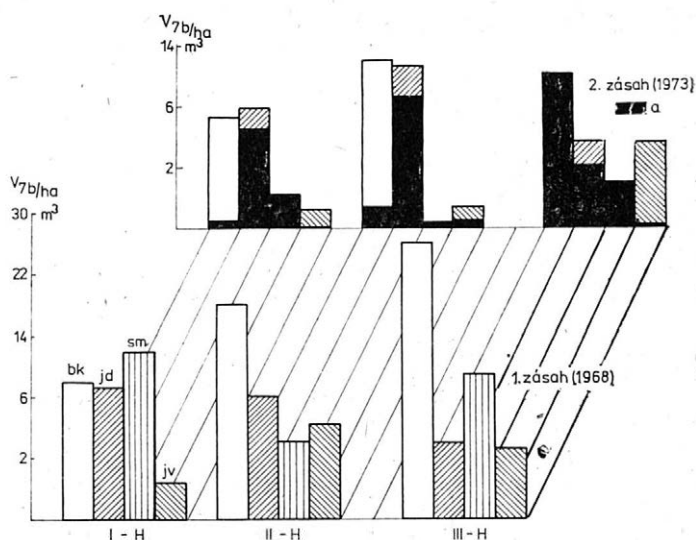
TVP	Rok	Drevina	Úroveň	Podúroveň	Celý porast
I-H	1968	sm	29,0	71,0	100,0
		jd	—	100,0	100,0
		bk	43,5	56,5	100,0
		jv	—	100,0	100,0
	1973	sm	—	—	—
		jd	—	100,0	100,0
		bk	23,5	76,5	100,0
		jv	—	100,0	100,0
II-H	1968	sm	100,0	—	100,0
		jd	—	100,0	100,0
		bk	55,7	44,3	100,0
		jv	51,7	48,3	100,0
	1973	sm	—	—	—
		jd	86,4	19,6	100,0
		bk	29,9	70,1	100,0
		jv	—	100,0	100,0
III-H	1968	sm	83,2	16,8	100,0
		jd	—	100,0	100,0
		bk	51,2	48,8	100,0
		jv	—	100,0	100,0
	1973	sm	—	—	—
		jd	62,1	37,9	100,0
		bk	34,4	65,6	100,0
		jv	—	100,0	100,0

Druhá prebierka a mortalita stromov

Úbytok stromov pri druhom zásahu, t. j. stromy žijúce a ktoré uhynuli v priebehu 5-ročného prebierkového intervalu medzi prvým a druhým zásahom, bol súhrnne za všetky dreviny takýto: 24–28 % počtu stromov (400–1008 ks na ha), 9–13 % kruhovej základne (3,1–4,8 m² na ha) a 5–9 % hmoty hrubiny (13–25 m³ na ha) zo stavu celého porastu pred druhou prebierkou.

Z uvedených hodnôt pripadá značný podiel na uhynuté stromy v rámci prirodzeného vylučovania stromov. Za 5 rokov na sledovaných plochách H vcelku uhynulo 210–533 stromov na 1 ha, čo z počtu stromov celého porastu činí 13–16 %. Samopreriedovaním teda ubudlo viac jedincov ako úmyselným, druhým prebierkovým zásahom. Úbytok hmoty hrubiny z titulu mortality predstavoval na týchto plochách 5–9 m³ na ha, t. j. 2–3 % zo zásoby celého porastu. Ako vidieť, percentuálne údaje o úbytku stromov samopreriedovaním sú pri počte stromov väčšie ako pri hmote. Z toho vyplýva, že mortalita aj v zmiešaných porastoch postihuje zväčša tenšie stromy, t. j. podúroveň porastu. Pravda, vyskytli sa prípady uhynutia jedinca aj z úrovne porastu pri jedli. Išlo napr. aj o niektoré intenzívnejšie uvoľnené jedle pri prvej prebierke, ktoré mali malé, potažne redšie koruny. V dôsledku náhleho prílivu svetla sa ich koruna neregenerovala, ale naopak uschla. Pri miere uvoľňovania koruny jedle vo vyspelejších porastoch, v ktorých sa výchova zanedbala, je potrebná veľká opatrnosť.

5. Hmota hrubiny V_{7b} vyťažených stromov; ostatný text ako pri obr. 4 – Derbholz volume V_{7b} of felled trees; the rest of the text is the same as in fig. 4



Podiel drevín na celkovom úbytku taxačných veličín pri druhej prebierke je do určitej miery odlišný od prvej prebierky. V absolútnom počte stromov a hmote hrubiny najviac ubudlo buka – 180 až 692 ks na ha, resp. 5–12 m³ na ha. Jedle ubudlo 110–150 ks na ha a 4–11 m³ hmoty na ha. Nasleduje javor – 75 až 125 ks na ha, resp. 1–4 m³ hmoty na ha a najmenej ubudlo smreka – 13 až 33 ks na ha, resp. asi 1 m³ hmoty na ha. Z uvedených hodnôt väčšia časť pri jedli a všetok smrek ide na konto mortality, kým pri buku a javore uhynulo nepatrné množstvo jedincov (obr. 4).

Objektívnejšiu informáciu o redukcii drevín v zmiešanom poraste dajú relatívne údaje úbytku. Z tohto hľadiska potom relatívne najväčší úbytok počtu stromov zaznamenala jedľa a javor, pretože zo stavu počtu ich stromov pred druhou prebierkou ubudlo pri jedli 23–34 %, pri javore 26–36 % stromov. Pri buku ubudlo 19–30 % a pri smereku 5–31 % stromov. Čo do relatívneho úbytku hmoty na sledovaných TVP je u drevín toto poradie: jedľa 7–13 %, javor 4–14 %, buk 6–9 % a smrek 1–3 %.

Z údajov v tabulke III vidieť, že druhá prebierka sa zväčša dotkla stromov v podúrovni porastu.

PESTOVNÁ ANALÝZA ÚROVŇOVEJ PREBIERKY

Úrovňová voľná prebierka je koncepcne kombináciou týchto spôsobov výberu: pozitívneho v úrovni, pozitívneho v podúrovni, negatívneho tvarového (skrátene negatívneho), negatívneho zdravotného (skrátene zdravotného) a relatívne zrelostného (skrátene zrelostného). V tabulkách IV–VI je podrobný prehľad o analýze prvého a druhého zásahu úrovňovej voľnej prebierky na 3 sledovaných TVP. Jednotlivé spôsoby výberu sú vyjadrené v relatívnych hodnotách z počtu a hmoty hrubiny prebierkou vyťažených žijúcich stromov príslušnej dreviny. Absolútne hodnoty týchto taxačných veličín pre prebierku určitej dreviny umožňujú event. pomocou percentuálnych hodnôt ľahko vypočítať aj absolútne hodnoty pre jednotlivé výbery.

Už sme zdôraznili, že základným spôsobom úrovňovej voľnej prebier-

IV. Pestovná analýza úrovňovej voľnej prebierky (výťaž žijúcich stromov). — A silvicultural analysis of the crown thinning (yield rate of living trees)
TVP: I-H

Taxačná veličina	Rok	Drevina	Výber				Prebierka	
			pozitívny		negatívny		spolu na 1 ha abs = 100 %	sila %
			v úrovni %	v podúrovni %	tvarový %	zdravotný %		
N ks	1968	jd	16,7	66,6	—	16,7	75	13,3
		sm	50,0	—	50,0	—	75	24,0
		bk	29,4	64,7	5,9	—	425	22,2
		jv	33,3	33,3	33,4	—	37	12,9
		Sa	30,6	55,1	12,2	2,1	612	19,7
	1973	jd	—	50,0	—	50,0	25	5,2
		sm	—	—	—	—	—	—
		bk	25,0	55,0	20,0	—	250	16,8
		jv	50,0	50,0	—	—	25	10,0
		Sa	24,7	54,3	16,7	4,3	300	12,0
V ₇₀ m ³	1968	jd	23,2	61,3	—	15,4	7,302	8,0
		sm	74,3	—	25,7	—	11,837	12,0
		bk	88,6	11,4	—	—	8,100	12,0
		jv	100,0	—	—	—	1,249	18,9
		Sa	66,4	19,0	10,7	3,9	28,486	10,7
	1973	jd	—	78,4	—	21,6	1,450	1,7
		sm	—	—	—	—	—	—
		bk	71,0	15,7	13,3	—	5,250	6,1
		jv	—	100,0	—	—	0,563	7,3
		Sa	51,3	34,8	9,6	4,3	7,263	2,6

Taxačná veľičina	Rok	Drevina	Výber				Iný úbytok	Prebierka	
			pozitívny		negatívny			spolu na 1 ha abs = 100 %	sila %
			v úrovni %	v pod- úrovni %	tvarový %	zdravotný %			
N ks	1968	jd	20,0	80,0	—	—	—	42	6,3
		sm	100,0	—	—	—	—	8	6,9
		bk	31,9	59,6	8,5	—	—	392	14,2
		jv	26,7	73,3	—	—	—	125	20,6
		Sa	30,7	63,5	5,8	—	—	567	13,5
	1973	jd	20,0	60,0	—	—	20,0	42	6,7
		sm	—	—	—	—	—	—	—
		bk	21,9	56,2	12,3	—	9,6	342	14,4
		jv	—	100,0	—	—	—	83	17,2
		ost.	—	—	—	—	100,0	8	24,2
	Sa	17,8	63,1	8,8	—	10,3	475	13,1	
V ₇₀ m ³	1968	jd	99,2	0,8	—	—	—	6,317	6,9
		sm	100,0	—	—	—	—	3,100	14,8
		bk	84,9	14,3	0,8	—	—	17,900	14,7
		jv	95,6	4,4	—	—	—	4,200	24,3
		Sa	90,7	8,9	0,4	—	—	31,517	12,4
	1973	jd	96,2	—	—	—	3,8	3,942	4,5
		sm	—	—	—	—	—	—	—
		bk	59,4	22,3	12,7	—	5,6	11,442	8,1
		jv	—	100,0	—	—	—	0,525	3,3
		ost.	—	—	—	—	—	—	—
	Sa	66,6	19,3	9,1	—	5,0	15,909	5,8	

ky je pozitívny výber v úrovni. Jeho kvalita priamo závisí od počtu nádejných stromov B, resp. od potreby ich uvoľnenia.

Pri našom výskume pestovateľských zložiek systému prebierok nezmiešaných porostov rozlišujeme dva druhy nádejných, poťažne cieľových stromov. Jedinice, ktorým treba pomôcť prebierkou pozitívnym výberom v úrovni označujeme ako B nádejné, poťažne cieľové stromy a jedince, ktoré zatiaľ ani v najbližších rokoch nebudú potrebovať pomoc, označujeme ako A nádejné, poťažne cieľové stromy. Pojem nádejných a cieľových stromov, na ktoré sa v rámci výchovy porastov v prvom rade sústreďuje pestovateľské úsilie, je našej lesníckej verejnosti známy. O definícii a výchove týchto stromov tzv. výberovej kvality je pojednanie v našich citovaných aj ostatných prácach.

Z celkovej prebierky na všetkých plochách ide väčšia časť na konto

VI. Pestovná analýza úrovňovej voľnej prebierky (výťaž žijúcich stromov). — A silvicultural analysis of the crown thinning (yield rate of living trees)
TVP: III-H

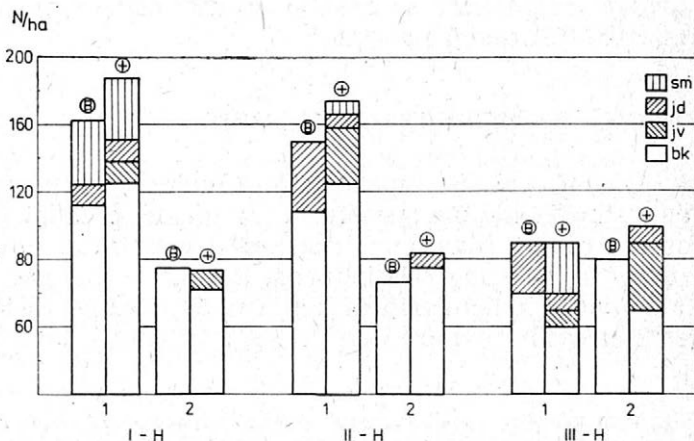
Taxačná veľičina	Rok	Dre- vina	Výber				Prebierka	
			pozitívny		negatívny		spolu na 1 ha abs = 100 %	sila %
			v úrovni %	v pod- úrovni %	tvarový %	zdravotný %		
N ks	1968	jd	14,2	28,6	28,6	28,6	70	17,9
		sm	50,0	33,3	16,7	—	60	26,1
		bk	19,0	28,6	52,4	—	210	18,3
		jv	50,0	50,0	—	—	20	8,3
		Sa	25,0	30,5	38,9	5,6	360	17,9
	1973	jd	25,0	25,0	50,0	—	40	12,5
		sm	—	—	—	—	—	—
		bk	55,6	33,3	11,1	—	90	9,6
		jv	66,7	—	33,3	—	60	27,3
		Sa	52,6	21,0	26,4	—	190	11,5
V ₇₀ m ³	1968	jd	60,0	14,7	3,3	22,0	3,000	11,9
		sm	92,7	6,2	1,1	—	9,080	16,0
		bk	54,9	12,4	32,7	—	26,260	15,4
		jv	45,7	54,3	—	—	2,650	12,0
		Sa	63,1	13,9	21,4	1,6	40,990	14,9
	1973	jd	89,9	5,1	5,0	—	1,570	5,3
		sm	—	—	—	—	—	—
		bk	89,1	7,8	3,1	—	9,680	5,2
		jv	71,5	—	28,5	—	3,510	13,9
		Sa	84,9	5,6	9,5	—	14,760	4,9

VII. Celkový počet nádejných stromov B a stromov vyťažených v rámci pozitívneho výberu v úrovni (+) na 1 ha a ich pomer. — A total number of promising B trees and the trees felled within the framework of the positive crown selection (+) per 1 ha and their ratio

TVP	Rok	N ha ⁻¹		Pomer B : +
		nádejné B	poz. výber +	
I-H	1968	162	188	1,00 : 1,16
	1973	75	74	1,00 : 0,99
II-H	1968	150	174	1,00 : 1,16
	1973	67	84	1,00 : 1,25
III-H	1968	90	90	1,00 : 1,00
	1973	80	100	1,00 : 1,25

pozitívneho výberu v úrovni. Pri prvom zásahu pripadlo na tento výber 63–91 %, pri druhom 51–85 % z vyťaženej hmoty hrubiny (tabuľka IV–VI). Reláciu nádejných B stromov k stromom vyťaženým v rámci pozitívneho výberu v úrovni, súhrnne za všetky dreviny na jednotlivých TVP pri oboch zásahoch, podáva tabuľka VII. Ako vidieť, v sledovaných TVP sa v prospech jedného nádejného B stromu vyťažil približne jeden strom. Poznamenávame, že v rámci pozitívneho výberu v úrovni sa odstránila časť menej kvalitných jedincov, ktoré by boli ináč predmetom negatívneho, prípadne i zrelostného (staré jedle) výberu.

6. Početnosti nádejných stromov B vyťažných v rámci pozitívneho výberu v úrovni (+) pri prvom (1) a druhom (2) zásahu na jednotlivých TVP. — Frequency of promising trees (B) felled within the framework of the positive crown selection (+) under first (1) and second (2) treatments on individual TVPs



7. Korytnica TVP I-H. Časť plochy porastu 3 roky po druhom zásahu. Pruhom bielej farby sa označili cieľové stromy. Snímka Štefančík. — Korytnica TVP I-H. A part of the stand area 3 years after the second treatment. Mature trees are marked by a strip of white colour. Photo by Štefančík

Účasť jednotlivých drevín v kategórii nádejných B stromov a vyťažných v rámci pozitívneho výberu v úrovni ilustruje obr. 6.

Ďalší podiel prebierky pripadá na pozitívny výber v podúrovni. V rámci tohto výberu sa odstraňovali tenšie stromy. Nasvedčujú tomu údaje o výťaži počtu stromov a hmoty v tabuľkách IV–VI v tom zmysle, že

hodnoty výťažke počtu stromov pri obidvoch zásahoch boli 21–63 % a sú markantne vyššie ako hodnoty výťažke hmoty, ktoré sa pohybovali len od 6 do 35 %.

Najmenší podiel z prebierky zaberá negatívny a zdravotný výber. Na negatívny výber pripadlo z hmoty hrubiny vyťaženej pri obidvoch prebierkových zásahoch 0–21 % a na zdravotný výber len 0–4 %.

Z analýzy prebierkových zásahov v zmiešaných smrekovo-jedľovo-bukových porastoch vyplýva, že fytotechnika prvej aj druhej prebierky bola kombináciou rôznych spôsobov výberu, s prevahou pozitívneho výberu v úrovni. Prebierkou sa zasahoval celý nadzemný priestor, pri prvom zásahu zväčša úroveň porastu.

INTERVAL PREBIERKOVÝCH ZÁSAHOV

Vhodný čas na opakovanie prebierky v poraste majú signalizovať najakostnejšie zložky porastu, t. j. nádejné, poťažne cieľové stromy. V rámci týchto stromov hlavným kritériom pre potrebu nového zásahu v poraste je účasť B stromov. Naliehavosť zásahu v poraste možno posúdiť podľa vzájomného podielu nádejných A a B stromov. Zásah je potrebný, ak podiel B stromov je väčší ako podiel A stromov, t. j. $\% B > \% A$.

VIII. Percentuálny podiel počtu nádejných stromov A a B na celkovom počte nádejných stromov dreviny a porastu. — Percentual share of promising A and B trees in the total number of promising trees, species and the stand

TVP	Rok	Sm		Jd		Bk		Jv		Spolu	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
I-H	1968	72,7	27,3	67,6	32,4	30,8	69,2	—	—	51,9	48,1
	1973	100,0	0,0	100,0	0,0	45,5	54,5	—	—	70,0	30,0
II-H	1968	100,0	0,0	37,5	62,5	23,5	76,5	100,0	0,0	35,7	64,3
	1973	100,0	0,0	100,0	0,0	52,9	47,1	100,0	0,0	63,6	36,4
III-H	1968	100,0	0,0	0,0	100,0	45,5	54,5	—	—	50,0	50,0
	1973	100,0	0,0	100,0	0,0	42,9	57,1	—	—	57,9	42,1

Na sledovaných TVP je percentuálny podiel jednotlivých kategórií nádejných stromov z celkového počtu nádejných stromov uvedený v tabuľke VIII. Ako sa už skôr spomínalo, v súlade so stanoveným programom výskumu, druhá prebierka na predmetných TVP sa urobila po 5 rokoch. Odhliadnuc od toho, podľa vyššie uvedeného kritéria sa v sledovaných TVP zistilo:

Keďže išlo o nevychovávaný, pritom starší predrubný porast, prvá prebierka bola na všetkých plochách naliehavá pri buku. Až na TVP I-H, bola prvá prebierka potrebná aj pre jedlu, zatiaľ čo v prospech smreka sa nejavila potreba zásahu.

Druhá prebierka s intervalom 5 rokov sa ešte javila pri buku naliehavá na 47–57 %, kým pri ostatných drevinách ešte naliehavá nebola.

Výsledky pri buku zodpovedajú našim poznatkom pri výskume intervalu prebierok v pestovne zanedbaných nezmiešaných bukových porastoch v tom zmysle, že za decénium sú potrebné dva zásahy.

Možno zhrnúť, že v zmiešaných porastoch je potreba opakovania nového zásahu diferencovaná a závisí od jednotlivých drevín. K nádejným stromom smreka, sčasti aj jedle, chceme poznamenať, že v pestovne zanedbanom poraste ich počet s vekom výrazne klesá. V registrácii nádejných stromov postupne zostávajú len stromy vitálne s dobre vyvinutou korunou.

SÚHRN A ZÁVER

Táto práca prináša výsledky výskumu pestovnej techniky (fytotechniky) úrovňovej voľnej prebierky v zmiešanom poraste hospodársko-pestovateľského typu smrek-jedľa-buk. V poraste sa do priemerného veku drevín — jedle 49 rokov, buka 50 rokov a smreka 58 rokov nerobila systematická výchova.

Podkladový materiál tvoria údaje z 3 sérií trvalých výskumných plôch (TVP) Korytnica v západnej časti Nízkych Tatier. Plochy sa nachádzajú v nadmorskej výške 930–970 m, expozícia SV, sklon 30–35°, skupina lesných typov *Fageto-Aceretum*, vyšší stupeň.

Pred započatím výskumu sa formuloval drevinový a produkčný cieľ. V podstate to bol pokus na stanovenie predpokladaného konečného drevinového zloženia cieľových stromov budúceho rubného porastu a ich vzájomný rozstup (tabuľka II, obr. 3). Cieľové stromy majú byť nositeľmi vysokej kvality porastu a pilierom jeho bezpečnosti.

Pri formulovaní spomínaných cieľov sa zohľadňoval východiskový stav porastu (rok 1968), konkrétne drevinové zloženie nádejných stromov (tabuľka II) a priemerná šírka (*b*) ich korún (obr. 3). Buk má na všetkých plochách najväčšie zastúpenie. Hospodárskym cieľom by malo byť zníženie jeho podielu a zvýšenie podielu ihličnatých drevín. Pre obmedzenia v dôsledku pestovaného zanedbania porastu v mladom a strednom veku sa to zdá málo pravdepodobné. S patričnou rezervovanosťou sa pristupovalo k stanoveniu produkčného cieľa pre jedlu. Dlhoročné zanedbanie výchovy tohto zmiešaného porastu sa pri jedli očividne prejavuje v redukcii korún, ich preriedovaní, resp. úbytku asimilačných orgánov.

Analyzujú a vyhodnocujú sa dva prebierkové zásahy, medzi ktorými bol 5-ročný interval. Prvá aj druhá prebierka bola kombináciou rôznych spôsobov výberu, a to pozitívneho v úrovni, pozitívneho v podúrovni, negatívneho a zdravotného. Pri každom zásahu mal čo do hmoty prevahu pozitívny výber v úrovni (tabuľky IV–VI). V prospech jedného nádejného B stromu sa odstránil približne jeden strom (tabuľka VII, obr. 6). Prebierkou sa zasahoval celý nadzemný priestor, pri prvom zásahu zväčša úroveň porastu (tabuľka III).

Sila prvej prebierky činila pri hmote hrubiny 11–15 %, čo je 28–41 m³ na ha. Celkový úbytok z hmoty pri druhej prebierke (vyťažené žijúce stromy + uschnuté stromy) bol 5–9 %, t. j. 13–25 m³ na ha (obr. 4–5).

Potreba opakowania zásahu v poraste sa posudzovala podľa zásady, že nový zásah je potrebný ak podiel počtu nádejných B stromov je väčší ako podiel počtu nádejných A stromov. Podľa tohto kritéria sa druhá prebierka s intervalom 5 rokov javila pri buku naliehavá na 47–57 %, kým pri ostatných drevinách ešte naliehavá nebola (tabuľka VIII).

Literatúra

1. ABETZ, P.: Zur Standraumregulierung in Mischbeständen und Auswahl von Zukunftsbäumen. Allg. Forstztzshr., 29, 1974, č. 41, s. 871–873
2. ASSMANN, E.: Die Standraumfrage und die Methodik von Mischbestandsuntersuchungen. Allg. Forst- u. Jagdztg., 125, 1954, č. 5, s. 149–153
3. ASSMANN, E.: Náuka o výnose lesa. Bratislava, Príroda, 1968, 488 p.
4. BEZÁČINSKÝ, H.: Pestovanie listnatých porastov buko-dubovej oblasti. In: Pěstění lesů III, Praha, SZN, 1956, s. 492–548
5. BEZÁČINSKÝ, H.: Možnosti zvyšovania produkcie buka a jedle v lesoch Slovenska. In: Zvyšovanie prírastku lesov. Bratislava SAV, 1968, s. 171–194
6. GAYER, K.: Der gemischte Wald, seine Begründung und Pflege, insbesondere durch Horst- und Gruppenwirtschaft. Berlin, P. Parey 1886
7. HANČINSKÝ, L.: Lesné typy Slovenska. Bratislava 1972, Príroda
8. HOCKENJOS, F.: Waldbauliche Erfahrungen im Fichten-Tannen-Buchenwald des Westschwarzwaldes. Allg. Forst- u. Jagdztg., 139, 1968, č. 1, s. 13–18
9. LEIBUNDGUT, H. — AUER, C. — WIELAND, C.: Ergebnisse von Durchforstungsversuchen 1930–1965 im Sihlwald. In: Mitt. schweiz. Anst. forstl. Verwes, 47, 1971, č. 4, s. 257–389
10. LOREY, T.: Mischbestände aus Fichte und Buche. Allg. Forst- u. Jagdztg., 78, 1896, s. 41–46
11. MOLOTOV, P. I.: Bukovyje lesa i chozajstvo v nich. Moskva, Izd. Lesn. Prom., 1966, 224 p.
12. ŠTEFANČÍK, L.: Prebierky bukových žrdovín. (Lesnícké štúdie č. 18). Bratislava, Príroda, 1974, 134 p.
13. ŠTEFANČÍK, L.: Prečistky a prebierky v zmiešaných smrekovo-jedľovo-bukových porastoch. (Lesnícké štúdie č. 25). Bratislava, Príroda, 1977, 90 p.
14. ŮHŮL: Hospodárske súbory lesných typov. 2. opravené vydanie. Zvolen, ŮHŮL, 1974, 113 p.

Došlo dne 18. 3. 1977

ШТЕФАНЧИК, Л. (Вýzkumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). Лесоводственный анализ прореживаний в смешанном елово-пихтово-буковом насаждении на исследовательской площади Коритница. Lesnictví, 23 1977 (8) : 633–650.

Перед началом научного исследования была сформулирована цель, которая должна быть достигнута у древесных пород и продукции древесины. В сущности это была попытка определить предполагаемый окончательный видовой состав целевых деревьев будущего спелого насаждения и их взаимное размещение (табл. II, рис. 3). Целевые деревья должны быть носителями высокого качества насаждения и маяками его безопасности.

При формулировании указанных целей учитывалось исходное состояние насаждения (1968 г.), конкретно — породный состав перспективных деревьев (табл. II) и средняя ширина *b* их крон (рис. 3).

На всех площадях наибольшее представительство имеет бук. Хозяйственной целью должно было бы стать понижение его доли за счет повышения доли хвойных пород. Ввиду ограничений, вследствие запущенности насаждения в молодом и среднем возрасте, это кажется мало вероятным. С должной воздержанностью приступали к определению производственной цели у пихты. Многолетнее запущение рубок ухода в этом смешанном насаждении у пихты вполне отчетливо проявляется в уменьшении крон, их изреженности или убыли ассимилирующих органов.

Анализируются и оцениваются два вмешательства по уходу за насаждением, между которыми был пятилетний интервал. Первое и второе прореживание были сочетанием разных способов отбора, а именно положительного верхового, положительного низового, отрицательного и санитарного. При каждом мероприятии в отношении массы преобладал положительный верховой отбор (табл. IV–VI). В пользу одного положительного «Б»

деревя, т.е. такого, которому прореживание помогло в рамках положительного верхового отбора (+), было удалено приблизительно одно дерево (табл. VII, рис. 6). Прореживания повлияло на весь надземный простор, при первом вмешательстве преимущественно на уровень насаждения (табл. III).

Интенсивность первого прореживания у массы крупной древесины представляла 11–15 %, т.е. 28–40 м³/га. Общая убыль массы при втором прореживании (срубленные живые деревья + засохшие деревья) составляла 5–9 %, т.е. 13–25 м³/га (рис. 4–5).

Необходимость в повторном прореживании насаждения оценивалась соответственно принципу, что новое вмешательство необходимо тогда, когда доля перспективных «Б» деревьев выше доли перспективных «А» деревьев (т.е. деревьев, которые сейчас и в ближайшие годы не нуждаются в оказании помощи в рамках положительного верхового отбора.) Согласно этому критерию второе прореживание с интервалом 5 лет у бука было неизбежным на 47–57 %, тогда как у других древесных пород оно еще необходимым не было (табл. VIII).

прореживания; видовой состав; хозяйственная цель

ŠTEFANČÍK, L. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). *A Silvicultural Analysis of Thinnings in a Mixed Spruce-Fir-Beech Stand in the Experimental Area Korytnica*. Lesnictví, 23, 1977 (8) : 633–650.

Species and production goal was formulated before the beginning of our research. It was the attempt at determination of expected final species composition of mature trees of the future felling stand and their mutual spacing (Tab. II, Fig. 3). The mature trees are supposed to be the bearers of high quality of the stand and pillars of its safety.

When formulating the above mentioned goals, we have taken into account the initial condition of the stand (1968) and a concrete species composition of promising trees (Tab. II) and an average width (b) of their crowns (Fig. 3). Beech is represented in high number in all areas. It should be an aim of the management to decrease its share and to increase a share of fir species. But it is not probable for restrictions owing to silvicultural neglect of the stand in its young and middle age. The determination of a production goal for fir was approached with considerable reserve. The long termed neglect in tending of this mixed stand appears in crown reduction, their thinning and a decrease of assimilation organs.

Two thinning treatments, with 5 years interval between them, have been analysed and evaluated.

First and second thinnings were a combination of various methods of selection – crown positive, low positive, negative and sanitary. The positive crown selection predominated at every treatment as far as volume is concerned (Tab. IV–VI). Approximately one tree was removed (Tab. VII, Fig. 6) on behalf of one promising “B” tree, i. e. the tree, which was helped within the framework of the positive crown selection (+). The thinning covered the whole area above the ground, the first treatment mainly the stand level (Tab. III).

An intensity of the first thinning with derbholz volume was 11–15 %, i. e. 28–41 cu. m. per 1 ha. The total volume decrease at the second thinning (felled living trees and died trees) was 5–9 %, i. e. 13–25 cu. m. per 1 ha (Fig. 4–5).

Necessity of repeating the treatment in the stand was judged according to a principle that the new treatment is necessary when a share of number of promising “B” trees is higher than a share of number of promising “A” trees (i. e. the trees which will not require our help in near future or now within the framework of the positive crown selection). According to this criterion, the second thinning with an interval of 5 years, appeared urgent with beech – 47–57 %, while the other species did not need it so urgently.

thinnings; composition of species; production goal

ŠTEFANČÍK, L. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen). *L'analyse culturale des éclaircissements dans un peuplement mélangé, comprenant les épicéas, sapins et hêtres, sur une surface de recherche Korytnica*. Lesnictví, 23, 1977 (8) : 633–650.

Avant le départ de la recherche on formulait l'objectif de production et celui consistant dans la structure des essences. Il s'agissait en somme de l'essai relatif

à la détermination prévue finale des arbres principaux du peuplement d'exploitation et à leur écartement réciproque (Tab. II, fig. 3). Les arbres principaux doivent être les représentants de la haute qualité du peuplement et le pilier de sa sécurité.

En procédant à la formulation des objectifs mentionnés, on prenait en considération l'état initial du peuplement (année 1968), plus précisément la structure des essences représentant les arbres prometteurs (Tab. II) et la largeur moyenne (b) de leurs cimes (fig. 3). Sur toutes les surfaces la représentation du hêtre est la plus abondante. L'objectif économique demanderait ici de réduire sa part et d'augmenter la part des essences résineuses. Tout cela semble cependant peu probable, compte tenu des difficultés que l'on peut imputer à l'insuffisance des soins donnés à la culture du peuplement à l'âge jeune et moyen. C'est avec une réserve convenable qu'on accédait à la détermination de l'objectif de production pour le sapin. En effet, en cas de sapin clairement par la réduction des cimes, par leur éclaircissement, l'omission de longue durée de l'éducation de ce peuplement mélangé se manifeste respectivement par la diminution de leurs organes d'assimilation.

On analyse et on soumet à l'estimation des éclaircies, entre lesquelles il y avait un intervalle de cinq ans. La première et la seconde éclaircies représentaient la combinaison des modes différents de sélection, à savoir de la sélection positive par le haut, de la sélection positive par le bas et de la sélection négative et sanitaire. Dans chaque éclaircie c'est toujours la sélection positive par le haut qui prédominait quant au volume (tab. IV–VI). Au profit de 1 arbre „B“ prometteur, c'est-à-dire d'un tel arbre que l'on a soutenu grâce à l'éclaircie effectuée dans le cadre de sélection positive par le haut (+), on a éliminé environ un arbre (tab. VII, fig. 6). L'éclaircie englobait l'espace aérien tout entier, au cours de la première intervention pour la plupart l'étage dominant du peuplement (tab. III).

La force de la première éclaircie s'élevait à 11–15 p. 100 de volume du bois gros, ce qui représente 28–41 m³/ha. La réduction totale du volume provoquée par la seconde éclaircie (arbres vivants exploités et arbres morts) était de 5–9 p. 100, ce qui fait 13–25 m³/ha, (fig. 4–5).

La nécessité de répétition de l'intervention dans le peuplement a été estimée selon le principe qu'une nouvelle intervention est nécessaire du moment que la part des arbres „B“ prometteurs est plus grande que la part des arbres „A“ prometteurs (c'est-à-dire des arbres qui maintenant et dans les prochaines années non plus ne nécessitent pas le secours dans le cadre de sélection positive par le haut). C'est sur la base de ce critère que la seconde éclaircie, à intervalle de cinq ans, apparaissait pour le hêtre urgente pour 47–57 p. 100, n'étant pas encore urgente pour les autres essences (tab. VIII).

éclaircies; composition des essences; objectif de production

Adresa autora:

Ing. Ladislav Štefančík, CSc., Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen

SOUBOR POROSTŮ V PŘEVODU NA LES VÝBĚRNÝ NA ŠKOLNÍM LESNÍM PODNIKU VŠZ BRNO VE KŘTINÁCH

J. Truhlář

TRUHLÁŘ, J. (Školní lesní podnik VŠZ, Křtiny). *Soubor porostů v převodu na les výběrný na Školním lesním podniku Křtiny*. Lesnictví, 23, 1977 (8) : 651-666.

V práci je popsán postup výběru porostů o rozloze 129,73 ha a vyhotovení výchozího elaborátu hospodářské úpravy jejich převodů na les výběrný kontrolními metodami. V elaborátu jsou uvedeny četnosti stromů, kruhové výčetní základny, zásoby, běžný přírůst a doba přesunu v členění po dřevinách a tloušťkových stupních. Pro hlavní dřeviny jsou stanoveny hmotové tarify. Přírůsty byly zjišťovány vývrtovou metodou. Ke stanovení výše těžeb byly použity ukazatele: křivky průměrových četností, běžný přírůst skutečný zjištěný vývrtovou metodou a průměrný celkový přírůst tabulkový. Jsou uvedeny rámcové směrnice hospodaření. Z prvotního elaborátu vyplývá, že sledované porosty obhospodařované více než 20 let uplatňováním výběrných principů nejsou produkčně ztrátové. Proti běžnému přírůstu tabulkovému vykazují porosty v průměru vyšší přírůst o 39,7 %.

převody; výběrný les; hospodářská úprava lesů; kontrolní metody; hmotové tarify

Provozní soubor porostů v převodu na les výběrný byl na Školním lesním podniku VŠZ ve Křtinách vytvořen jako demonstrační, poloprovozní a ověřovací objekt především z hlediska účelového poslání ŠLP. Učení o výběrném lese představuje významnou kapitolu v lesnickém vědění, které značně prohloubilo biologické nazírání na les. Teorie výběrného lesa, která i v dnešní době nachází horlivé zastánce, byla hluboce vryta do myšlení lesníků předchozích generací a ovlivnila v různé míře způsoby hospodaření v našich lesích. Principy výběrného hospodářství byly rovněž, zvláště po II. světové válce, uplatňovány v širším měřítku i na ŠLP Křtiny.

Snaha o širší aplikaci těchto způsobů se projevila v lesním hospodářském plánu ŠLP pro období 1963–1972, ve kterém byla vytvořena hospodářská skupina IA₁₂₀ – les vysokokmenný pasečný (podrovní) převážně v převodu na les výběrný. Vytvoření této hospodářské skupiny a v mnohých případech i formulace předpisu v jednotlivých porostech umožňovaly uplatňování výběrných principů, i když ne v takové míře, jako tomu bylo při předchozím lesním hospodářském plánu v letech 1951–1962. Nejdůležitější byly zásady výběrného hospodaření užity na bývalých polesích Olomučany a Bílovice. Tento způsob byl aplikován dosti šablonovitě bez ohledu na produkční podmínky stanovišť a bez ohledu na druhovou skladbu porostů. Přitom však nebyly samostatné směrnice vlastního převodu na les výběrný vypracovány. Nebyly ani položeny základy zavedení kontrolních metod ani jiných vhodných kritérií, na základě kte-

ých by bylo možno hodnotit úspěšnost hospodářských zásahů sledujících převody na les výběrný.

Dosavadní způsob hospodaření byl hodnocen při soustavné vnější prověrce na ŠLP v roce 1972. Bylo konstatováno, že paušální aplikace tohoto způsobu hospodaření ve všech porostech ŠLP má určité nedostatky.

Na základě zjištěných skutečností dospěla komise k závěru, že není vhodné přistupovat na celém ŠLP k převodu na les výběrný a že zkoumání tohoto problému je třeba věnovat jen konkrétně vylišenou část porostů a tyto v novém lesním hospodářském plánu hospodářsky upravit vhodnou metodou. Vycházelo se přitom z názoru, že ŠLP jako účelový podnik lesnické fakulty má z důvodů výukových, demonstračních a pokusných předvádět různé způsoby hospodaření, tedy i hospodaření ve výběrných porostech, i když dnes současná praxe všeobecně od výběrného způsobu (kromě účelových lesů) upouští a obecně přechází k jednoduššímu, přehlednému a technicky zvládnutelnějšímu maloplošnému pasečnému hospodářskému způsobu.

Při základním protokolu nového lesního hospodářského plánu bylo rozhodnuto, že tyto porosty budou vedle hospodářské úpravy metodou věkových tříd uvedené v hospodářské knize upraveny též vhodnými kontrolními metodami. Na základě tohoto rozhodnutí byl vypracován samostatný elaborát hospodářské úpravy porostů v převodu na les výběrný kontrolními metodami. Elaborát tvoří samostatnou součást lesního hospodářského plánu ŠLP pro období 1973 až 1982.

VÝBĚR POROSTŮ

Při výběru porostů provozního souboru převodů na les výběrný se vycházelo z několika požadavků:

1. Vybrat porosty tak, aby tvořily souvislý celek, na kterém by bylo možno zkoumat komplexně otázku převodů, a to nejen z hlediska pěstění lesů, ale i z hlediska genetického, ochrannářského, těžby a soustředování dřeva a v neposlední řadě i z hlediska ekonomického. Tomuto komplexnímu hodnocení nemohou vyhovovat jednotlivě vybrané izolované porosty.

2. Vybrat plochy ve vhodných přírodních podmínkách ŠLP a při výběru vystihnout alespoň částečně rozmanitost přírodních podmínek.

3. K převodu určit z důvodů studijních nejen porosty mýtní, již rozpracované, ale též porosty předmýtní.

4. K převodu pevně stanovit celá oddělení a dílce z důvodů možnosti zavedení kontrol a provedení retrospektivních rozborů.

Po zvážení všech těchto momentů byly vybrány dvě samostatné části na bývalém polesí Olomučany (dnes pěstební středisko Olomučany, lesnický úsek Rudice), označované dále jako Pokojná hora (odd. 49–52) a Klepačov (odd. 124, 126 – 128).

Porosty byly záměrně vybrány na bývalém polesí Olomučany především proto, že v těchto porostech bylo aplikací principů výběrného hospodářství hospodařeno již 20 let a porosty jsou již ve většině případů rozpracovány k převodu na les výběrný. Rovněž přírodní podmínky vybraných lokalit v rámci ŠLP lze považovat za nejvhodnější.

Výběr dvou samostatných částí umožní porovnávání porostů na dvou odlišných geologických podkladech (na vápenci a rudických vrstvách v části Pokojná hora a na granodioritu v části Klepačov) a v různých stadiích porostů (převážně předmýtní a obnovně málo rozpracované porosty v části Pokojná hora a převážně mýtní, většinou obnovně rozpracované porosty v části Klepačov).

Byla záměrně vybrána celá oddělení v ucelených částech, které samostatně i vcelku lze považovat rozlohou za dostačující ke komplexnímu hodnocení převodů. Celková rozloha porostní půdy je 129,77 ha (část Pokojná hora 66,27 ha, část Klepačov 63,50 ha).

PŘÍRODNÍ PODMÍNKY

Klimatické údaje nejbližší meteorologické stanice Olomučany: průměrné roční srážky 6,8 mm, průměrná roční teplota 6,8 °C.

Část Pokojná hora je v nadmořské výšce 440–510 m. Terén v SV části tvoří mírný svah k JZ. Od plošiny ve střední části přecházejí svahy v mírnou JZ expozici. V JZ části jsou dva údolní zářezy ve směru k JZ a Z. Geologický podklad tvoří vápenec s překryvy rudických vrstev a sprašových hlín. Převládajícím půdním typem je mírný až střední ilimerický podzol, místy oglejený.

Část Klepačov je v nadmořské výšce 300–430 m. Terén ve východní části tvoří plošina, která postupně k západu přechází v terén členěný hlubokými žleby. Směr žlebů je převážně k SZ s expozicemi JZ – SV. Geologický podklad tvoří brněnská vyvřelina s překryvy sprašových hlín. Převládajícími půdními typy jsou mírný až střední ilimerický podzol, místy oglejený, spolu s okrovou lesní půdou na hřebících ve střední a JZ části.

Celá oblast se nachází převážně v dubo-bukovém vegetačním stupni. Přehled zastoupení lesních typů uvádí tabulka I. Podrobná charakteristika lesních typů je uvedena v samostatné příloze LHP 1973–1982 a lesní typy jsou zakresleny v typologické mapě.

ROZDĚLENÍ LESA

Základní kontrolní jednotkou pro hodnocení stavu lesa a těžební úpravu porostů lesa výběrného a porostů v převodu na les výběrný je dílec.

Při venkovním popisu porostů byly vylíšeny i jednotky nižší – porosty, skupiny a etáže, které jsou uvedeny v hospodářské knize a v po-

Lesní typ	Pokojná hora		Klepačov		Celkem	
	ha	%	ha	%	ha	%
3B2			5,39	8,5	5,39	4,1
3N2			0,80	1,3	0,80	0,6
3S7	3,51	5,3	10,62	16,8	14,13	10,9
3H1	18,19	27,4	3,26	5,1	21,41	16,5
3H2	15,30	23,2	5,99	9,4	21,29	16,4
3K3			26,66	42,0	26,66	20,6
3K4	8,34	12,6			8,34	6,4
3A9	0,87	1,3			0,87	0,7
4H2	2,23	3,3	3,83	6,0	6,06	4,6
4F2	3,77	5,7	6,95	10,9	10,72	8,3
4K5	14,06	21,2			14,06	10,9
Celkem	66,27	100,0	63,50	100,0	129,73	100,0

rostní mapě. Vylišení těchto jednotek bylo nezbytné pro současnou úpravu porostů metodou věkových tříd. Proto také veškeré taxační údaje byly zjišťovány v rámci porostů. Poněvadž se hranice porostů během doby mění a v případě převodu na les výběrný se hranice porostů stanou nezřetelné až postupně zmizí, byl již dnes vzat za základní jednotku hospodářské úpravy kontrolními metodami dílec a veškeré taxační údaje venku po porostech zjišťované byly v rámci dílce sumarizovány.

Z důvodů uplatnění principu výnosové nepřetržitosti a vyrovnanosti a k vyrovnaní anomálií mezi jednotlivými dílci je třeba při hospodářské úpravě porostů v převodu na les výběrný užít i jednotky vyšší. Touto jednotkou se stává celý vylišený provozní soubor.

Vzhledem k tomu, že do souboru byly zařazeny dvě prostorově oddělené části s poněkud odlišnými přírodními podmínkami a současným stavem porostů, bylo při zpracování taxačních údajů použito informativně i samostatných dílčích údajů pro obě části — Pokojnou horu a Klepačov.

SMĚRNICE HOSPODAŘENÍ

Při zpracování směrnic hospodaření se vycházelo nejen z odborné literatury, ale především z výsledků výzkumného úkolu převodů na les výběrný, který byl do roku 1972 řešen na ŠLP a dále pak z dosavadních zkušeností praktické aplikace tohoto způsobu hospodaření zejména na bývalém polesí Olomučany a Bílovice. Vycházelo se především z prací prof. Dr. Ing. B. Polanského, DrSc., který se aplikací výběrného způsobu hospodaření na ŠLP dlouhá leta zabýval. Směrnice hospoda-

ření byly vypracovány z důvodu přehlednosti popisu jednotlivých zásahů odděleně pro jednotlivé části porostu: horní porost, střední porost a spodní porost.

Horní část porostu — tloušťkové třídy tlustých a velmi tlustých stromů; z převodů pasečných tvarů porosty mýtné (nad 100 let).

Těžiště pěstebních zásahů je ve zralostním výběru, tj. ve výběru stromů, které dosáhly dimenze mýtního typu a vykazují trvale ochablý přírůst. Při větším zastoupení zralých kmenů vybíráme nejprve nejzralejší, druho- vě a tvarově nevhodné, a to především ty, které nejvíce vadí nadějným, vý- vojově méně vyspělým stromům. Dále těžíme ty stromy, které mají pod se- bou vhodný nálet a nárost. Při převodu pasečných, převážně jednoetážo- vých porostů postupujeme skupinově za účelem dosažení brzkého etážové- ho uspořádání porostů vytvořením příznivých podmínek pro vznik a rozvoj spodních etáží. Ojedinele se vyskytující zralé stromy v některých čás- tech porostu můžeme ponechat, zvláště jsou-li dobré kvality.

Bez ohledu na tloušťku ponecháváme v porostu vždy stromy, které se vyznačují vysokou kvalitou kmene, dobrou přírůstavostí a dokonale vytvořenou korunou, jako vhodné stromy semenné a k produkci cenných sortimentů. Vybrané jakostní stromy intenzívně uvolňujeme, aby bylo dosaženo nejvyšší přírůstavosti.

Při pěstebních zásazích v horní části uplatňujeme vždy zásady tva- rového a zdravotního výběru. Při uskutečňování výběrných sečí se sna- žíme současně o dosažení optimální druhové skladby porostní stanovené výhledový cílem. Redukujeme především účast těch dřevin, které jsou proti výhledovému cíli v porostu nadměrně zastoupeny a naopak podpo- rujeme ty dřeviny, jejichž podíl vzhledem k výhledovému cíli je třeba v porostu zvýšit.

V případech, kdy se nedostavuje přirozená obnova dřevin výhledo- vého cíle a při vzniku zabuřenělých ředin, je třeba přistoupit k skupino- vité umělé obnově dřevinami výhledového cíle, zvl. jehličnany. Umělou ob- novu uskutečňujeme přednostně podél transportní hranice pracovního pole.

Střední část porostu — tloušťkové třídy tenkých a střed- ně tlustých stromů; při převodu pasečných tvarů porosty probírkové.

Důležitým zásahem v této části porostu je kladný výběr analogický probírkám v pasečných tvarech lesa. Ve vertikálně členěných částech po- rostních se uplatňuje těžba stromů meziúrovňových (tj. stromů, které mají nepříznivý vliv na stromy pod nimi a nad nimi rostoucí a pří- tom jsou potlačovány stromy nad nimi stojícími).

Ve středních věkových třídách pasečných porostů v převodu na les výběrný třeba uplatňovat výběrné principy tak, abychom horizontální zápoj postupně přeměnili na vertikální. Dosáhneme toho:

a) uskutečňováním kladného výběru, kterým uvolňujeme vyhleda- né kvalitní a nadějně jedince;

b) uvolněním části nejvyspělejších stromů silnějším zásahem, kterým odstraníme stromy na jejich korunu doléhající za účelem dosažení jejich maximálního vzrůstu;

c) vytěžením části nejtlustších, méně kvalitních a méně přírůstavých stromů, jako tzv. stromů relativně zralých. S ohledem na budoucí vy- klizování těžené hmoty soustředí se tento výběr na transportní hranici.

Při výběrných zásazích uplatňujeme v plné míře zásady tvarového a zdravotního výběru.

Při uplatňování výběrných sečí ve střední části porostu se snažíme o dosažení vhodné druhové skladby porostní, a to podporou žádoucích dřevin podle výhledového cíle.

Spodní porost — tloušťkové třídy pod 16 cm; při převodu paséčných tvarů mlaziny a tyčkoviny I. a II. věkové třídy.

V pěstební péči této části porostů se zásadně uplatňuje — těžba předrostlíků a obrostlíků, usměrnění druhové skladby a popř. selekční výběr.

Větší světliny a volná místa zalesňujeme zejména v případech, kdy je třeba usměrnit druhovou skladbu porostní se zřetelem ke stanovenému výhledovému cíli.

Uvolňování odrůstajících náletů a nárostů se děje jen ve spojitosti se zralostním výběrem v horní části porostu. Při realizaci výběrných sečí ve všech částech porostu je třeba přihlížet k možnostem vyklizení těžené dřevní hmoty, což předpokládá dokonalé prostorové rozčlenění porostů trvalými vyklizovacími liniemi.

ZJIŠŤOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH TAXAČNÍCH VELIČIN

ZJIŠŤOVÁNÍ POČTU STROMŮ, KRUHOVÝCH VÝČETNÍCH ZÁKLADEN A DŘEVNÍCH ZÁSOb

Zjišťování počtu stromů a dřevních zásob se uskutečnilo průměrkováním naplno. Průměrkovalo se ve 4cm tloušťkových stupních se zakrouhlouváním na střed intervalu, a to od tloušťkového stupně 10 cm výše.

Hmoty byly vypočteny podle růstových tabulek Grundner-Schwappachových a ostatních předepsaných autorů.

Vzhledem k tomu, že při hospodářské úpravě provozního souboru porostů v převodu na les výběrný bylo použito také metody věkových tříd, bylo zjišťování počtu stromů a dřevních zásob provedeno po taxačních porostech uvedených v hospodářské knize a lesnických mapách. Pro hospodářskou úpravu kontrolní metodou byly však zjištěné veličiny jednotlivých porostů sumarizovány v rámci základní a trvalé kontrolní jednotky — dílce. Taxační veličiny byly zpracovány ve formulářích¹⁾:

1. Přehled průměrných četností podle dřevin a tloušťkových stupňů;
2. Přehled kruhových výčetních základů podle dřevin a tloušťkových stupňů;
3. Přehled zásob podle dřevin a tloušťkových stupňů.

Kromě číselného zpracování byly všechny údaje též graficky znázorněny v histogramech.

Taxační veličiny byly zpracovány nejen po tloušťkových stupních, ale též po tloušťkových třídách s rozpětím podle návrhu B. Doležala (1964):

¹⁾ Pro značný rozsah se zde vzory formulářů neuvádějí.

tloušťkové třídy	v cm	v tloušťkových stupních
podružný porost	8,1–16,0	10, 14
tenké stromy	16,1–24,0	18, 22
středně tlusté stromy	24,1–36,0	26, 30, 34
tlusté stromy	36,1–52,0	38, 42, 46, 50
velmi tlusté stromy	52,1 +	54, 58, 62, 66, 70 +

LOKÁLNÍ HMOTOVÉ TARIFY

Pro výpočet normální zásoby a pro zjednodušení výpočtu běžného přírůstu byly z naměřených taxačních veličin stanoveny lokální hmotové tarify. Tarify byly vypočteny tímto způsobem: Ze všech měření byla pro jednotlivé dřeviny v každém tloušťkovém stupni vypočtena průměrná hmota jednoho kmene. Vypočtené hodnoty byly pak matematicky vyrovnány rovnicí

$$k = A_v + B_v x + C_v x^2$$

Lokální hmotové tarify byly vypočteny ve spolupráci s katedrou hospodářské úpravy lesů (doc. Ing. J. Wolf, CSc.). Vypočtené lokální tarify jsou uvedeny v tabulce II.

ZJIŠTOVÁNÍ BĚŽNÉHO PŘÍRŮSTU A DOBY PŘESUNU

Zjišťování běžného přírůstu tloušťkového a doby přesunu přímým měřením se uskutečnilo v roce 1974 vývrtovou metodou (Presslerovým přírůstoměrem). Počet vrtů po dřevinách a tloušťkových stupních byl zvolen podle statistických zásad a pro požadovanou přesnost $\pm 10\%$ byl stanoven tento počet vrtů u dřevin (Technologické postupy ÚHÚL 1963):

sm	jd	bk	ostatní	ostatní
55–65	60–70	35–45	jehličnany	listnáče
vývrtů	vývrtů	vývrtů	podle smrku	podle buku

Přehled počtu odebraných vývrtů je uveden v tabulce III.

Doba přesunu byla stanovena dělením intervalu tloušťkového stupně zjištěným tloušťkovým přírůstem.

Při výpočtu běžného přírůstu hmotového bylo pro jednoduchost výpočtu použito ve všech dílcích jednotně tarifových diferencí (Technologické postupy ÚHÚL 1963):

$$Př_i = N_i \frac{dH}{dd_{1,3}} \cdot \Delta d,$$

kde $Př_i$ – běžný přírůst kmenů v tloušťkovém stupni v m^3 ,

$\frac{dH}{dd_{1,3}}$ – běžný přírůst (v m^3) jednoho stromu v tloušťkovém stupni na 1 cm,

Δd – tloušťkový přírůst roční v m^3 .

Hodnoty $\frac{dH}{dd_{1,3}}$ jsou pro jednotlivé tloušťkové stupně uvedeny v tabulkách

lokálních hmotových tarifů (tabulka II). Vypočtené hodnoty byly pak upraveny redukčními faktory kůry (Šmelko Š. 1964):

sm	1,0419	db	1,0651
jd	1,0526	bk	1,0275
bo	1,1183	hb	1,0275
md	1,1540	ost. list.	1,0651
dg	1,0630		

II. Lokální hmotové tarify. — Local volume tariffs

Tloušťkový stupeň $d_{1,3}$	Dřevina			
	smrk		jedle	
	H	$\frac{dH}{dd_{1,3}}$	H	$\frac{dH}{dd_{1,3}}$
10	0,028	0,018	0,045	0,016
14	0,100	0,027	0,109	0,026
18	0,210	0,037	0,213	0,036
22	0,358	0,046	0,356	0,046
26	0,544	0,056	0,540	0,056
30	0,767	0,065	0,764	0,066
34	1,028	0,075	1,027	0,076
38	1,327	0,084	1,331	0,086
42	1,664	0,094	1,674	0,096
46	2,039	0,103	2,057	0,106
50	2,451	0,113	2,480	0,116
54	2,901	0,122	2,943	0,126
58	3,389	0,131	3,446	0,136
62	3,914	0,141	3,989	0,145
66	4,478	0,150	4,571	0,155
70	5,079	0,160	5,191	0,164
	borovice		modřín	
10	0,023	0,011	0,050	0,014
14	0,067	0,021	0,107	0,023
18	0,153	0,032	0,200	0,032
22	0,281	0,042	0,327	0,040
26	0,450	0,052	0,489	0,049
30	0,660	0,063	0,687	0,058
34	0,912	0,073	0,919	0,067
38	1,206	0,084	1,186	0,076
42	1,541	0,094	1,489	0,084
46	1,918	0,104	1,826	0,093
50	2,336	0,115	2,198	0,102
54	2,796	0,125	2,605	0,110
58	3,297	0,136	3,047	0,119
62	3,840	0,146	3,524	0,128
66	4,424	0,156	4,036	0,137
70	5,050	0,167	4,583	0,146

Pokračování tabulky II.

Tloušťkový stupně $d_{1,3}$	Dřevina					
	dub		buk		habr	
	H	$\frac{dH}{dd_{1,3}}$	H	$\frac{dH}{dd_{1,3}}$	H	$\frac{dH}{dd_{1,3}}$
10	0,019	0,013	0,033	0,014	0,030	0,010
14	0,073	0,023	0,091	0,026	0,069	0,017
18	0,166	0,033	0,195	0,037	0,137	0,024
22	0,297	0,042	0,345	0,049	0,234	0,031
26	0,467	0,052	0,542	0,061	0,360	0,039
30	0,676	0,061	0,786	0,072	0,515	0,046
34	0,922	0,071	1,075	0,084	0,699	0,053
38	1,208	0,081	1,412	0,096	0,912	0,061
42	1,532	0,090	1,795	0,107	1,155	0,068
46	1,894	0,100	2,224	0,119		
50	2,285	0,110	2,700	0,130		
54	2,735	0,119	3,222	0,142		
58	3,212	0,129	3,790	0,154		
62	3,729	0,139	4,405	0,165		
66	4,284	0,148	5,067	0,177		
70	4,876	0,157	5,775	0,189		

$d_{1,3}$ tloušťkové stupně, H — hmota hroubí jednoho stromu, $\frac{dH}{dd_{1,3}}$ — běžný přírůst stromu v tloušťkovém stupni na 1 cm tloušťky (v m³).

III. Přehled počtu odebraných vývrtů. — Survey of the number of cores

Dílec	Dřevina											
	sm	jd	bo	md	dg	jehl.	db	bk	hb	ost.	list.	celkem
	počet odebraných vývrtů											
49a	347	198	172	186	28	931	12	79	—	10	101	1032
49b	270	107	84	160	—	621	—	42	—	—	42	663
50a	248	131	94	224	91	788	29	163	—	—	192	980
51a	120	27	63	102	44	356	13	89	—	—	102	458
52a	128	69	88	113	—	398	15	112	—	—	127	525
52b	141	74	42	109	—	366	25	111	—	—	136	502
Pokojná hora	1254	606	543	894	163	3460	94	596	—	10	700	4160
124a	176	112	108	73	—	469	—	84	—	—	84	553
124b	133	115	120	—	—	368	—	94	—	—	94	462
126a	124	107	101	11	—	343	—	86	—	—	86	429
127a	134	120	133	20	—	407	—	84	—	—	84	491
128a	131	99	142	81	—	452	—	86	—	—	86	539
Klepačov	698	553	604	185	—	2040	—	434	—	—	434	2474
Celkem	1952	1159	1147	1079	163	5500	94	1030	—	10	1134	6634

Zjištěné veličiny jsou uspořádány v přehledných formuláři:

4. Přehled běžného přírůstu podle dřevin a tloušťkových stupňů;
5. Přehled tloušťkových přírůstů a doby přesunu podle dřevin a tloušťkových stupňů.

Pro odvození těžebních ukazatelů byl též vypočten celkový běžný přírůst a průměrný celkový přírůst podle předepsaných růstových tabulek jako v lese pasečném (Technologické postupy ÚHÚL 1963).

KVALITATIVNÍ INVENTARIZACE

Vedle kvantitativní inventarizace je ve výběrném lese důležitá i inventarizace kvalitativní. Kvalita porostů nebyla zatím pro náročnost úkolu stanovena a počítá se s tím, že se uskuteční v příštích letech. Je to vhodný úkol pro diplomové práce posluchačů lesnické fakulty.

POPIS POROSTŮ

Popis porostů v převodu na les výběrný byl převzat z hospodářské knihy zpracované metodou věkových tříd. Tam uvedený popis po jednotlivých porostech, porostních skupinách a etážích nás dostatečně informuje o současném stavu porostů a jejich prostorovém uspořádání.

HOSPODÁŘSKÁ EVIDENCE

Hospodářská evidence v porostech určených k převodu na les výběrný bude vedena předepsaným způsobem v hospodářské knize. Pro potřeby kontrolních metod bude však kromě toho evidována též těžba vyznačená nastojato v počtech stromů podle dřevin a tloušťkových stupňů. Využije se k tomu samostatného formuláře:

6. Výkaz vyznačené těžby podle dřevin a tloušťkových stupňů.

Pro úplnost a možnost porovnání se evidence těžeb, zalesnění a ostatních pěstebních zásahů z hospodářské knihy přepíše do formuláře:

7. Výkaz těžeb, zalesnění a ostatní pěstební péče.

TĚŽEBNÍ ÚPRAVA

Při těžební úpravě se určuje zásadně celkový étát. Rozdělení těžeb na mýtní a předmýtní uvedené v hospodářské knize je jen informativní.

Výše těžeb v jednotlivých dílcích byla stanovena induktivním způsobem podle současného stavu porostů. Přihlíželo se především k zastoupení tloušťkových stupňů, zásobě a druhové skladbě, ale též k věku převáděných porostů, k jejich kvalitě, zdravotnímu stavu a přirůstavosti.

A. Křivky průměrových četností

Vodítkem pro stanovení výše těžby a k usměrnění intenzity zásahu po tloušťkových stupních byly křivky průměrových četností, které byly srovnány s křivkou vzorovou. Vzhledem k tomu, že není dosud podkladů k stanovení vlastní vzorové křivky průměrových četností, vycházelo se při jejím stanovení z dosavadních zkušeností autorů zabývajících se kontrolními metodami.

Stromová četnost byla vyjádřena jako funkce výčetní tloušťky pomocí přirozené exponenciální funkce podle H. A. Meyera ve tvaru

$$y = k e^{-\alpha x}.$$

Na základě této funkce H. A. Meyerem vypočítaný počet stromů pro hlavní typy výběrného lesa (označené A až E) uvádí V. Korf (1955). Z těchto typů byla vybrána jako nejvhodnější křivka typu E (koeficient α 0,075, k 102,1, maximální výčetní tloušťka 73,6 cm, počet stromů 405, výčetní kruhová plocha 30,3 m²), která nejvíce odpovídá porostům v převodu na les výběrný v oblasti SLP.

Zvolená vzorová křivka byla užita jednotně ve všech dílcích. Vzorová křivka průměrových četností byla s křivkou skutečnou porovnávána u každého dílce graficky. Pro zhodnocení postupu převodu se do grafů na konci decennia zakreslí nově zjištěné četnosti tloušťkových stupňů a dále též v uplynulém decenniu vyznačené těžby v počtech stromů po tloušťkových stupních.

B. Těžební ukazatele

B. a. Běžný přírůst. Základním těžebním ukazatelem ve výběrném lese je celkový běžný přírůst trvalé jednotky. Při odvozování etátu bylo užito běžného přírůstu tabulkového. V roce 1974 byly pak údaje o celkovém běžném přírůstu doplněny údaji zjištěnými přímým měřením vývrtovou metodou.

B.b. Těžební ukazatel podle všeobecného vzorce

$$e = BP + \frac{V_s - V_n}{a},$$

kde a — 50 roků,
 V_s — zásoba skutečná v m³,
 V_n — zásoba normální v m³,
 BP — běžný přírůst hmotový v m³.

Zásoba normální V_n byla stanovena na základě vzorové křivky průměrových četností, kdy počty stromů v jednotlivých tloušťkových stupních byly násobeny hmotou jednoho kmene příslušného tloušťkového stupně podle lokálních tarifů (tabulka II).

Při výpočtu bylo uvažováno rovnoměrné zastoupení dřevin ve všech

tloušťkových stupních podle stanoveného výhledového cíle: sm 6, bk 3, md 1.

B. c. Průměrný celkový přírůst byl zvolen jako ukazatel umožňující porovnání produkce porostů v převodu na les výběrný s produkcí porostů pasečného hospodářství. Těžba v porostech v převodu na les výběrný by neměla klesnout pod PCP lesa vysokokmenného pasečného; jinak je produkce porostů v převodu ztrátová. PCP byl stanoven pro současné porosty podle růstových tabulek a pro dobu obmýtnou 120 let (Technologické postupy ÚHÚL 1963).

C. Kontrolní plošky

Pro sledování detailních změn v porostu a růstu jednotlivých stromů byly v každém dílci zvoleny kontrolní plošky, na kterých byly všechny stromy očíslovány. U těchto plošek se počítá s tím, že stromy na nich budou situačně zakresleny a budou znázorněny průřezovými pásy.

POROVNÁNÍ VÝŠE TĚŽEBNÍHO PŘEDPISU S TĚŽEBNÍMI UKAZATELI

Porovnání výše těžebního předpisu s těžebními ukazateli je uvedeno v tabulce IV. Z této tabulky vyplývá, že skutečná zásoba je kromě dílců 52a a 52b nižší než zásoba normální. Významný rozdíl je v části Klepačov, kde zásoba skutečná je proti zásobě normální nižší o 34 %. V části Pokojná hora činí tento rozdíl jen 13 %. Výraznější rozdíl v části Klepačov je způsoben tím, že jsou zde porosty převážně mýtné, tj. porosty s vysokým podílem těžebně zralých stromů a kde převažují těžby obnovního charakteru, které výrazněji snižují porostní zásobu. V dílcích 52a a 52b je normální zásoba nižší než skutečná proto, že jde o vyspělé porosty těsně před započítáním těžeb obnovního charakteru. Při realizaci těchto těžeb zásoba skutečná poklesne.

CBP skutečný zjištěný letokruhovými analýzami je ve všech dílcích vyšší než celkový běžný přírůst tabulkový. Největší rozdíly jsou v části Klepačov, kde převažují porosty mýtného charakteru proti části Pokojná hora, kde převládají porosty předmýtné. Zřejmě se v části Klepačov uplatňuje ve větší míře světlostní přírůst.

PCP tabulkový je ve všech případech nižší než zjištěný CBP skutečný, což svědčí o tom, že za současného stavu porostů a způsobu hospodaření nejsou porosty produkčně ztrátové. Toto zjištění je zvláště pozoruhodné v části Klepačov s převahou porostů mýtného charakteru, tj. věkově starých stromů.

Celková předepsaná těžba je nižší než CBP zjištěný měřením a je i nižší než těžební ukazatel (m^3)

$$CBP_{skut} + \frac{V_s - V_n}{50}.$$

Nižším těžebním předpisem se sleduje snížení rozdílu mezi zásobou skutečnou a zásobou normální. Šetření porostní zásoby je uvažováno v části Pokojná hora, kde převládají porosty předmýtního charakteru s nedostat-

IV. Porovnání výše těžebního předpisu s těžebními ukazateli. — A comparison of a cutting budget with the cutting indexes

Dílec	Výměra	Zásoba		PCP tabulkový	CBP		Přírůstové %		CBP + $\frac{V_s - V_n}{50}$		Roční těžební předpis	Těžební %
		skutečná V_s	normální V_n		tabulkový	skutečný	tab.	skut.	tab.	skut.		
	ha	m ³					%		m ³			
49a	15,24	5 330	5 465	113,6	132,7	167,5	2,59	3,14	129,95	164,78	123,5	2,32
49b	7,61	2 164	2 729	49,1	55,3	81,2	2,75	3,75	44,04	69,86	44,6	2,06
50a	14,09	2 832	5 052	91,8	135,0	137,8	5,49	4,87	90,64	93,39	62,4	2,20
51a	14,50	4 608	5 199	104,5	162,2	172,0	3,80	3,73	150,35	160,08	59,0	1,28
52a	5,91	2 177	2 119	44,7	46,3	71,4	2,20	3,28	47,41	72,60	43,0	1,98
52b	8,88	3 507	3 184	64,5	71,5	93,6	2,07	2,67	77,98	100,10	52,0	1,48
Pokojná hora	66,23	20 618	23 748	468,2	603,0	723,5	3,10	3,51	540,37	660,81	384,5	1,87
124a	11,38	2 742	4 081	58,7	46,9	94,2	1,77	3,44	20,13	67,42	60,4	2,20
124b	10,37	2 697	3 718	54,3	35,1	83,7	1,34	3,10	14,63	63,09	80,4	2,98
126a	14,69	3 816	5 267	85,0	63,2	106,0	1,67	2,78	34,23	77,02	100,0	2,64
127a	11,38	2 624	4 081	71,4	38,1	78,7	1,49	3,00	8,92	49,56	77,5	2,95
128a	15,68	3 132	5 622	102,7	113,0	169,8	3,86	5,42	63,19	119,96	107,9	3,44
Klepačov	63,50	15 011	22 769	372,1	296,3	532,4	2,04	3,55	141,10	377,25	426,2	2,84
Celkem	129,73	35 629	46 517	840,3	899,3	1255,9	2,65	3,53	681,47	1038,06	810,7	2,28

PCP — průměrný celkový přírůst, CBP — celkový běžný přírůst, V_s — zásoba skutečná, V_n — zásoba normální.

kem zralých stromů. Naproti tomu v části Klepačov je těžební předpis vyšší než těžební ukazatel

$$CBP_{skut} + \frac{V_s - V_n}{50}.$$

Je to proto, že zde převládají porosty mýtného charakteru s vysokým podílem zralých stromů, které vyžadují intenzivnější těžbu s ohledem na zajištění obnovy a růstu stromů ve slabších tloušťkových stupních, kterých je v této části nedostatek.

Celkový roční těžební předpis 810,7 m³ je prakticky totožný se zjištěným PCP tabulkovým 840,3 m³ a svědčí o tom, že induktivním způsobem byla stanovena těžba ve výši, kterou by nám poskytovaly tytéž porosty obhospodařované maloplošným pasečným způsobem.

Celkově lze na základě vykonaných šetření konstatovat, že sledované porosty obhospodařované více jak 20 let uplatňováním výběrných principů nejsou co do objemu vyprodukované dřevní hmoty produkčně ztrátové. Porosty vykazují i ve vysokém věku u všech dřevin značnou přírůstavost. Mimořádně vysoká přírůstavost je u buku.

V dalších studiích je třeba se zaměřit na otázku kvality dřevní zásoby, na hlediska těžby a soustředování dřeva, hlediska ochrannářská a ekonomická.

ZÁVĚR

Na Školním lesním podniku VŠZ ve Křtinách byl při obnově lesního hospodářského plánu vytvořen soubor porostů v převodu na les výběrný. Při jeho vylišení se vycházelo z názoru, že ŠLP jako účelový podnik lesnické fakulty VŠZ v Brně má z důvodů výukových, demonstračních a pokusných předvádět různé způsoby hospodaření, tedy i hospodaření ve výběrných porostech, i když dnes současná praxe všeobecně od výběrného způsobu hospodaření upouští a obecně přechází k jednoduššímu, přehlednému a technicky zvládnutelnějšímu maloplošnému pasečnému hospodářskému způsobu.

Pro vytvořený soubor porostů byl vypracován samostatný elaborát hospodářské úpravy kontrolními metodami. Tento elaborát je součástí schváleného lesního hospodářského plánu. V elaborátu jsou vypracovány samostatné směrnice hospodaření. Zjištěné taxační údaje — četnosti stromů, výčetní kruhová základna, dřevní zásoba, tloušťkový běžný přírůst, hmotový běžný přírůst a doba přesunu — jsou tabelárně zpracovány a graficky vyjádřeny v členění podle dřevin a tloušťkových stupňů.

Při těžební úpravě bylo použito porovnání vzorové křivky průměrových četností, běžného přírůstu skutečného i tabulkového a průměrného celkového přírůstu. Celkově lze na základě uskutečněných šetření konstatovat, že sledované porosty obhospodařované více jak 20 let uplatňováním výběrných principů nejsou co do objemu vyprodukované dřevní hmoty produkčně ztrátové. Porosty vykazují i ve vysokém věku u všech dřevin značnou přírůstavost.

Prvotní elaborát kontrolních metod byl vypracován v širším pojetí ve

snaze vyhovět všem požadavkům klasických kontrolních metod. Je proto značně obsáhlý a způsob jeho zpracování je dosti nákladný. Je však dobrým podkladem k hledání vhodných, pracovně a ekonomicky únosných kontrolních metod převodů na les výběrný. Počítá se s tím, že v následných inventarizacích budou nástroje a metody hospodářské úpravy lesů stále doplňovány a zdokonalovány.

Došlo dne 18. 3. 1977

Literatura

1. DOLEŽAL, B.: Základní pojmy v učení o kontrolních metodách. Brno, 1948, 196 s.
2. DOLEŽAL, B.: Priestorová úprava lesa. Bratislava, 1956, 334 s.
3. DOLEŽAL, B.: Časová úprava lesa. Bratislava, 1964, 303 s.
4. KORF, V.: Hospodářská úprava lesů. Praha, 1965, 363 s.
5. POLANSKÝ, B. a kol.: Pěstění lesů III. Celostátní vysokoškolská učebnice. Praha, 1953, 595 s.
6. SCHAEFFER, A. — GAZIN, A. — D'ALVERY, A.: Sapinières. Paris, 1930, 100 s.
7. ŠMELKO, Š.: Stanovenie koeficientov kôry pre hlavné dreviny na Slovensku. Sborník vedeckých prác lesníckej fakulty vo Zvolene, Zvolen, 1964, s. 67-84
8. Technologické postupy hospodářské úpravy lesů. Zvolen, ÚHÚL 1963, 375 s.
9. TRUHLÁŘ, J.: Soubor porostů v převodu na les výběrný — hospodářská úprava kontrolními metodami. Elaborát lesního hospodářského plánu LHC Školní lesní podnik Křtiny pro období 1973—1982. Brno, 1975

ТРУГЛАРЖ, Я. (Školní lesní podnik VŠZ, Brno - Křtiny). Совокупность насаждений в переводе на выборочный лес в Учебном лесхозе Крштины. Lesnictví, 23, 1977 (8): 651-666.

В учебном лесхозе Крштины при возобновлении лесохозяйственного плана была создана совокупность насаждений в переводе на выборочный лес с общей площадью 129,73 га. Эти насаждения служат лесному факультету Сельскохозяйственного института в Брно в качестве полупроизводственного, проверочного и демонстративного объекта.

Для созданной совокупности насаждений был разработан самостоятельный элаборат хозяйственного устройства контрольными методами. Этот элаборат является официально утвержденным компонентом лесохозяйственного плана. В нем приведены отдельные общие инструкции для хозяйствования раздельно для верховой, средней и низовой частей насаждения. Установленные таксационные данные — частота деревьев, таксационное круглое сечение, древесный запас, текущий прирост в толщину, текущий прирост массы и срок перемещения — в элаборате таблично и графически обработаны расчлененно по видам древесных пород и по степеням диаметров. На основе произведенных измерений древесных запасов для основных видов древесных пород были разработаны массовые тарифы.

При регуляции пользования было произведено сравнение примерной кривой частот диаметров, текущего прироста фактического и табличного, а также табличного среднего общего прироста.

На основе произведенных обследований можно констатировать, что изучаемые насаждения, в которых на протяжении более 20 лет ведется хозяйство с применением выборочных принципов хозяйствования, по объему произведенной древесной массы не являются производственно убыточными. Насаждения и в высоком возрасте отличаются значительной прирастаетостью. Общий фактический текущий прирост, установленный анализами годичных колец, в среднем на 39,7 % выше табличного текущего прироста. В части совокупности насаждений с преобладанием спелых насаждений (Клепахов) этот прирост в среднем на 79,7 % выше, в то время как в части с преобладанием приспевающих насаждений (Покойна гора) он выше лишь на 20 %. Очевидно в насаждениях старшего возраста в значительной степени проявляется прирост от осветления.

Более подробные выводы о возможности применения выборочных способов хозяйствования в дубово-буковой вегетационной ступени можно будет сделать лишь после произведения последующей инвентаризации, данные которой можно будет сравнить с данными исходного элабората.

переводы; выборочный лес; регуляция лесопользования

TRUHLÁŘ, J. (Školní lesní podnik VŠZ, Brno - Křtiny). *Conversion of the Group of Stands to the Selection Forest in a School Forest Enterprise Křtiny*. Lesnictví, 23, 1977 (8) : 651-666.

During a renewal of the Forest Management plan in the School Forest Enterprise Křtiny there have been selected the stands that are determined to conversion to the selection forest of the total area 129.73 ha. These stands serve as semi-operational, verification and demonstration objects.

The individual report of the Forest management was worked out for this group of stands by means of control methods. The report is a part of the Forest Management Plan, in which individual directions are included, separately for the upper, middle and low part of the stand. Taxation data — tree frequency, stand basal area, growing stock, current diameter increment, current volume increment and conversion period — are worked out in the report graphically and in tables according to species and a diameter degree. On the basis of the measurements applied, there were worked out the volume tariffs for the main species.

During the yield regulations there was used a comparison of a sample curve of average frequencies, current increment (both real and table ones) and an average total table increment.

On the basis of the investigation it can be stated that the stands under investigation, managed by means of selective management principles more than 20 years are not losing as to a wood production volume. The stands, even in old age, show the considerable increment. The total current real increment, found out by means of the growth — ring analysis, is by 39.7 % higher, than the current table increment. In some stands, with prevailing final stands (Klepačov), the increment is higher by 79.7 %, while in a part with prevailing intermediate stands (Pokojná hora) it is higher by 20 % only. The looseness increment is probably applied in older stands in higher degree.

More detailed results of the employment of selective methods in an oak-beech vegetation zone can be summed up after an inventory, whose data can be compared with the data of the initial report.

conversions; selection forest; forest management

Adresa autora:

Ing. Jiří Truhlář, CSc., Školní lesní podnik VŠZ Brno, Křtiny u Brna

VYSKOT M. A KOL.: RACIONALIZACE PROBÍREK. 1975, BRNO

V letech 1974–1977 se uskutečnily z popudu MLVH ČSR dva jednoleté kursy postgraduálního studia pěstění lesů pro perspektivní provozní pracovníky lesních závodů a podnikových ředitelství ČSR. Realizátorem postgraduálního studia je lesnická fakulta Vysoké školy zemědělské v Brně, která k uvedenému účelu zajistila učební texty. I když tyto texty jsou určeny především frekventantům postgraduálního studia, lze se právem domnívat, že mohou být zdrojem poučení, námětů i praktických návodů pro širší odbornou lesnickou veřejnost. Učební text je orientován do sféry nových směrů v teorii i praxi výchovy lesních porostů, v souladu s racionalizačními snahami lesního hospodářství.

Publikace je rozdělena kromě úvodu do osmi kapitol. V úvodu konstatuje autor, že dynamický rozvoj vědy a techniky změnil v podstatě tvářnost tzv. klasických lesnických disciplín, kterýžto proces se projevil v plném rozsahu v oboru pěstění lesů, jehož výsledkem je rozčlenění do řady specializovaných disciplín. V úvodní kapitole nastiňuje autor oblast problémů, jež jsou obsahem publikace.

První kapitola (Vyskot M.) má název Nové směry v pěstění lesů (s. 7–24). Perspektivu pěstění lesů a jeho vědeckého významu ve futurologickém smyslu a pro parciální etapu do roku 2000 formuluje autor do tří základních problémových a realizačních souborů, a to 1. biologická automatizace, 2. péstební racionalizace, 3. programování pěstění lesů. V problematice biologické automatizace poukazuje na pokrokové tradice čs. pěstění lesů, zejména v metodách přirozené obnovy cílových dřevin u různých provozních systémů realizovaných v kontextu s dobovou a prostorovou úpravou lesů. Péstební racionalizace se do budoucna rýsuje v otázkách redukce hustoty mladých lesních porostů, vhodné mechanizaci a chemizaci. Programové pěstění lesů představuje nový obor činnosti na bázi tzv. hybridních věd, který pomocí výpočetní techniky může konstruovat dlouhodobé prognózy obhospodařování a produkce lesů. Způsob nového řešení je v další části kapitoly demonstrován na příkladu studie biomasy stromového patra. Souhrnné výsledky komplexních analýz přinášejí zcela nové údaje pro stanovení produkce zelené hmoty

a sušiny pomocí hmotnostních jednotek. kapitola je doplněna v závěru popisem nově vyvinutých aparatur pro zjišťování přírůstu porostů, a to letokruhového analyzátoru katedry pěstění lesů a patentovaného mechanického analyzátoru letokruhů UniAgri-1.

Druhá kapitola (Vyskot M.) Spon, hustota a racionalizace (s. 25–54) předkládá otázku hustoty zakládaných lesních porostů a v novém pojetí staví do protikladu tzv. těsné a prostorné pěstění lesů. Důkazem, že jde o aktuální problém i v mezinárodním měřítku, je skutečnost, že problematiku řeší speciální pracovní skupina IUFR0. Autor využil vlastní výzkumné trvalky již 87 let, které lze shrnout do stručného avšak mimořádně významného závěru: zhodnotíme-li celkové výzkum se sponem 1 X 1 m, 1,5 X 1,5 m a 2 X 2 m ve smrkovém porostě sušší oblasti, můžeme konstatovat, že spon 2 X 2 m, tj. 2500 silných sazenic na 1 ha, vykazuje ve všech ukazatelích nejlepší výsledky a že tedy racionalizace zakládání a výchovy smrkových porostů v řídním sponu je možná a účelná.

Třetí kapitola (Vyskot M.) pojednává o mezinárodní komparaci a racionalizaci probírek podle IUFR0 (s. 55–79). Kapitola má dvě části, z nichž v první se autor zabývá komparací metod probírkových pokusů a výzkumných ploch, zejména pod zorným úhlem XIII. a XIV. kongresu IUFR0. Významné je, že jsou srovnávány dva moderní systémy teorie probírek, a to systémy biologicko-kvalitativní a systémy kvantitativní. Prvá metoda definuje typy a stupně probírek ve výrazně sociologicko-kvantitativním smyslu a na principech intenzity primitivní selekce, druhá metoda pak definuje typy a stupně probírek jednoznačně ve smyslu zásoby porostu a otázkám intenzity zlepšeného výběru se věnuje méně. V druhé části kapitoly zveřejňuje autor speciální metodiku 23. sekce IUFR0 zabývající se problematikou probírek v evropských smrkových porostech a snažící

se skloubit přírodovědné základy redukce počtu stromů s vhodnými technickými prostředky. Citovaná metodika IUFRO je významným pokusem o nové pojetí probírkových zásahů, jež respektují snížení podílu živé práce mechanizací. Třeba poznamenat, že na řešení daného problému se významně a úspěšně podílí i řada československých odborníků.

Ve čtvrté kapitole (Vyskot M.: Prosté hospodářství přírůstné v pojetí české probírky Bohdaneckého, s. 81–96) autor revokuje metodu českého lesníka Josefa Bohdaneckého z druhé poloviny minulého století, protože jeho systém stimulace přírůstu smrkových porostů je po mnoha stránkách stále aktuální. Pomocí retrospektivních metod analyzoval autor zachované zbytky pokusných ploch a porostů, v nichž Bohdanecký prokazatelně pracoval, a konstatuje, že záměr Bohdaneckého posílit rezistenci smrkových monokultur a dosáhnout tlustších sortimentů v kratší době obměny byl splněn, a proto jeho metodu lze i nyní považovat za aktuální a hodnou pozornosti jak v teoretickém smyslu, tak i praktickém uplatnění.

Pátá kapitola (Šafařík V.) má název Zásady chemických probírek. Chemikálie – arboricidy, jejich druhy a účinky. Chemické probírky ve vztahu k životnímu prostředí (s. 97–107). K řešení otázky porostní výchovy ve smyslu snížení podílu živé práce přispívá autor z hlediska současné i budoucí chemizace. Uvádí zásady chemických probírek a poukazuje na klady a zápory chemického způsobu výchovy. V další části popisuje moderní a komerčně dostupné arboricidy zejména na bázi fenoxycetových kyselin, kyseliny kakodylové a kyseliny trichlorpicolinové. Kapitulu uzavírá úvahou o perspektivách používání chemikálií v lesním hospodářství a vztahem chemizace k ochraně životního prostředí.

Šestá kapitola (Peňáz J.: Aplikální přístroje pro chemické probírky, s. 109 až 125) navazuje na předchozí a autor v ní popisuje aplikální pomůcky náterové, postřikové a nejnovější typy injektorů. Zmiňuje se o speciální technologii aplikace metodou nábojnic, vyvinuté katedrou pěstění lesů. Popis je doplněn řadou fotografií a náčrtků.

V sedmé kapitole (Truhlář J.: Rozčleňování lesních porostů, s. 127–132) spojuje autor problematiku rozčleňování porostů s racionalizačními tendencemi v lesním hospodářství. Zdůrazňuje nutnost komplexního řešení z hlediska biologického, ochrannářského, technického a ekonomického. Z tohoto pohledu vyplývá základní předpoklad úspěšné realizace, kterým je technologická příprava pracovišť. Stručně popisuje dva základní systémy zpřístupnění předmyšlných porostů.

Osmá kapitola (Švenda A.: Racionalizace těžby dřeva v probírkách, s. 133 až 147) řeší ústřední otázku nové etapy technického rozvoje, a to výrazné zvýšení produktivity práce, kterého však musí být dosaženo při respektování biologických funkcí lesa. Krátce se zmiňuje o ustupujících těžebních metodách, aby v protikladu k nim pojednal o současných technologiích těžby dřeva v probírkách, tj. o metodě surových kmenů, metodě sortimentové a vzájemném vztahu obou metod. Obdobně jako autor předchozí kapitoly se zmiňuje o základním předpokladu racionalizace probírek, tj. zpřístupnění porostů. Kapitulu uzavírá perspektivou dalšího rozvoje technologií těžby dřeva v probírkách.

Publikace má 90 stran textu, 28 tabulek, 14 celostránkových grafů, 7 fotografií, 10 schematických nákrešů a 51 titulů literatury.

Ing. Vlastimil Šafařík, lesnická fakulta VŠZ, Brno

Podepsáno k tisku 21. 10. 1977.

OBSAH

Vyskot M.: Pěstění lesů na rozcestí?	573
Čížek J.: Objemová produkce holosečného a podrostního lesa	575
Korpeľ Š.: Zvyšovanie hodnoty produkcie porastov borovice sosny vyvetvovaním	591
Vyskot M.: Efekt různé hustoty smrkových porostů	609
Štefančík L.: Pestovná analýza prebierok v zmiešanom smrekovo-jedľovo-bukovom poraste na výskumnej ploche Korytnica	633
Truhlář J.: Soubor porostů v převodu na les výběrný na Školním lesním podniku VŠZ Brno ve Křtinách	651

Aktuality

Šafařík V.: Vyskot M. a kol.: Racionalizace probírek. 1975, Brno	667
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Вискот М.: Общее лесоводство на распути?	573
Чижек Я.: Объемная продукция лесов со сплошной рубкой и лесов с предварительным возобновлением	589
Кодпель Ш.: Повышение ценности продукции насаждений сосны обрезкой сучьев	607
Вискот М.: Эффект разной густоты еловых насаждений	630
Штефанчик Л.: Лесоводственный анализ прореживаний в смешанной елово-пихтово-буквом насаждении на исследовательской площади Коритница	648
Тругларж Й.: Совокупность насаждений в переводе на выборочный лес в Учебном лесхозе Крштины	665

Новости

Шафаржик В.: Вискот М. и колл.: Рационализация рубки ухода. 1975, Брно	667
--	-----

CONTENTS

Vyskot M.: Silviculture at the Crossroads?	573
Čížek J.: Volume Yield of the Clear-Cutting and Shelterwood Forest	589
Korpeľ Š.: An Increase of Production Value of Pine Stands by Means of Pruning	608
Vyskot M.: The Effect of the Different Density of Spruce Stands	630
Štefančík L.: A Silvicultural Analysis of Thinnings in a Mixed Spruce-Fir-Beech Stand in the Experimental Area Korytnica	649
Truhlář J.: Conversion of the Group of Stands to the Selection Forest in a School Forest Enterprise Křtiny	666

Topical News

Šafařík V.: Vyskot M. et al.: Rationalizing the Thinning Practices. 1975, Brno	667
--	-----

INHALT

Vyskot M.: Waldbau am Scheideweg?	573
Čížek J.: Volumenproduktion des Kahlschlags- wie auch des Vorverjüngungs- und Voranbauwaldes	En 589
Korpeľ Š.: Erhöhung der Werte von Produktion der Kieferbestände durch Ästen	En 608
Vyskot M.: Effekt verschiedener Dichte von Fichtenbeständen	631
Štefančík L.: Anbauanalyse bei Durchforstungen im gemischten Fichten-Tannen-Buchenbestand an der Versuchsfläche Korytnica	En 649
Truhlář J.: Komplex der Bestände in der Überführung zum Plenterwald in dem Schulforstbetrieb Křtiny	En 666

Aktualitäten

Šafařík V.: Vyskot M. und Koll.: Rationalisierung der Durchforstungen. 1975, Brno	667
---	-----

TABLE DES MATIÈRES

Vyskot M.: La sylviculture au carrefour?	573
Čížek J.: Le volume de production de la forêt par coupes à blanc et de la forêt à coupes progressive	An 589
Korpeľ Š.: Augmentation de la valeur de la production des peuplements de pin sylvestre par élagage	An 608
Vyskot M.: L'effet de la densité différente des peuplements d'épicéa	632
Štefančík L.: L'analyse culturale des éclaircissements dans un peuplement mélangé, comprenant les épicéas, sapins et hêtres, sur une surface de recherche Korytnica	649
Truhlář J.: La population des peuplements au stade de conversion en forêt jardinée dans l'entreprise forestière Křtiny	An 666

Actualités

Šafařík V.: Vyskot M. et al.: Rationalisation des éclaircies. 1975, Brno	667
--	-----

LESNICTVÍ č. 9/1977

otiskuje tyto práce:

- Vyskot M.: Pěstění smrku v oblasti Javořice na Českomoravské vrchovině
 Svobodová D.: Nové racionalizační metody výpočetních prací v lesnickém mapování
 Vicena I.: Trojrozměrný dopravní problém lesního závodu
 Midriak R.: Zhodnotenie protieróznej funkcie lesov v ČSSR
 Bouchner M.: Pokus o introdukci bělokura rousného (*Lagopus lagopus* L.) v ČR

Aktuality

- Pelišek J.: Půdy a lesy Makedonie
 Steinhübel G.: Celoštátní dendrofyzilogický seminár Fotosyntéza a vodný režim dřevin
 Korf V.: Vyskot M.: Biomasa stromového patra lužního lesa na jižní Moravě. 1976, Praha
 Černý Z.: Arcybašev J. S.: Lesní požáry a boj s nimi. 1974, Moskva

Lesnictví č. 9/1977 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Slezská 7, 120 56 Praha 2
 Poštovní novinová služba, Jindřišská 14, 110 00 Praha 1

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova ulice 22, 120 00 Praha 2.