

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Lesnický časopis

2

ROČNÍK 10 (XXXVII) – PRAHA, ÚNOR 1964

CENA 12 Kčs

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

LESNICKÝ ČASOPIS

Řídí redakční rada: člen korespondent ČSAV Miroslav Vyskot (předseda), inž. V. Bortel, F. Drozen, inž. dr. J. Halaj, inž. L. Hružík, člen korespondent ČSAV A. Kalandra, prof. inž. dr. V. Korf, doc. inž. A. Priesol, inž. A. Sobotka, doc. inž. D. Zachar, inž. V. Zásměta, inž. G. Žarnovičan.
Vedoucí redaktorka inž. Milena Staňková.

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1964

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Vincent G., Vincent J.: Ekotypy smrku ztepilého, jejich vzrůst a dřevní produkce
Экотипы ели обыкновенной, их рост и древесная производительность
Fichtenökotypen, ihr Wachstum und ihre Holzproduktion
Les écotypes de l'Epicéa, leur croissance et leur production ligneuse . . . 111
- Pohořelý M.: Příspěvek k otázce přesnosti buzolního měření ob stanovisko
К вопросу точности буссольного измерения через один пункт
A Contribution to the Problem of the Precision of Compass Measuring from Various Positions
Contribución a la cuestión de la mensuración exacta por la brújula en cada puesto alternativo . . . 133
- Jančo J.: Rezacia časť jednomužných motorových píl
Режущая часть одноручных моторных пил
Cutting Part of One-Man Power Saw
Parte de serramiento de sierras motoras para un hombre . . . 147
- Samek V., Javůrek M.: Světlostní stadia bučin a smrkobučin ve vztahu k přirozené obnově dřevin
Типология смешанных буковых насаждений с уменьшенной сомкнутостью крон в отношении естественного возобновления древесных пород
Zerfallphasen und Naturverjüngung in den Buchen-Mischwäldern
Estados de claridad de los hayedos y hayedos con pinos en relación con la renovación natural de los árboles . . . 173

Ekotypy smrku ztepilého, jejich vzrůst a dřevní produkce

Экотипы ели обыкновенной, их рост и древесная производительность

Fichtenökotypen, ihr Wachstum und ihre Holzproduktion

Les écotypes de l'Épicéa, leur croissance et leur production ligneuse

Gustav VINCENT, Jan VINCENT

Vysoká škola zemědělská, Brno

V teplejších dobách poledových se při samovolném šíření smrku ztepilého, resp. jeho porostů (populací), z jihu na sever uplatnili hlavně jedinci (mutační odchylky), kteří svými biologickými vlastnostmi byli lépe přizpůsobeni novým stanovištním podmínkám. Potomstvo jedinců, kteří obstáli v přirozeném výběru v rozdílných oblastech, dalo pak vznik odlišným ekotypům, stanovištním rasám, klinálním variacím — novým (dílečím) populacím jedinců, kteří se určitými, zpravidla méně podstatnými znaky nebo vlastnostmi liší od jedinců pro druh typických.

Odolnost a hospodářský význam ekotypů v oblastech jejich původního výskytu byly však v lesním hospodářství do nedávna přehlíženy. Výsevem lesních osiv neznámého původu, která semenářské podniky koncem minulého a začátkem tohoto století dodávaly středoevropským lesním závodům, byly i v našich krajích založeny lesní porosty cizích, stanovištně nevhodných ekotypů.

Teprve ztráty na přírůstu těchto porostů a jejich častá poškození klimatickými činiteli upozornily, že při přenosu lesního osiva je nutno postupovat opatrněji. Pokusné výsadby pak poučily, že jednotlivé ekotypy reagují na přenos svými zděděnými vlastnostmi a že tato reakce se v některých případech projeví pomalým vzrůstem, nižší dřevní produkcí nebo i produkcí málo jakostní kulatiny.

Nepříznivé zkušenosti s výsadbou cizích ekotypů nejsou však bez výjimek. Již první provenienční pokus s borovicí lesní, založený ve Francii známým šlechtitelem Vilmorenem, prozradil převahu výškového vzrůstu borovice z Pobaltí — z okolí Rigy — nad výškovým vzrůstem borovic, které pocházely ze západního Německa, z Francie a ze Skotska. E. Rohmeyer (1960) uvádí, že v Bavorském lese původní smrky rostou pomaleji než smrky ze severnější položených nížinatých krajů Polska. Naše jesenické modřiny se s úspěchem vysazují v NSR nebo v NDR. Bukvice tvárných kakašovských buků jsou hledány pro lesní obnovu v Dánsku, kde vytvářejí tvárnější kmeny než buky tamního původu. A nejprůkaznějším příkladem úspěšného přenosu cizích ekotypů je výsadba středoevropských smrků v jižním Švédsku, které tam na mnohých stanovištích v 30—70 letech produkují o 12—32 % více hmoty než smrky autochtonní (Carbonnier 1953, Kiellander 1953, Langlet 1960).

Lesní provoz se proto táže, v jakých stanovišních podmínkách se jednotlivé ekotypy vyvíjejí z hlediska dřevní produkce příznivě a kdy nepříznivě, nebo kdy přenos jednotlivých ekotypů lze považovat za stanovištně a hospodářsky vhodný a kdy za stanovištně nebo hospodářsky nevhodný.

Úkolem provenienčních pokusů je získat experimentální podklady pro řešení uvedených otázek. Proto věnujeme pozornost mezinárodním pokusům založeným v letech 1942 a 1943 ve více evropských státech. K sérii těchto pokusů patří i tři pokusné plochy ve Slezských Beskydách v polesí Dobrá, Horní Mohelnice a Kobzok Lesního závodu Pražmo, kde byly v uvedených letech vysazeny čtyřleté a pětileté smrkové sazenice 22 rozdílných proveniencí ze 14 evropských států.

Způsob založení mezinárodních pokusů a popis stanovišť pokusných ploch ve Slezských Beskydách je uveden v Pracích výzkumných ústavů lesnických v ČSR z roku 1953, sv. 3 (G. Vincent, Flek 1953), kde jsou shrnuty i výsledky měření konaných na beskydských pokusných plochách do roku 1949. Úkolem této práce je připojit k uveřejněným údajům výsledky měření těchto smrků z roku 1958, tyto výsledky srovnat s hodnotami získanými na mezinárodních pokusných plochách téže série v jiných státech a přispět tím k řešení otázky stanovištně vhodného přenosu smrkového osiva.

Počet smrků na pokusných dílcích

Na každém dílci mezinárodních pokusných ploch se vysadilo 200 smrkových sazenic téhož původu ve sponu $1,5 \times 1,5$ m. Na beskydských pokusných plochách se v roce 1949 a v roce 1958 zjistilo průměrné procento ztrát vysazených jedinců téhož původu. Průměrná procenta ztrát byla seskupena podle původu smrků do tříd zeměpisné šířky odstupňovaných po 3^0 s. z. š. V tabulce I je vypočítáno střední procento ztrát jednotlivých tříd.

Největší počet uhynulých jedinců byl na dílcích se smrky severskými. Z vysazených smrků pocházejících z Follafoss uhynulo do roku 1949 26 %, ze smrků pocházejících z Tyldalu 43 %, z Vilppuly 31 %, z Nesbyen 21 %, z Drängsered 21 % a z Vecmoka 17 % *). Nejmenší ztráty měly smrky ze Stolpců a z Vadul Rau, — 12 %.

I.

Zeměpisná šířka původu smrků	Střední procento ztrát	
	v r. 1949	v r. 1958
41—44° s. z. š.	17	20
44—47° s. z. š.	16	17
47—50° s. z. š.	15	18
50—53° s. z. š.	19	23
53—56° s. z. š.	12	18
56—59° s. z. š.	19	26
59—62° s. z. š.	21	22
62—65° s. z. š.	33	34

Na beskydských pokusných plochách uhynulo do roku 1949 průměrně 19 % vysazených jedinců, v letech 1950—1958 jen o 3 % více. Ztráty smrků např. z Follafossu, z Vilppuly nebo z Lankowitz do roku 1949 se po tomto roce nezvýšily. Počet uhynulých jedinců z Tyldalu se v letech 1950 až 1958 zvýšil o 2 %, z Nesbyen o 1 %, z Drängsered o 4 %. Vyšší ztráty měly jen smrky z Vecmoka. Byly stanoveny na 10 %.

Je zřejmé, že nejvíce smrků uhynulo před rokem 1949, kdy mladí jedinci byli těsněni buřením. Severské

*) Zeměpisná šířka těchto míst je uvedena v tabulce VIII, jejich jména jsou upravena podle názvů, kterých použil Langlet v roce 1960.

smrky byly v době výsadby slabší než smrky z jižnějších šířek. Lze tedy předpokládat, že první smrky odrůstaly buzení nesnadněji a že právě proto byly jejich ztráty vyšší než smrků vyvíjejících se v mládí rychleji (G. Vincent 1960, 1963).

Severské ekotypy rostly tím na beskydských pokusných plochách již od svého desátého roku ve sponu poněkud volnějším než jiné ekotypy.

Tloušťkový vzrůst smrků

V roce 1949 se měřila tloušťka kmínků 11letých smrků rostoucích na všech dílcích beskydských pokusných ploch malou průměrkou ve výši 10 cm od země. Z průměrných hodnot těchto tlouštěk stanovených pro smrky téhož původu (G. Vincent, Flek 1953) se vypočetly střední hodnoty pro smrky pocházející z jednotlivých tříd zeměpisné šířky.

Výčetní tloušťky smrků na beskydských pokusných plochách se měřily v roce 1958, tj. na 20letých smrcích. Zjištěné údaje se způsobem obvyklým při statistickém zpracování kvantitativních veličin seskupily do tříd o intervalu 2 cm. Czubeovou metodou se pro každý pokusný dílec stanovil aritmetický průměr výčetních tlouštěk, směrodatná odchylka výčetních tlouštěk a variační koeficient těchto tlouštěk.

Z aritmetického průměru těchto hodnot stanovených pro určitý dílec se počítaly střední hodnoty pro dílce se smrky téhož původu (tabulka VII) a střední hodnoty pro smrky pocházející z jednotlivých tříd zeměpisné šířky (tabulka II).

II.

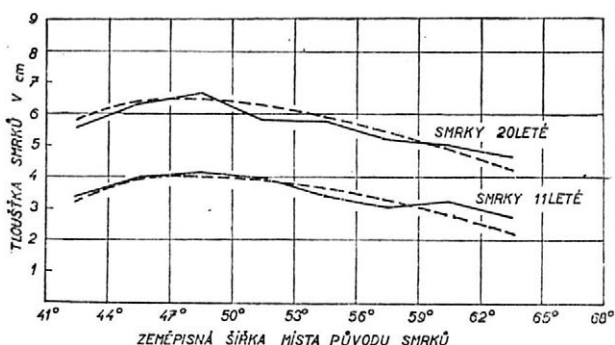
Zeměpisná šířka místa původu	Střední hodnoty			
	tloušťek 11letých	výčetních tloušťek 20letých	směrodatných odchylek	variačních koeficientů
			výčetních tloušťek	
			smrků v cm	
41—44° s. z. š.	3,35	5,54	1,89	35,3
44—47° s. z. š. *	3,93	6,29	2,15	34,9
47—50° s. z. š.	4,15	6,63	2,11	33,9
50—53° s. z. š.	4,0	5,79	2,16	40,3
53—56° s. z. š.	3,4	5,75	2,07	38,4
56—59° s. z. š.	3,05	5,20	2,12	41,9
59—62° s. z. š.	3,2	5,03	2,10	44,0
62—65° s. z. š.	2,7	4,65	1,89	39,2

*) Při výpočtu středních hodnot ze šířek 44—47° nebyly vzaty v úvahu smrky z vysokých poloh Alp - Obervellach 1800 m n. m. a Val di Fiemme 1700 m n. m., jakož i smrky vypěstované z osiva uměle založeného porostu u Murat ve Francii.

Ke smrkům, které měly v 11 letech v 10 cm nad zemí nejsilnější kmínky, patřily na beskydských pokusných plochách karpatské smrky z Crucea — 4,6 cm, z Istebny — 4,2 cm, z Beskyd — 4,2 cm, alpské smrky z Val di Fiemme (1000—1200 m n. m.) — 4,6 cm a hercynské smrky z Plánice — 4,2 cm.

Výčetní tloušťky těchto smrků ve 20 letech byly stanoveny takto: hercynské smrky z Plánice 6,96 cm, karpatské smrky z Beskyd 6,98 cm, z Istebný 6,91 cm, z Crucea 6,63 cm a alpské smrky z Val di Fiemme 6,18 cm. Po 11. roku zůstaly tedy smrky pocházející z Rumunska a z Alp v tloušťkovém přírůstu jak za smrky našimi, tak za smrky z Istebný. Severské smrky a alpské smrky vysokých poloh, jakož i bulharské smrky vysokých poloh měly nejslabší kmeny.

Ekotypy ze 47–50° s. z. š., tj. ze šířek nejbližších místa výsadby, přirůstaly do tloušťky nejvíce, zatímco tloušťkový přírůst smrků jak ze severnějších, tak i z jižnějších šířek byl zřetelně nižší. Tyto ekotypy měly slabší kmínky nejen ve věku 11 let, ale i ve 20 letech. Střední hodnoty tlouštěk kmenů vypočtené pro jednotlivé třídy zeměpisné šířky místa původu měřených smrků (tabulka II, obr. 1) poukazují na korelativní vztah těchto středních hodnot k zeměpisné šířce místa původu jednotlivých ekotypů.



1. Grafické znázornění středních hodnot tlouštěk smrkových kmenů vzrostlých na pokusných beskydských plochách z osiva, které pocházelo z nesterjné zeměpisné šířky.

Největší směrodatná odchylka výčetních tlouštěk byla zjištěna u karpatských smrků z Istebný — 2,31 cm. Střední hodnoty těchto odchylek vypočtené pro jednotlivé třídy zeměpisné šířky místa původu měřených smrků prozrazují však, že variabilita výčetních tlouštěk smrků pocházejících ze 44–62° s. z. š. není značně rozdílná. Jedině u smrků z nejsevernějších (62–65° s. z. š.) a nejižnějších šířek (41–44° s. z. š.), jakož i u smrků alpských a bulharských vysokých poloh byla stanovena zřetelně nižší směrodatná odchylka těchto tlouštěk: norských smrků z Tyldal 1,70 cm, z Follafoossu 1,96 cm, u alpských smrků z 1800 m n. m. 1,91 cm a u bulharských smrků z Peštery 1,83 cm.

Stupeň variability (rozptyl) výčetních tlouštěk je u ekotypů vylišených drsným klimatem zřetelně nižší než u smrků ostatních proveniencí. Populace smrků v severských krajích a v chladném horském podnebí mají nižší podíl heterozygotů než populace v jižnějších šířkách nebo v mírném horském podnebí.

Výškový vzrůst smrků

Na beskydské pokusné ploše v polesí Horní Mohelnice a v polesí Kobzok byla stanovena výška všech smrků v jejich 7., 8., 10. a 11. roku, na pokusné ploše v polesí Dobrá v jejich 10. a 11. roku. V roce 1958 se na všech třech pokusných plochách měřila výška tří až šesti dvacetiletých smrků v každém jejich tloušťkovém stupni na jednotlivých pokusných dílcích. Výšky smrků do roku 1949 se odečítaly na dřevěném dvoumetru nebo třímětru přiloženém ke kmínku. V roce 1958 se při měření výšek použilo Christenova výškoměru.

Stanovila se průměrná výška 7, 8, 10, 11 a 20letých smrků téhož původu (tabulka VIII) a střední výška smrků pocházejících z jednotlivých tříd zeměpisné šířky odstupňovaných po 3° s. z. š. (tabulka IV).

Podle těchto údajů jsme na beskydských pokusných plochách hodnotili výškový vzrůst jednotlivých ekotypů a získané výsledky srovnali s výškovým vzrůstem týchž ekotypů vysazených na mezinárodních pokusných plochách téže série v jiných zemích. Údaje o tomto vzrůstu pocházejí jednak z pokusné plochy Amance v severní Francii, jednak ze dvou pokusných ploch belgických a jednak ze tří švédských pokusných ploch. Údaje uveřejnili Bouvarel a Lemoine (1957), Gathy (1960) a Langlet (1960). Poloha pokusné plochy Amance a pokusných ploch beskydských, belgických a švédských je stručně popsána v tabulce III.

III.

Země	Místo	Severní zeměpisná šířka	Východní zeměpisná délka	Nadmořská výška v m
Francie	Amance	48°47'	6°18'	240
ČSSR	Dobrá	49°31'	18°26'	340
ČSSR	Horní Mohelnice	49°32'	18°32'	850
ČSSR	Kobzok	49°33'	18°33'	880—940
Belgie	Belle Etoile	50°50'	4°25'	125
Belgie	Saint-Hubert	50°00'	5°25'	525
Švédsko	Dönjelt	56°56'	12°46'	170
Švédsko	Bornsjön	59°14'	17°46'	15
Švédsko	Södra Bäcksjö	63°56'	20°24'	65

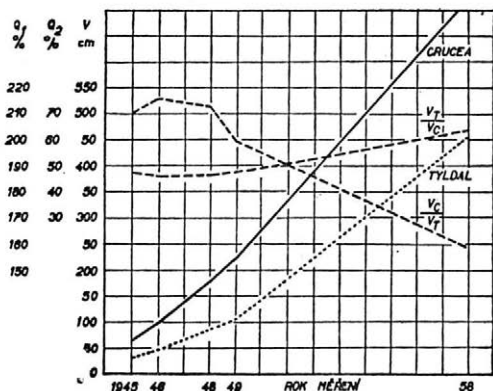
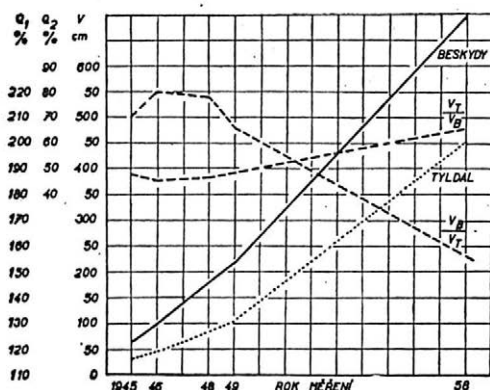
Na pokusných beskydských plochách rostly do 10 let smrky z Plánice a z Beskyd nejrychleji ze všech ekotypů zde vysazených. V 11 letech byly však předstihnuty smrky rumunského původu z Crucea, které si uchovaly náskok ve vzrůstu i ve 20 letech. Na těchto plochách se rychle vyvíjely také karpatské smrky z Istebny a alpské smrky z Lankowitz. Ekotypy rumunské, polské, československé, rakouské a švýcarské z náhorních poloh řadíme ke smrkům rychle se vyvíjejícím,

2. Pohled na mezinárodní provenienční pokusnou plochu se smrkem v odd. 14b polesí Kobzok Lesního závodu Pražmo u Frýdku. V popředí dílce se smrky finského původu. Snímek Vincent z roku 1958.



kdežto ekotypy severské a ekotypy vysokých poloh ke smrkům pozdě se vyvíjejícím (G. Vincent 1960, 1963, obr. 3 a 4).

Na každém dílci belgických pokusných ploch se stanovila v letech 1946, 1954 a 1957 výška dominantních stromů a vypočítal se průměr těchto výšek. Na francouzské ploše a na švédských pokusných plochách se výšky smrků měřily stejným způsobem jako na beskydských plochách. Ve Francii v roce 1952 a 1954, ve Švédsku v roce 1957.



3. Grafické znázornění a — průměrného výškového vzrůstu smrků beskydského původu (49° 30' s. z. š.) a smrků norského původu z Tyldal (62° 10' s. z. š.) na pokusných plochách v obvodu LZ Pražmo u Frýdku; b — kvocientů vzrůstu obou smrků, tj. podílu Q_1 průměrné výšky smrků z Beskyd V_B a průměrné výšky smrků z Tyldal V_T , jakož i podílu Q_2 průměrné výšky smrků z Tyldal V_T a smrků z Beskyd V_B . Obě provenience se výškovým vzrůstem velmi liší. Kvocienty Q_1 dosahují 220 %, kvocienty Q_2 klesají k 45 %. Beskydské smrky patří k typům časně se vyvíjejícím, norské smrky k typům pozdě se vyvíjejícím.

4. Grafické znázornění a — průměrného výškového vzrůstu smrků rumunského původu (47° 21' s. z. š.) a smrků norského původu z Tyldal (62° 10' s. z. š.) na pokusných plochách v obvodu LZ Pražmo u Frýdku; b — kvocientů vzrůstu obou smrků, tj. podílu Q_1 průměrné výšky rumunských smrků z Crucea V_C a průměrné výšky smrků z Tyldal V_T , jakož i podílu Q_2 průměrné výšky smrků z Tyldal V_T a průměrné výšky z Crucea V_C . Obě provenience se výškovým vzrůstem nápadně liší. Kvocienty Q_1 dosahují 215 %, kvocienty Q_2 klesají ke 46 %. Smrky rumunského původu patří k typům časně se vyvíjejícím, norské smrky k typům pozdě se vyvíjejícím.

Na belgických plochách rostly rychle do výšky karpatské smrky z Istebny a z Crucea, smrky ze Stolpců (Běloruská SSR), alpské smrky z Lankowitz, smrky ze západního Polska (Pforten) a hercynské smrky z Plánice. Značně pozadu za těmito smrky zůstaly smrky severské (G a t h y 1960).

Měření konaná na mezinárodní pokusné ploše v arboretu Amance u Nancy dokládají, že do roku 1954 rostly v severní Francii nejrychleji karpatské smrky z Istebny. Ostatní rychle se vyvíjející provenience lze charakterizovat tímto pořadím: Lankowitz, Winterthur, Val di Fiemme (1000–1200 m n. m.), Plánice a Crucea. Zřetelně pomaleji se i na této pokusné ploše vyvíjely severské smrky (Bouvairel, Lemoine 1957).

Na pokusné ploše Dönjelt měly v 19 letech největší výšku — 6,74 m — smrky z polesí Svinošice u Brna ze 300–400 m n. m. Tyto smrky počítané u nás k chlumním ekotypům (G. Vincent 1960) nebyly vysazeny na beskydských pokusných plochách. Jejich výsadba v příslušné sérii mezinárodních prove-

ntenních pokusů byla jen fakultativní a jejich bujný vzrůst v přímořském podnebí jižního Švédska překvapil.

Na severnější švédské pokusné ploše Bornsjön sice také vynikaly výškou některé karpatské smrky, např. z Doliny (Ukrajinská SSR) — 4,68 m — nebo z Istebny (Polsko) — 4,43 m — nebo i některé smrky hercynského původu, např. z Plánice — 4,54 m, ale byly již předstiženy ve vzrůstu smrky ze severnějších šířek, např. z Griwa (Lotyšské SSR) — 4,89 m, z Vilna — 4,67 m, nebo ze Stolpců (Běloruské SSR) — 4,51 m. Chlumní smrky ze Svinošic zůstaly svou výškou zřetelně pozadu.

Severské smrky a smrky vysokých poloh rostly jak na pokusné ploše Dönjelt, tak na ploše Bornsjön značně pomaleji. Severské smrky se úspěšně uplatnily teprve na nejsevernější švédské ploše Södra Bäcksjö. Ale i tam smrky z Griwa, Vilna a Stolpců nezůstaly svou výškou za smrky severskými.

Počítáme-li z údajů stanovených na francouzské pokusné ploše a na beskydských, belgických a švédských plochách střední hodnoty výšek smrků pro jednotlivé třídy zeměpisné šířky jejich původu, získáme hodnoty seřazené v tabulce IV.

IV.

Střední hodnoty výšek smrků v m							
pocházejících ze z. s. š.	na pokusné ploše Amance (Francie)	na pokusných plochách					
		beskyd- ských	belgických		švédských		
			Etoile	Saint- Hubert	Dönjelt	Bornsjön	Södra Bäcksjö
41—44°	4,01	5,24	7,38	6,53	4,99	3,58	1,66
44—47°	5,18	5,98	7,88	6,85	5,58	3,85	2,11
47—50°	5,64	6,71	8,70	7,35	6,07	4,21	2,16
50—53°	—	5,86	8,60	7,20	6,00	4,14	2,39
53—56°	—	5,96	9,60	7,10	6,14	4,69	3,49
56—59°	—	5,42	7,48	6,60	5,90	4,14	2,97
59—62°	—	5,15	6,95	6,20	5,54	3,84	3,13
62—65°	3,53	5,05	5,40	5,43	4,99	3,49	2,85
65—68°	—	—	—	—	2,51	2,13	2,82

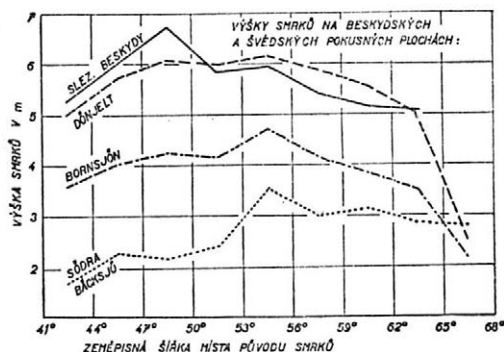
Při výpočtu středních hodnot výšek smrků pocházejících z jednotlivých tříd zeměpisné šířky nebyly vzaty v úvahu smrky vysokých poloh: Obervellach 1800 m n. m., Val di Fiemme 1700 m n. m. a Scanfs 1700 m n. m., jakož i smrky, které podle Langleta (1960) byly vypěstovány z osiva porostů uměle založených: Bullange (Belgie), Hjuleberg (Švédsko), Murat (Francie) a Radom (Polsko).

Střední hodnoty výšek smrků stanovené na devíti mezinárodních pokusných plochách dokazují korelativní vztah mezi zeměpisnou šířkou místa původu měřených smrků a jejich výškovým vzrůstem (obr. 5).

Z tabulky IV je vidět, že ekotypy smrku pocházející ze 47—50° s. z. š. rostly nejrychleji na třech beskydských pokusných plochách, na ploše Amance a Saint-

Hubert. Vyšší hodnota stanovená pro výšku smrků z 53–56° s. z. š. na ploše Etoile je doložena jen smrky jedné proveniencie (Stolpcce). Proto nemá takovou váhu jako střední hodnota stanovená na téže ploše pro smrky ze 47–50° s. z. š., která je aritmetickým průměrem výšek pěti proveniencí (tabulka VIII).

Na ploše Dönjelt byl vzrůst střeoevropských smrků poněkud zpomalen. Výška těchto smrků byla v 19 letech přibližně stejná jako výšky smrků, které pocházely ze šířek 50–53° a 53–56°. Teprve na pokusné ploše Bornsjön zůstávají smrky ze šířek 47–53° svou výškou zřetelně za smrky z 53–56° s. z. š., tj. za smrky z Griwa, z Vilna a ze Stolpců. Ještě více byl brzděn vývoj střeoevropských smrků na pokusné ploše nejsevernější — v Södra Bäcksjö, kde do roku 1957 rostly nejrychleji smrky ze šířek 53–56° a ojedinele i některé karpatské smrky, např. z Muntele (Rumunska) nebo z Doliny (Ukrajinské SSR).



5. Grafické znázornění středních hodnot výšek smrkových kmenů vzrostlých na beskydských a švédských pokusných plochách z osiva, které pocházelo z nestejně zeměpisné šířky. Smrky měřené na beskydských pokusných plochách byly 20leté, smrky na švédských pokusných plochách 19leté.

Zeměpisná šířka místa původu není však jediným činitelem, jehož vliv lze sledovat ve vývoji ekotypů vysazených v rozdílných zemích. B o u v a r e l a L e m o i n e (1957) zdůrazňují, že ve Francii se nejrychleji vyvíjely pozdě rašící smrky, které nebyly v přímořském podnebí poškozovány pozdními mrazy. Severské smrky a smrky z vysokých poloh rašily nejdříve a byly mrazem poškozovány nejvíce. Naproti tomu náhorní karpatské smrky, např. z Istebny, nebo náhorní alpské smrky, např. z Val di Fiemme nebo z Winterthuru, které raší pozdě, patřily ve Francii k rychle se vyvíjejícím ekotypům.

Na belgických pokusných plochách rašily pozdě nejen náhorní karpatské smrky z Istebny a z Crucea, ale i smrky ze Stolpců a z Radoma.

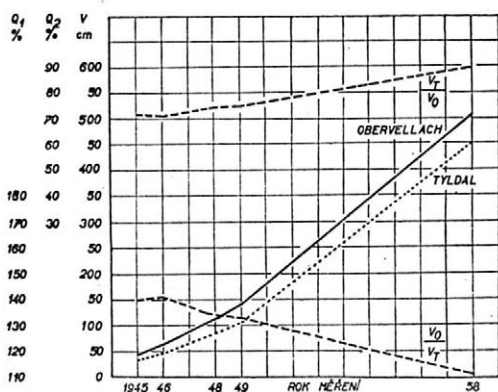
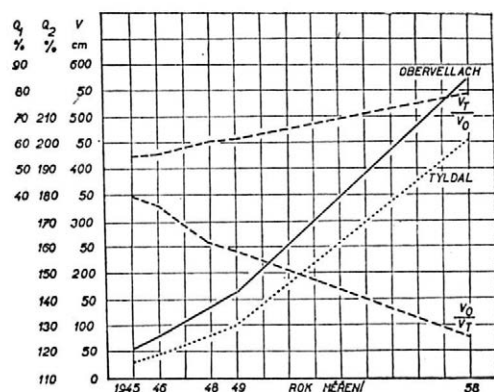
G a t h y (1960) má však za to, že rychlý vzrůst smrků pocházejících jednak z nížinného kontinentálního podnebí, jednak z mírného a chladného horského podnebí není dán jen jejich pozdním rašením, ale i jinými činiteli genetickými, historickými a ekologickými. Navazuje tím na osobitý genetický vývoj mnohých ekotypů, z nichž některé řadíme k tzv. ušlechtilým (types noble). Patří k nim ze smrků pozdě rašících ekotypy, které v krátkém vegetačním rytmu rychle rostou. Z borovic lesních (*Pinus silvestris* L.) např. některé ekotypy baltické, litevské nebo polské (G. V i n c e n t 1963) a z modřínů evropských (*Larix europaea* Lam. DC.) např. modřín jesenický.

Příznivé zkušenosti s výsadbou střeoevropských smrků v jižním Švédsku žádají bližší vysvětlení již proto, že s výsadbou střeoevropských ekotypů borovice lesní v jižním Švédsku jsou zkušenosti málo příznivé.

L a n g l e t (1960) poukazuje na rozdílnou fyziologickou variabilitu obou druhů. Soudí, že tato variabilita je u borovice lesní dána regionálním teplotním chodem (délkou a teplotou vegetačního období) a délkou dne, kdežto fyziologická variabilita smrku ztepilého teplotními podmínkami stanoviště.

Rozdílné biologické vlastnosti obou druhů se nezbytně odrážejí v jejich osobité reakci na přenos z jihu na sever. Ale příčinu rozdílné variability obou druhů hledáme především v tom, že borovice lesní přirozeně rozšířené ve střední Evropě patří převážně k nížinným ekotypům, zatímco střeoevropské smrky k náhorním ekotypům. Jsme přesvědčeni, že právě proto prvé ekotypy reagují příznivě na přenos k jihu do poloh mírného horského klimatu, kdežto druhé na přenos k severu do nížinných poloh. Polské borovice z Bolewice (52°21', 80–100 m n. m.) rostly bujně na náhorní jihočeské rovině (49°00', 430–460 m n. m.) a hercynské, karpatské i alpské náhorní smrky se vyvíjely velmi příznivě na pokusné ploše Dönjelt (56°55', 170 m n. m.) v nížinatých polohách jižního Švédska.

Smrky vysokých poloh rostly do výšky značně pomaleji než smrky z náhorních poloh, a to nejen na pokusných beskydských plochách, ale i na belgických plochách a na pokusné ploše v jižním a středním Švédsku. Na beskydské ploše měly 20leté smrky z Obervellach z 900 m n. m. výšku 5,74 m, kdežto z 1800 m n. m. výšku 5,04 m (obr. 6 a 7).



6. Grafické znázornění a — průměrného výškového vzrůstu smrků rakouského původu z Obervellach z nadmořské výšky 800–1000 m (46°55' s. z. š.) a smrků norského původu z Tyldal (62°10' s. z. š.) v obvodu LZ Pražmo u Frýdku; b — kvocientů vzrůstu obou smrků, tj. podílu Q_1 průměrné výšky rakouských smrků z 800 až 1000 m n. m. V_O a průměrné výšky smrků z Tyldal V_T , jakož i podílu Q_2 průměrné výšky smrků z Tyldal V_T a průměrné výšky rakouských smrků V_O . Rozdíl mezi výškovým vzrůstem obou proveniencí je značný. Kvocienty Q_1 dosahují 180 %, kvocienty Q_2 neklesají pod 55 %. Norské smrky patří k typům pozdě se vyvíjejícím. Rakouské smrky se sice vyvíjejí časněji, přece však jejich vývoj byl pomalejší než např. u smrků beskydského původu z nadmořské výšky 650 m (obr. 7).

7. Grafické znázornění a) — průměrného výškového vzrůstu smrků rakouského původu z Obervellach z nadmořské výšky 1800 m (46°55' s. z. š.) a smrků norského původu z Tyldal (62°10' s. z. š.) v obvodu LZ Pražmo u Frýdku; b — kvocientů vzrůstu obou smrků, tj. podílu Q_1 průměrné výšky rakouských smrků z 1800 m n. m. V_O a průměrné výšky smrků z Tyldal V_T a podílu Q_2 průměrné výšky smrků z Tyldal V_T a průměrné výšky rakouských smrků V_O . Rozdíl mezi výškovým vzrůstem obou proveniencí je malý. Kvocienty Q_1 dosahují jen 140 %, kvocienty Q_2 neklesají pod 70 %. Oba smrky patří k typům pozdě se vyvíjejícím. Vývoj smrků vysokých poloh se blíží vývoji severských smrků.

Na belgických plochách byla výška 19letých smrků z Obervellach z 900 m n. m. stanovena na 8,20 m (Etoile) a 6,65 m (Saint-Hubert), z 1800 m n. m. byla stanovena na 6,45 m a 5,40 m.

Na švédských plochách byly výšky 19letých smrků z Obervellach z 900 m

n. m. stanoveny na 5,60 m (Dönjelt), 3,64 m (Bornsjön) a 1,46 m (Södra Bäcksjö); z 1800 m n. m. stanoveny na 4,72 m (Dönjelt), 2,67 m (Bornsjön) a 1,41 m (Södra Bäcksjö).

Rozdíl ve vzrůstu smrků náhorních a vysokých poloh mizí teprve na nejsevernější švédské pokusné ploše.

Na beskydské ploše byly zjištěny i rozdíly ve vzrůstu smrků, pocházejících z Val di Fiemme z 1000—1200 m n. m. — 5,91 m a ze 1700 m n. m. — 5,42 m.

Hmotová produkce smrků

Na podkladě údajů zjištěných měření smrků na jednotlivých dílcích beskydských pokusných ploch byla pomocí Schwappachových hmotových tabulek stanovena celková produkce hroubí pro každý pokusný dílec.*) Vypočetla se průměrná produkce hroubí 20letých smrků téhož původu. Tyto hodnoty jsme seskupili do tříd zeměpisné šířky stanoviště mateřského porostu, stanovili střední hodnoty produkce hroubí u smrků pocházejících z jednotlivých tříd zeměpisné šířky na dílci 15×30 m a střední hodnoty produkce hroubí na dílci jsme přepočítali na plochu 1 ha.

Největší produkci hroubí v 20 letech měly beskydské smrky — 2,65 m³ na jednom dílci. Karpatské smrky z Istebny produkovaly 2,62 m³ a smrky hercynské z Plánice 2,43 m³. Karpatské smrky z Crucea, třebaže vynikaly délkou kmenů, měly hmotu hroubí na jednom dílci poněkud menší — 2,09 m³. Za nimi v produkci hmoty byly alpské smrky z Lankowitz — 1,89 m³, z Obervellach z 900 m n. m. — 1,71 m³, z Winterthur — 1,73 m³ a z Val di Fiemme z 1100 m n. m. — 1,64 m³. Produkce severských ekotypů byla ještě nižší (tabulka IX).

Při výpočtu středních hodnot produkce hroubí smrků, pocházejících z jednotlivých tříd zeměpisné šířky (tabulka V), nebyly vzaty v úvahu smrky vysokých poloh: Obervellach 1800 m n. m., Val di Fiemme 1700 m n. m., jakož i smrky vypěstované z osiva porostu uměle založeného u Murat.

Údaje v tabulce V dokládají korelativní vztah mezi produkcí hmoty hroubí

V.

Severní zeměpisná šířka místa	Počet kmenů	Hmota hroubí v m	Produkce hmoty hroubí na 1 ha v m³
	na jednom dílci		
41—44°	160	1,01	22,4
44—47°	169	1,40	31,1
47—50°	163	<u>2,24</u>	<u>49,7</u>
50—53°	153	1,57	34,9
53—56°	164	1,58	35,1
56—59°	148	0,88	19,5
59—62°	156	0,82	18,2
62—65°	135	0,69	15,3

*) Údaje o výčetních tloušťkách a hmotě smrků rostoucích na jiných mezinárodních pokusných plochách téže série nebyly zatím uveřejněny. Výpočet hmot provedl inž. B. Vinš, ScC., VÚLHM.

měřených smrků a zeměpisnou šířkou místa jejich původu. Smrky pocházející ze 47–50° s. z. š. měly na beskydských pokusných plochách největší hmotu hroubí, severské smrky nejmenší.

Rozdíly mezi produkcí hmoty smrků, pocházejících z jednotlivých tříd zeměpisné šířky, byly výraznější než rozdíly mezi výčetními tloušťkami a výškami těchto smrků. Smrky nejsevernějšího původu měly ve 20 letech na beskydských pokusných plochách výčetní tloušťky o 30 % slabší a výšky o 25 % menší než smrky ze šířky 47–50°. Naproti tomu smrky nejsevernějšího původu produkovaly do 20 let o 69 % méně hroubí než smrky ze šířky 47–50° (tabulka VI). Ve

VI.

Severní zeměpisná šířka místa původu	Výčetní tloušťka		Výška kmene		Hmotu hroubí	
	a	b	a	b	a	b
41–44°	5,54	84	5,24	78	22,4	45
44–47°	6,29	95	5,98	89	31,1	63
47–50°	6,63	100	6,71	100	49,7	100
50–53°	5,79	87	5,86	88	34,9	70
53–56°	5,75	87	5,96	89	35,1	71
56–59°	5,20	78	5,42	81	19,5	39
59–62°	5,03	76	5,15	77	18,2	36
62–65°	4,65	70	5,04	75	15,3	31

a — střední hodnoty výčetních tloušťek v cm, výšek v m nebo hmot hroubí v m³; tytéž hodnoty vyjádřené v procentech příslušných středních hodnot stanovených pro smrky pocházející ze 47–50° s. z. š.

velmi nízké dřevní produkci severských smrků se odráží nejen menší hmotu hroubí jednotlivých kmenů, ale i nižší počet kmenů zastoupených na dílcích s těmito smrků (tabulka VII).

Zřetelné jsou i rozdíly mezi produkcí alpských smrků náhorních a vysokých poloh. Alpské smrky z Obervellach z 900 m n. m. produkovaly na ha 38 m³, z Obervellach z 1800 m n. m. produkovaly na ha 33,5 m³, z Val di Fiemme z 1100 m n. m. produkovaly na ha 36,4 m³, z Val di Fiemme z 1700 m n. m. produkovaly na ha 26, 6 m³.

Produkci smrkových porostů posuzujeme ovšem nejen podle jejich hmoty hroubí na ha, ale i podle jakosti této hmoty. Bude proto úkolem dalších prací zhodnotit na dílcích s jednotlivými ekotypy tvárnost kmenů, plnodřevnost, jakož i jakost dřeva.

Odolnost

Podle počtu sazenic uhynulých na jednotlivých dílcích beskydských pokusných ploch do roku 1949 lze soudit, že útlaku buřeně nejlépe odolaly smrky z Vadul Rau a ze Stolpců. Podíl ztrát těchto sazenic činil jen 12 % celkového počtu vysazených smrků. Téměř stejně odolaly útlaku buřeně alpské smrky (Winterthur, Lankowitz, Val di Fiemme) 13 % a československé smrky (Beskydy,

VII.

Mezinárodní označení	Původ	Počet pokus- ných dílců	Počet smrků na jednom po- kusném dílci	Průměrná výčetní tloušťka v cm	Směrodatná odchylka výčetní tloušťky v cm	Variační koeficient výčetní tloušťky v %
5	Follafooss Norsko	1	148	4,71	1,96	41,6
3	Tyldal Norsko	3	109	4,27	1,70	33,8
2	Vilppula Finsko	3	137	4,96	2,01	42,3
4	Nesbyen Norsko	3	156	5,03	2,10	44,0
6	Drängsered Švédsko	3	150	4,87	2,08	44,—
7	Vecmoka Lotyšská SSR	3	146	5,53	2,16	39,8
9	Stolpce Běloruská SSR	3	164	5,75	2,07	38,4
8	Pförtén Polsko	3	153	5,79	2,16	40,3
10	Istebna Polsko	3	152	6,91	2,31	35,2
S	Beskydy ČSSR	8	167	6,98	2,20	33,3
15	Plánice ČSSR	3	164	6,96	2,02	29,6
13	Winterthur Švýcarsko	3	169	6,11	2,01	36,2
20	Crucea Rumunsko	3	152	6,63	2,10	34,5
16	Lankowitz Rakousko	3	173	6,21	2,01	34,7
17	Obervellach Rakousko	3	155	5,37	1,91	37,7
18	Obervellach Rakousko	3	166	6,04	2,26	38,3
14	Val di Fiemme Itálie	3	172	6,18	2,11	36,7
40	Val di Fiemme Itálie	3	166	5,86	2,07	36,3
21	Vadul Rau Rumunsko	3	169	6,67	2,08	29,6
12	Murat Francie	3	162	5,95	2,14	38,—
19	Sarajevo Jugoslávie	3	166	6,10	1,95	33,7
22	Peštera Bulharsko	1	153	4,97	1,83	36,8

Původ smrků			Průměrná výška smrků v m rostoucích na						
mez. označení	severní ze- měpisná šířka, nadmořská výška	země, místo	na pokusné ploše Amance ve Francii	pokusných plochách					
				beskydských	belgických		švédských		
					Etoile	Saint-Hubert	Dönjelt	Bornsjön	Södra Bäcksjö
1	66°25' 250	Rovaniemi Finsko	—	—	—	—	2,51	2,13	2,82
5	63°58' 60—100	Norsko Follafoss	3,59	5,33	6,20	5,60	4,94	4,02	3,35
3	62°10' 550	Norsko Tyldal	—	4,52	—	5,15	4,32	2,86	2,10
2	62°4' 120	Finsko Viipula	3,46	5,26	4,60	5,55	5,72	3,58	3,09
4	60°32' 200—400	Norsko Nesbyen	—	5,15	6,95	6,20	5,69	3,98	2,85
24	60°32' 182	Norsko Asnes	—	—	—	—	5,40	3,85	3,15
23	60°3' 15	Finsko Bromary	—	—	—	—	5,54	3,70	3,40
6	57° 165	Švédsko Drängsared	—	5,28	7,45	6,60	5,95	3,90	2,82
7	57°3' 80	Lotyšská SSR Vecmoka	—	5,56	7,50	6,60	5,85	4,37	3,12
37	56°56' 50—100	Švédsko Hjuleberg	—	—	—	—	6,56	—	1,85
25	55°58' 160	Lotyšská SSR Griva	—	—	—	—	6,28	4,89	3,57
3	54°40' 140—180	Litvská SSR Vilno	—	—	—	—	6,15	4,67	3,54
9	53°58' 160—180	Běloruská SSR Stolpce	—	5,96	9,60	7,10	5,98	4,51	3,36
34	52°52' 180	Polsko Bialowieza	—	—	—	—	5,99	4,24	3,03
35	51°25' 140—170	Polsko Radom	—	—	8,30	6,75	6,33	4,12	3,48
8	51°47' 70	Polsko Pforten	—	5,86	8,60	7,20	6,01	4,03	1,74
11	50°25' 530—555	Belgie Bullange	—	—	8,70	—	6,55	—	1,62
27	49°20' 300—400	ČSSR Svinošice	—	—	—	—	6,74	4,03	1,35
10	49°35' 600—640	Polsko Istebna	6,38	6,84	9,45	7,85	6,29	4,43	2,05
8	49°30' 650	ČSSR Beskydy	—	6,97	—	—	—	—	—
15	49°20' 700—800	ČSSR Plánice	4,94	7,03	8,20	6,95	6,43	4,54	1,92
36	49° 400—600	Ukrajinská SSR Dolina	—	—	—	—	6,36	4,68	3,26
32	47°45' 1000—1200	NSR St. Blasien	—	—	—	—	5,03	3,25	1,90
31	47°30' 750	NSR Garmisch	—	—	—	—	5,63	3,94	1,92
13	47°31' 500	Švýcarsko Winterthur	5,89	5,92	7,75	6,60	5,80	4,19	1,71
20	47°21' 720	Rumunsko Crucea	4,92	7,21	9,15	7,85	6,45	4,82	3,21
16	47°5' 530	Rakousko Lankowitz	6,08	6,30	8,95	7,50	5,90	3,97	2,09
17	46°55' 1800	Rakousko Obervellach	4,54	5,04	6,45	5,40	4,72	2,67	1,41
18	46°55' 800—1000	Rakousko Obervellach	—	5,74	8,20	6,65	5,60	3,64	1,46
30	46°25' 900—1000	Rumunsko Valca Bistrei	—	—	—	—	6,46	4,45	2,77
29	46°21' 1100	Rumunsko Muntele	—	—	—	—	5,92	4,09	3,32
28	46°20' 1200	Jugoslávie Pokljuka	—	—	—	—	5,26	3,59	1,88
14	46°15' 1000—1200	Itálie Val di Fiemme	5,84	5,91	7,10	6,45	5,13	3,87	1,81
40	46°15' 1700	Itálie Val di Fiemme	—	5,42	—	—	—	—	—
21	45°10' 1050	Rumunsko Vadul Rau	4,51	6,28	8,35	7,45	5,84	4,28	2,16
12	45°5' 900	Francie Murat	—	6,09	7,95	6,30	5,79	4,24	2,12
26	46°37' 1700	Švýcarsko Scanfs	—	—	—	—	4,83	3,06	1,34
19	43°50' 1200	Jugoslávie Sarajevo	4,77	5,47	7,00	6,55	4,63	3,58	1,45
22	42° 1000	Bulharsko Peštera	3,25	5,00	7,75	6,50	5,35	—	1,87

Původ smrků		Počet kmenů	Hmotnost hroubí v m ³	Produkce hmoty hroubí na 1 ha v m ³
meziná- rodní označení	země, místo			
		na jednom pokusném dílci		
5	Norsko Follafooss	158	0,58	15,3
3	Norsko Tyldal	108	0,72	
2	Finsko	137	0,76	
	průměr 62—65° s. z. š.	135	0,69	
4	Norsko (59—62° s. z. š.) Nesbyen	156	0,82	18,2
6	Švédsko Drängsered	150	0,76	19,5
7	Lotyšská SSR Vecmoka	146	0,99	
	průměr 56—59° s. z. š.	148	0,88	
9	Běloruská SSR Stolpce (53—56° s. z. š.)	164	1,58	
8	Polsko Pforten (50—53° s. z. š.)	153	1,57	34,9
10	Polsko Istebna	152	2,62	49,7
S	ČSSR Beskydy	160	2,65	
15	ČSSR Plánice	164	2,43	
13	Švýcarsko Winterthur	169	1,73	
20	Rumunsko Crucea	152	2,09	
16	Rakousko Lankowitz	180	1,89	
	průměr 47—50° s. z. š.	163	2,24	
17	Rakousko Obervellach	178	1,51	
18	Rakousko Obervellach	169	1,71	
14	Itálie Val di Fiemme	172	1,64	
40	Itálie Val di Fiemme	166	1,20	
21	Rumunsko Vadul Rau	166	1,85	31,1
12	Francie Murat	164	1,82	
	průměr 44—47° s. z. š. *)	169	1,40	
19	Jugoslávie Sarajevo	166	1,55	
22	Bulharsko	153	0,47	22,4
	průměr 41—44° s. z. š.	160	1,01	

*) Při výpočtu průměru nebyly vzaty v úvahu smrky vysokých poloh: Obervellach 17 a Val di Fiemme 40, jakož i smrky vypěstované z osiva porostu uměle založeného — Murat 12.

Plánice) 14 %. Největší ztráty měly pomalu se vyvíjející severské smrky (Tyldal 43 %, Vilppula 31 %, Follafoss 26 %).

V letech 1949—1958 byl počet uhynulých smrků na všech dílcích podstatně nižší. Ztráty severských smrků se téměř nezvýšily a ztráty alpských i našich smrků činily 2 %. Prozrazují dobrou odolnost těchto smrků proti klimatickým výkyvům chladného horského podnebí Slezských Beskyd. Za méně odolné je nutno považovat hlavně lotyšské smrky z Vecmoka. Jejich ztráty v letech 1949—1958 byly stanoveny na 10 %.

Z á v ě r

Pozorování konaná do roku 1958 na mezinárodních pokusných plochách se smrkem na pokusech začatých v roce 1937 shrnujeme stručně takto:

1. Smrky náhorních a chlumních poloh oblasti karpatské, hercynské*) a alpské patří v evropském areálu smrku ztepilého (*Picea excelsa* Lam. Link) k jeho nejrychleji se vyvíjejícím ekotypům, které do 20 let rostou nejrychleji do výšky a tloušťky a produkují nejvíce hroubí.

Naproti tomu severské smrky, tj. smrky z Norska, Švédska a z Finska jsou ekotypy pomalu se vyvíjející s malou produkcí hmoty. Na pokusných plochách beskydských měly smrky z 62—65° s. z. š. ve 20 letech výčetní tloušťky o 30 % slabší, výšky a 25 % nižší a jejich produkce hroubí byla o 69 % menší než smrků ze 47—50° s. z. š.

2. Ve Slezských Beskydech na 49°31'—49°40' s. z. š. rostly smrky z poloh 20° jižněji položených rychleji než smrky beskydské. Karpatské smrky ze 47°21' s. z. š. byly v 11 letech o 2 % a ve 20 letech o 3 % vyšší než smrky přirozeně rozšířené v našich krajích. Prvé smrky měly však kmeny štíhlejší takže produkovaly ve 20 letech o 21 % méně hroubí než beskydské smrky.

L a n g l e t (1948) upozornil, že ekotypy smrků pocházejících z jižního Švédska lze s úspěchem pěstovat v polohách, které nejsou více než 250 km posunuty na sever a které mají přibližně stejnou nadmořskou výšku, jako má poloha mateřského porostu nebo stromů těchto ekotypů. Švédská měření z roku 1957 dokazují, že některé středoevropské smrky a smrky z jižního Pobaltí lze s úspěchem pěstovat v severských státech. Na pokusné ploše v jižním Švédsku na 56°56' s. z. š. rostly do 19 let nejrychleji středoevropské smrky středních a nízkých poloh ze 47—50° s. z. š. a na pokusných plochách severnějších (59°14' a 63°56' s. z. š.) smrky ze šířek 53—56°. Podle C a r b o n n i e r a (1953, 1954) produkují středoevropské smrky v jižním Švédsku o 12—32 % více hmoty než švédské smrky.

Švédská měření z roku 1957 a naše měření z roku 1958 dokládají, že přenášené ekotypy smrku si svůj rychlý vzrůst uchovávají hlavně v polohách, kde délka vegetačního období odpovídá vegetačnímu rytmu těchto ekotypů. Smrky z oblasti karpatské, alpské a hercynské mají poměrně krátký vegetační rytmus a lze předpokládat, že hlavně tím je podstatně usnadněn úspěch výsadby těchto náhorních smrků v nížinách severnějších šířek.

3. Podle měření konaných na pokusných plochách v Belgii a ve Francii rostly v přímořském podnebí západní Evropy do 16—19 let nejrychleji smrky pozdě

*) V ČSSR rozlišujeme smrky vysokých poloh (subalpínské), smrky náhorních poloh a smrky chlumních poloh (G. V i n c e n t 1962).

rašící, pocházející jednak z vnitrozemského podnebí Běloruské SSR, jednak z náhorních poloh severních Karpat.

Bouvařel a Lemoine (1957), jakož i Gathy (1960) poukazují na pozdní rašení běloruských smrků a smrků pocházejících ze středních poloh Karpat. Potvrzuje to i okolnost, že tyto smrky nebyly poškozovány pozdními mrazy, které jsou v západní Francii a v Belgii časté.

Podle těchto pozorování lze soudit, že vegetační rytmus jednotlivých ekotypů smrku je důležitým činitelem také při jejich přenosu z východu na západ a že kontinentální ekotypy této dřeviny s krátkým vegetačním rytmem se mohou s úspěchem v přímořském podnebí vysazovat.

4. Smrky vysokých (subalpínských) poloh patří k ekotypům pomalu se vyvíjejícím (G. Vincent 1960, 1963). Tyto smrky rostly do 20 let ve Slezských Beskydech pomaleji a produkovaly méně hmoty než náhorní a chlumní ekotypy týchž šírek.

Pomalejší vzrůst smrků vysokých poloh byl zjištěn i na belgických pokusných plochách (Gathy 1960), na pokusné ploše v jižním a středním Švédsku (Langlet 1960).

Tážeme se, jsou-li výsledky těchto nových měření a pozorování v souladu s našimi normativními předpisy, které stanoví zásady stanovištně vhodného přenosu smrkového osiva v našich krajích (viz ČSN 48 2111, jakož i Směrnice pro uznávání lesních porostů, stromových skupin a stromů, část A).

Podle těchto předpisů je přenos ekotypů smrku ztepilého usměrněn podle jejich vegetačního rytmu a smrková semena se přenášejí do poloh, kde je délka vegetačního období přibližně stejná jako na stanovišti mateřského porostu těchto semen. Pamatuje se na to,

aby subalpínské ekotypy — smrky vysokých poloh — zůstaly v polohách, kde je délka vegetačního období kratší než 100 dnů,

aby se náhorní ekotypy pěstovaly v polohách s vegetačním obdobím 100 až 129 dnů,

aby se chlumní ekotypy vysazovaly v málo souvislých středohorách s vegetačním obdobím 130—165 dnů.

Srovnají-li se výsledky nových měření a pozorování konaných na provenienčních pokusných plochách s uvedenými zásadami platnými pro vertikální přenos lesního osiva, lze se přesvědčit, že uvedené zásady jsou v plném souladu s novými pokusnými výsledky.

Normativní předpisy v ČSSR dovolují však,

aby se ekotypy vysokých poloh Českého masívu přenášely do vysokých poloh oblasti karpatské a naopak,

aby se ekotypy náhorní karpatské oblasti pěstovaly v náhorních polohách Českého masívu a naopak,

aby se chlumní smrky z málo souvislých středohor v Čechách a na Moravě vysazovaly v málo souvislých středohorách na Slovensku a naopak.

Podle nových měření a pozorování konaných na mezinárodních pokusných provenienčních plochách nereagovaly smrky karpatského původu z Istebny a z Crucea nepříznivě, tj. pomalým vzrůstem nebo nižší produkcí hmoty, ani na přenos do poloh s vysloveně přímořským podnebím — do severní Francie

nebo do Belgie. Totéž lze tvrdit o mnohých ekotypech vnitrozemského podnebí. A právě tyto výsledky shodné s pozorováními jiných autorů (např. Dietrichson 1961) poukazují na skutečnost, že určité ekotypy smrku ztepilého nejsou citlivé na přenos z východu na západ. Lze proto tvrdit, že výsledky provenienčních pokusů nejsou v protikladu se zásadami československých normativních předpisů pro přenos smrkového osiva, předpisů, které byly stanoveny hlavně podle praktických zkušeností.

Literatura

1. Bornebusch C. H.: Ein Provenienzversuch mit Fichte. 1935, Det forstlige Forsøgsvaesen i Danmark, r. 13, str. 325-378. — 2. Bouvarel P., Lemoine M.: L'expérience internationale sur les provenances d'épicéa (*Picea excelsa* Link). 1957, *Silvae Genetica*, r. 6, str. 91-97. — 3. Burger H.: Holz, Blatt-Menge und Zuwachs. V. Mitteilung, Fichten und Föhren verschiedener Herkunft. 1941, Mitt. d. Schweizerischen Zentralanstalt f. d. forstliche Versuchswesen, r. 22, str. 10-62. — 4. Carbonnier H.: Yield studies in planted spruce stands in Southern Sweden. 1954, Meddelanden fran Statens Skogsforskningsinstitut, r. 44, str. 1-59. — 5. Dietrichson J.: Sydlige proveniensers brukbarhet i Norge. 1961, Norsk Skogsbruk, r. 71, str. 229-231. — 6. Edwards M. V.: Norway spruce provenance experiments. 1955, Forestry Commission, Report on forest research for the year ending March 1954, str. 114-126. — 7. Fischer F.: Ergebnisse von Anbauversuchen mit verschiedenen Fichtenherkünften (*Picea Abies* L. Karst.). 1949, Mitt. d. Schweizerischen Zentralanstalt f. d. forstliche Versuchswesen, r. 26, str. 153-204. — 8. Gathy P.: L'expérience internationale sur l'origine des graines d'épicéa (*Picea abies* Karst.), Résultats en Belgique. 1960, Station de Recherches des Eaux et Forêts, Travaux-Série B, č. 24, str. 5-29. — 9. Kantor J.: Problematika hospodářsky významných odrůd lesních dřevin. 1960, Sb. ČSAZV-Lesnictví, r. 6, č. 8/9, str. 773-788. — 10. Kiellander C. L.: Svensk gran och kontinentgran. 1960, Svenska Skogsvårdsforeningens Tidskrift. 1960, č. 50, str. 193-204. — 11. Langlet O.: Provenienzversuche mit verschiedenen Holzarten, Eine Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse. 1938, Svenska Skogsvårdsforeningens Tidskrift, r. 36, str. 55-278. — 12. Kiellander C. L.: Über die Kontinentfichte. 1953, Svensk Papperstidning, r. 56, str. 900-919, 941-954. — 13. Langlet O.: Mitteleuropäische Fichte in Schweden, nach den Ergebnissen des internationalen Provenienzversuches von 1938. 1960, Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift, str. 259-329. — 14. Langlet O.: Těžiště výzkumu proveniencí u borovice a smrku. 1960, Sb. ČSAZV-Lesnictví, r. 6, č. 8/9, str. 635-644. — 15. Leibundgut H.: Untersuchungen über das photoperiodische Verhalten von Fichtenkeimlingen. 1956, Schweizerische Zeitschrift f. Forstwesen, str. 1-10. — 16. Rohmeder E.: Příklady převahy cizích proveniencí nad domácí stanovištní odrůdou u dřevin *Pinus silvestris* a *Picea abies*. 1960, Sb. ČSAZV-Lesnictví, r. 6, č. 8/9, str. 663-672. — 17. Schmidt W.: Wärmeklima und Ökotypus. 1953, Berichte d. Deutschen Botanischen Gesellschaft, r. 46. — 18. Schröck O.: Předpoklady a zakládání lesnických genetických provenienčních pokusů. 1960, Sb. ČSAZV-Lesnictví, r. 6, č. 8/9, str. 673-678. — 19. Šťastný T.: Výsledky pětidesátročných provenienčních pokusů s borovicou sosnou (*Pinus silvestris* L.) a smrkovcom (*Larix* sp.). 1960, Sb. ČSAZV-Lesnictví, r. 6, č. 8/9, str. 727-746. — 20. Veien B.: General on provenance research in forestry. 1954, *Euphytica*, r. 3, str. 89-96. — 21. Vincent G., Flek J.: Pokusné plochy provenienční se smrkem. 1953, Práce výzkumných ústavů lesnických. — 22. Vincent G.: Provenienční pokusy a časné testy vzrůstu. 1960, Sb. ČSAZV-Lesnictví, r. 6, č. 8/9, str. 713-726. — 23. Vincent G.: Výběr a šlechtění v lesním hospodářství. 1962, Praha. — 24. Vincent G.: Wachstumsquotienten als Frühtests. 1963, Der Züchter, str. 39-46. — 25. Vinš B.: Srovnávací pokusné výsadby lesních dřevin. 1960, Sb. ČSAZV-Lesnictví, r. 6, č. 8/9, str. 789-800. — 26. Vinš B.: Zpráva o stavu a předběžném hodnocení československých pokusných provenienčních ploch se smrkem mezinárodní série z r. 1938. 1963, Lesn. časopis, r. 9, č. 12, str. 1145-1152.

Došlo dne 29. 6. 1963.

В настоящей работе приводятся суммарные результаты измерений, произведенных авторами на международных еловых опытных площадях, по установлению происхождения, находящихся в горном массиве Силезские Бескиды (ЧССР). Эти суммарные данные сравниваются с подобными данными опытных площадей той же серии (с 1938 г.), находящихся во Франции, Бельгии и Швеции. Таким образом получены ценные данные для хозяйственной оценки экотипов ели обыкновенной (*Picea excelsa* Lam. Link) в области ее европейского ареала. Результаты работы приводятся в следующем резюме.

1. Ели из средних и низких мест карпатской, герцинской и альпской областей относятся в европейском ареале ели обыкновенной к ее экотипам с самым быстрым развитием, которые до 20 лет растут быстрее всего в высоту и толщину и производят максимальное количество крупной древесины. И наоборот, ели из северных стран, т. е. из Норвегии, Швеции и Финляндии, являются экотипами медленно развивающимися, с малой производительностью древесной массы. На бескидских опытных площадях имели ели, происходящие с 62—65⁰ с. ш., в возрасте 20 лет таксационные диаметры на 30 % меньше и высоту на 25 % ниже, а их производительность крупной древесины была на 69 % меньше, чем у елей, происходящих с 47—50⁰ с. ш.

2. Ели в Силезских Бескидах на 49⁰31' с. ш., происходящие из мест на 2⁰ южнее, росли быстрее, чем ели бескидские. Ели карпатские с 47⁰21' с. ш. были в возрасте 11 лет на 2 %, а в 20 лет на 3 % выше, чем ели, естественно распространенные в наших областях. Первые ели, однако, были более тонкие, а поэтому их производительность крупной древесины в 20 лет была на 21 % меньше, чем у елей бескидских.

Ланглет (1948) обратил внимание на то, что экотипы ели, происходящие из южной Швеции, можно успешно выращивать на местах, отстоящих не дальше, чем 250 км к северу и имеющих приблизительно одинаковую высоту над уровнем моря с местом произрастания материнского насаждения или дерева этих экотипов. Шведские измерения 1957 г. доказывают, что некоторые средневропейские ели и ели с южного берега Балтийского моря можно успешно выращивать в северных странах. На опытной площади в южной Швеции на 56⁰56' с. ш. росли до 19 лет быстрее всего средневропейские ели из низких мест, лежащих на 47—50⁰ с. ш., а на опытных площадях более северных (59⁰14' и 63⁰56' с. ш.) — ели, происходящие с 53—56⁰ с. ш. Согласно Карбоньеру (1953, 1954) производят средневропейские ели в южной Швеции на 12—32 % больше древесины, чем ели шведские.

Шведские измерения 1957 г. и наши измерения 1958 г. показывают, что перенесенные экотипы ели сохраняют свой быстрый рост, главным образом, на тех местах, где длина вегетационного периода отвечает вегетационному ритму этих экотипов. Ели из областей карпатской, герцинской и альпской имеют сравнительно короткий вегетационный ритм; поэтому можно предполагать, что это обстоятельство, главным образом, значительно способствует успеху посадки этих елей на низменности в более северных широтах.

3. Согласно измерениям, произведенным на опытных площадях в Бельгии и во Франции, в приморском климате западной Европы росли до 16—19 лет быстрее всего ели с поздно распускающимися почками, происходящие из континентальных ельников Белорусской ССР и с плоскогорья северных Карпат. Буварель и Лемуан (1957), а также Гаты (1960) указывают на позднее распускание почек белорусской ели и ели, происходящей со средне-высоких мест в Карпатах. Подтверждается это также тем обстоятельством, что эти ели не были повреждены поздними морозами, которые в западной Франции и в Бельгии бывают довольно часто. Согласно этим наблюдениям можно сказать, что вегетационный ритм отдельных еловых экотипов является важным фактором при их перенесении с востока на запад и что континентальные экотипы этой древесной породы с коротким вегетационным ритмом могут с успехом выращиваться в приморском климате.

4. Ели высоких (субальпийских) мест относятся к экотипам медленно развивающимся (Г. Винцент, 1960, 1963). Эти ели росли до 20 лет в Силезских Бескидах медленней и производили меньше древесины, чем экотипы, происходящие со средних и низких мест тех же географических широт. Более медленный рост ели, происходящей с высоких мест, наблюдался также на бельгийских опытных площадях (Гаты, 1960) и на опытных площадях в южной и средней Швеции (Ланглет, 1960). Только на самой северной опытной площади, лежащей на 63⁰56' с. ш., где продолжительность вегетационного периода приблизительно соответствует вегетационному ритму ели, про-

исходящей из средневропейских высоких мест, эта ель развивается приблизительно так же, как ель северная.

Авторы одновременно спрашивают, находятся ли результаты этих новых измерений и наблюдений в согласии с нормативными инструкциями, которые предписывают правила перенесения семян в Чехословакии из одной области в другую. Согласно этим инструкциям при перенесении экотипов ели обыкновенной руководствуются их вегетационным ритмом, а еловые семена переносятся на места, вегетационный период которых приблизительно равняется вегетационному периоду места произрастания материнского древостоя этих семян. При этом необходимо помнить,

а) что субальпийские экотипы (ели с высоких мест) должны остаться на местах, продолжительность вегетационного периода которых короче 100 дней,

б) что экотипы средних мест должны выращиваться на местах с вегетационным периодом от 100 до 129 дней и

в) что экотипы низких мест должны высаживаться в небольших горных массивах средней высоты с вегетационным периодом от 130 до 165 дней.

Сравнением результатов новых измерений и наблюдений, произведенных на опытных площадях, с упомянутыми инструкциями для «вертикального» перенесения лесных семян можно удостовериться, что эти инструкции находятся в полной гармонии с новыми опытными результатами. Нормативные инструкции в Чехословакии, однако, разрешают,

а) чтобы экотипы высоких мест Чешского массива переносились на высокие места карпатской области и наоборот,

б) чтобы экотипы средних мест карпатской области выращивались в средних местах Чешского массива и наоборот и

в) чтобы ели низких мест из небольших чешских и моравских горных массивов средней высоты высаживались на небольших горных массивах средней высоты в Словакии и наоборот.

Согласно новым измерениям и наблюдениям на международных опытных площадях, ели карпатского происхождения из Истебны и из Круцеа не реагировали неблагоприятно даже при перенесении на места с явно приморским климатом — в северную Францию и Бельгию. Тем менее можно предполагать, что карпатская ель из Словакии будет неблагоприятно реагировать (медленным ростом или меньшей производительностью древесины) на перенесение на места с одинаковой высотой над уровнем моря в Чехии и Моравии. Поэтому авторы считают, что чехословацкие нормативные инструкции для перенесения еловых семян, составленные на основе производственного опыта, находятся в полном согласии с результатами упомянутых исследований.

Fichtenökotypen, ihr Wachstum und ihre Holzproduktion

Die vorliegende Studie führt die wichtigsten Ergebnisse der Messungen an, welche die Autoren auf den internationalen Provenienzversuchsflächen mit der Fichte in den Schlesischen Beskiden (ČSSR) durchgeführt haben. Diese Ergebnisse werden gleichzeitig mit jenen Messungen verglichen, die auf den internationalen Versuchsflächen der gleichen Serie (vom Jahre 1938) in Frankreich, Belgien und Schweden durchgeführt wurden. Auf Grund dieses Vergleiches werden die europäischen Ökotypen der Fichte (*Picea excelsa* Lam. Link) wirtschaftlich bewertet und diese Bewertung wie folgt zusammengefaßt:

1. Im europäischen Fichtenareale gehören die Fichten aus den mittleren und niederen Lagen der Karpathen, der herzynischen Gebirgsmassive, sowie der Alpen zu jenen Ökotypen, die in der Jugend das schnellste Höhen- und Dickenwachstum und die größte Produktion von Derbholz aufweisen.

Demgegenüber sind die sog. Nordlandsfichten, d. h. die Fichten aus Norwegen, Schweden und Finnland langsam wachsende Ökotypen mit einer kleinen Holzproduktion. Auf den Versuchsflächen in den Schlesischen Beskiden besaßen die 20-jährigen Fichten aus den Breiten von 62°—65° einen um 30 % schwächeren Brusthöhendurchmesser, eine um 25 % kleinere Baumhöhe und hatten eine um 69 % kleinere Produktion von Derbholz als die Fichten, welche aus den 47°—50° d. n. B. stammten. Die Bezeichnung der Nordlandsfichten als Späentwickler kann daher als richtig und eindeutig bezeichnet werden.

2. In den Schlesischen Beskiden wuchsen die Fichten aus den um 20 d. n. B. südlicheren Lagen in ihrer Jugend schneller als die in den Beskiden autochthonen Fichten. Die 20-jährigen Karpathenfichten aus den 47° 21' d. u. B. haben in den Schlesischen Beskiden — in der Breite von 49° 31'—49° 40' — eine um 3 % höhere Baumhöhe als die hiesigen Fichten. Die ersten Fichten besaßen aber schlankere Stämme, sodaß ihre Holzmasse um 21 % geringer war als die der Stämme der Beskidenfichten.

Nach Langlet (1948) können die südschwedischen Fichtenökotypen mit Erfolg in jenen Lagen angebaut werden, welche sich nicht mehr als 250 km nördlich befinden und welche annähernd eine gleiche Seehöhe haben als die des Mutterbestandes oder Mutterbaumes dieser Ökotypen.

Die schwedischen Messungen vom Jahre 1957 (Langlet 1960) weisen darauf hin, daß auch manche mittel- und osteuropäischen Ökotypen mit Erfolg nach Norden übertragen werden können. Auf der Versuchsfläche in Südschweden in der nördlichen Breite von 56° 56' wuchsen die Fichten, welche aus den mittleren und niederen Lagen in 47°—50° der nordwestlicher Breite stammten, bis zu ihrem 19 Jahre am schnellsten. Auf den nördlicher gelegenen Versuchsflächen in den Breiten von 59° 14' und 63° 56' gehören die Fichten aus den Breiten von 53°—56° zu den schnellwachsenden Ökotypen. Nach Carbonnier (1953, 1954) haben die mitteleuropäischen Fichten in Südschweden eine um 12—32 % höhere Holzproduktion als die dort autochthonen Fichten.

Sowohl die schwedischen als auch die hiesigen Beobachtungen weisen darauf hin, daß die übertragenen Fichtenökotypen ihr schnelles Wachstum besonders dort behalten, wo die Vegetationslänge dem Vegetationsrhythmus dieser Ökotypen entspricht. Die Karpathen- und Alpenfichten, sowie die Fichten der herzynischen Gebirgsmassive besitzen einen verhältnismäßig kurzen Vegetationsrhythmus, wodurch der Erfolg des Anbaues dieser Fichten besonders im Tieflande der nördlicheren Breiten wesentlich erleichtert wird.

3. Nach den auf den Versuchsflächen in Belgien und in Frankreich durchgeführten Messungen hatten die Fichten aus der Weißrussischen SSR, sowie aus den mittleren Lagen der Nordkarpathen bis zum Alter von 16 bis 19 Jahren das schnellste Höhenwachstum von allen Ökotypen, welche auf diesen Versuchsflächen angebaut wurden.

Bouvalet und Lemoine (1957), sowie Gathy (1960) weisen auf das Spätreifen der weißrussischen Fichten und der von mittleren Lagen stammenden Karpathenfichten hin, was dadurch bestätigt wird, daß diese Fichten durch die in Westfrankreich und Belgien vorkommenden Spätfröste nicht beschädigt wurden.

Nach diesen Beobachtungen spielt der Vegetationsrhythmus der Fichtenökotypen auch bei der Übertragung vom Osten nach Westen eine wichtige Rolle und die kontinentalen Ökotypen mit kurzem Vegetationsrhythmus können auch im maritimen Klima mit gutem Erfolg angebaut werden.

4. Die Fichten der Hochlagen (subalpine Fichten) gehören zu den Spätentwicklern (W. Schmidt 1957). Diese Fichten wuchsen bis zu ihrem 20 Jahre in den Schlesischen Beskiden langsamer und hatten eine kleinere Produktion von Derbholz als die den mittleren und niedrigen Lagen derselben Breiten entstammenden Ökotypen.

Das langsame Wachstum der subalpinen Fichten hat man auch auf den belgischen Versuchsflächen (Gathy 1960), sowie auf der Versuchsfläche in Süd- und Mittelschweden (Langlet 1960) beobachtet. Erst auf der Versuchsfläche in Nordschweden, in der Breite von 63° 56', wo die Vegetationslänge dem Vegetationsrhythmus der Fichten der mitteleuropäischen Hochlagen annähernd entspricht, wurde kein deutlicher Unterschied im Wachstum zwischen der aus subalpinen und der aus mittleren Lagen stammenden mitteleuropäischen Fichten festgestellt. Die Entwicklung der beiden Gruppen von Fichtenökotypen stand in dieser Breite sehr nahe der Entwicklung der nordländischen Ökotypen.

Die Autoren prüfen gleichzeitig, ob diese neuen Versuchsergebnisse im Einklang mit jenen normativen Richtlinien stehen, durch welche die Übertragung des Forstsaatgutes in der CSSR geregelt wird.

Nach diesen Richtlinien richtet sich die Übertragung der einzelnen Fichtenökotypen vor allem nach ihrem Vegetationsrhythmus und die Fichtensamen werden in solchen Lagen angebaut, die eine annähernd gleiche Vegetationslänge wie der Standort des Mutterbestandes dieser Samen haben. Es wird darauf geachtet,

daß die subalpinen Fichtenökotypen in den subalpinen Lagen mit einer Vegetationslänge von weniger als 100 Tagen bleiben.

daß die Fichtenökotypen der mittleren Lagen in die Lagen der Gebirgsmassive mit einer Vegetationslänge von 100 bis 129 Tagen kommen und

daß die Fichtenökotypen der niederen Lagen in den wenig zusammenhängenden Gebirgzzügen mit einer Vegetationslänge von 130 bis 165 Tagen angebaut werden.

Eine solche „vertikale“ Übertragung steht im vollen Einklang mit den neuen Versuchsergebnissen.

Die derzeit in der ČSSR geltenden Richtlinien erlauben aber, daß die Fichtensamen aus Hochlagen des Böhmisches Massivs in die Hochlagen der Slowakischen Karpathen und umgekehrt übertragen werden,

daß das Fichtensaatgut aus mittleren Lagen der Slowakischen Karpathen in mittlere Lagen des Böhmisches Massivs und umgekehrt kommen und

daß die Fichtensamen aus wenig zusammenhängenden Gebirgzzügen in Böhmen und Mähren in slowakischen wenig zusammenhängenden Gebirgzzügen und umgekehrt angebaut werden.

Nach der Feststellung, daß die Fichten karpatischer Herkunft aus Istebna und Crucea sogar im ausgesprochen maritimen Klima von Nordfrankreich und Belgien ein schnelles Wachstum aufgewiesen haben, ist eine ungünstige Reaktion der tschechoslowakischen Fichtenökotypen auf die beschriebene Übertragung in Rahmen der ČSSR unwahrscheinlich.

Les écotypes de l'Epicéa, leur croissance et leur production ligneuse

L'étude apporte des données d'ensemble sur les résultats des mesurages que les auteurs ont exécutés sur les plantations comparatives internationales de provenances d'Epicéa, dans les Beskides de Silésie (Tchécoslovaquie). Ils comparent ces données d'ensemble avec des données analogues recueillies sur les plantations comparatives de la même série (de 1938), en France, en Belgique et en Suède. Ils en acquièrent des bases importantes de taxation économique des écotypes d'Epicéa (*Picea excelsa* Lam. Link) dans les régions de son aréal européen. En voici les résultats:

1. Les Epicéas des stations moyennes et basses dans la région carpathique, hercynienne et alpine représentent, dans l'aréal européen de l'Epicéa, des écotypes qui se développent le plus vite, qui au bout de 20 ans gagnent le plus en hauteur et en épaisseur et produisent le plus de bois fort.

Par contre les Epicéas nordiques, c'est-à-dire ceux provenant de la Norvège, de la Suède et de la Finlande représentent des écotypes de croissance lente et de petit production du bois. Sur les plantations comparatives de Beskides, les Epicéas provenant d'une latitude boréale comprise entre 62° et 65° avaient, à l'âge de 20 ans, un diamètre à hauteur d'homme de 30 p. c. plus petit, une hauteur de 25 p. c. plus basse et une production du bois fort de 69 p. c. plus petite que les Epicéas d'une latitude boréale comprise entre 47 et 50°.

2. Dans les Beskides de Silésie, à une latitude comprise entre 49° 31' et 49° 40', les Epicéa provenant des régions situées de 2° plus au Sud, croissaient plus vite que les Epicéas de Beskides. Les Epicéa carpathiques d'une latitude de 47° 21' étaient à 11 ans de 2 p. c. et à 20 ans de 3 p. c. plus hauts que les Epicéas naturellement répandus dans nos pays. Les premiers Epicéas avaient cependant des troncs plus minces et produisaient, à 20 ans, de 21 p. c. moins de bois fort que les Epicéas de Beskides.

Langlet (1948) rappelle qu'on peut planter avec succès les écotypes d'Epicéa provenant du Sud de la Suède sur les stations qui ne sont que 250 km plus au Nord et qui ont à peu près la même altitude que le peuplement-mère de ces écotypes. Les mesurages exécutés en Suède en 1957 prouvent qu'on peut cultiver certains Epicéas de l'Europe centrale et les Epicéas des Régions Baltiques de USSR avec succès en Suède. Sur la plantation comparative du sud de la Suède à 56° 56' de latitude boréale, c'étaient les Epicéas des stations basses et moyennes de l'Europe centrale (d'une latitude boréale comprise entre 47 et 50°) qui croissaient le plus vite jusqu'à 19 ans et sur les plantations comparatives situées plus au nord

(à 59° 14' et à 63° 56' de latitude boréale) c'étaient les Epicéas des latitudes de 53 à 56°. D'après Carbonnier (1953, 1954) les Epicéas de l'Europe centrale produisent au sud de la Suède de 12 à 32 p. c. plus de bois fort que les Epicéas de Suède.

Les mesurages de Suède de 1957 et les nôtres de 1958 prouvent que les écotypes d'Epicéa conservent leur croissance rapide surtout quand ils étaient transférés dans les régions, où la durée de la végétation répond à leur photopériodisme. Les Epicéas de la région carpathique, alpine et hercynienne ont une période de végétation relativement courte et on peut supposer que c'est justement ce fait qui facilite le succès de la plantation de ces Epicéas dans les plaines des latitudes situées plus au nord.

3. D'après les mesurages exécutés sur les plantations comparatives en Belgique et en France, c'étaient les Epicéas à débourrement tardif provenant ou du climat continental de la RSS de Biélorussie ou du nord des Carpates qui croissaient le plus vite dans le climat maritime de l'Europe occidentale, jusqu'à 16 ou 19 ans.

Bouvarel et Lemoine (1957) de même que Gathy (1960) font remarquer le débourrement tardif des Epicéas de la Biélorussie et des Epicéas provenant des sites moyennes des Carpates. La preuve en est donnée aussi par le fait que ces Epicéas ne souffraient point de dégâts dus aux gelées tardives, assez fréquentes en France occidentale et en Belgique.

D'après ces observations on peut conclure que la période de végétation des écotypes constitue un facteur important lors de leur transfert de l'Est à l'Ouest et qu'on peut planter avec succès même les écotypes continentaux dans les climats maritimes si ces écotypes ont une courte période de végétation.

4. Les Epicéas des stations subalpines appartiennent aux écotypes à croissance lente (Schmidt 1957, G. Vincent 1960, 1963). Ces Epicéas se développaient jusqu'à l'âge de 20 ans dans les Beskides de Silésie plus lentement et produisaient moins de matière ligneuse que les écotypes des sites moyennes et basses des mêmes latitudes.

La croissance plus lente des Epicéas provenant des stations hautes apparaît aussi sur les plantations comparatives belges (Gathy 1960) et sur la plantation comparative du sud et du centre de la Suède (Langlet 1960). Ce n'est que sur la plantation comparative située le plus au nord (à 63° 56' de latitude boréale), où la durée de la végétation répond à peu près à la période de végétation des Epicéas subalpins et où le développement de ces Epicéas était à peu près le même que le développement des Epicéas nordiques.

Finalement les auteurs posent la question si les résultats de ces mesurages récents sont en conformité avec les normes déterminant les principes du transfert des semences forestières en Tchécoslovaquie.

D'après ces normes le transfert des écotypes d'Epicéa est réglé selon leur période de végétation et les graines d'Epicéa sont transférées dans les régions, où la durée de la végétation est à peu près la même que celle de leur peuplement-mère.

On n'oublie pas à ce que les écotypes subalpins soient plantés sur les sites, où la durée de la végétation est plus courte que 100 jours, que les écotypes des altitudes moyennes soient cultivés sur les sites, ayant la durée de la végétation de 100 à 129 jours et que les écotypes des altitudes basses soient plantés dans les montagnes peu cohérentes, ayant la durée de la végétation de 130 à 165 jours.

En comparant les résultats des mesurages nouveaux, exécutés sur les plantations comparatives de provenances d'Epicéa avec les principes mentionnés ci-dessus, valables pour le transfert «vertical» des semences forestières, on peut s'assurer que ces principes sont en accord avec les expériences nouvelles.

Les normes en Tchécoslovaquie permettent cependant

que les écotypes subalpines du Massif de la Bohême soient transférés dans les hautes altitudes des régions carpathiques et vice versa,

que les écotypes des altitudes moyennes des régions carpathiques soient plantés sur les sites moyennes du Massif de la Bohême et vice versa et

que les écotypes des montagnes peu cohérentes, en Bohême et en Moravie soient cultivés dans les montagnes peu cohérentes de la Slovaquie et vice versa.

Selon les mesurages nouvellement exécutés sur les plantations internationales comparatives, les Epicéas carpathiques provenant de Istebna (Pologne) et de Crucea (Roumanie) n'ont pas réagi défavorablement au transfert dans les régions aux

climats maritimes évidents — dans le Nord de la France et en Belgique. D'autant moins on peut supposer que les Epicéas carpathiques provenant de la Slovaquie, réagissent défavorablement — par une croissance lente ou par une production diminuée de la matière ligneuse — au transfert dans les zones de la même altitude en Bohême et en Moravie. Les auteurs estiment par conséquent que les normes tchécoslovaques touchant le transfert des semences d'Epicéa et établies sur la base des expériences pratiques répondent aux résultats des expériences comparatives sur les provenances d'Epicéa.

Příspěvek k otázce přesnosti buzolního měření ob stanovisko

К вопросу точности буссольного измерения через один пункт

A Contribution to the Problem of the Precision of Compass Measuring from Various Positions

Contribución a la cuestión de la mensuración exacta por la brújula en cada puesto alternativo

Inž. Miloň POHOŘELÝ, ScC.

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, pracoviště Brandýs nad Labem

Usnesení vlády ČSSR ze dne 17. ledna 1962 č. 43 o technickohospodářském mapování pro potřeby národního hospodářství ukládá Ústřední správě geodézie a kartografie, aby v rámci plnění úkolů stanovených vládním nařízením č. 1/1954 Sb. vytvořila pro potřeby všech odvětví národního hospodářství nové jednotné mapové dílo velkého měřítka, tzv. technickohospodářskou mapu. Toto mapové dílo, vycházející ze spolehlivých geodetických základů, má nahradit jednotlivé a neúplné mapy velkých měřítek, včetně zastaralých katastrálních map, a sloužit jako mapový podklad pro nejrůznější technické účely, tedy i jako podklad pro novou základní mapu lesnickou na řadu desetiletí.

Tímto způsobem bude postupně získáván správný geodetický podklad pro konstrukci lesnických map, do kterého bude třeba doplnit zbývající hranice trvalých jednotek prostorového rozdělení lesa, hranice porostů, popř. porostních skupin, lesní cesty, školky, sklady, chaty, důležité orientační body, malé vodní toky, hranice nelesních půd obhospodařovaných lesními závody a veškeré další linie a body, pokud mají hospodářský nebo orientační význam. Pro doplňování uvedené situace není již nutno dodržovat přesnost veřejného technickohospodářského mapování, nýbrž bude se pravděpodobně využívat současných lesnických map 1 : 5000 nebo různých pozemních a fotogrammetrických metod, přičemž nejstarší a dosud často používaný způsob pro zaměřování detailu je buzolní měření. U tohoto měřického způsobu je závadou, že nejsou jak v domácí lesnické literatuře, tak v praxi stanoveny měřické předpisy, které by obsahovaly závažné pokyny a kritéria pro výkon polních i kancelářských prací buzolního měření pro lesnické mapování. Nedostatek takových předpisů má v některých případech za následek, že se do lesnických map dostávají i výsledky ne dosti přesného měření nebo že se správné buzolní měření znehodnocuje připojením k chybně znázorněným připojovacím bodům. Proto z hlediska konstrukce nových základních lesnických map na podkladě technickohospodářské mapy, kterou začala Ústřední správa geodézie a kartografie vyhotovovat v roce 1962, byl proveden rozbor buzolního měření ob stanovisko, a to jak teoretický, tak ověřený na praktickém příkladu. Stanovení

kritérií přesnosti pro buzolní měření není podle našeho názoru samoúčelné, neboť z hlediska kvality lesnických map je na závaždu, že není dosud jednoznačně stanoveno kritérium přesnosti lesnického mapování, které navazuje na veřejné mapování. Toto pojednání má být příspěvkem k tomuto problému.

Současné děkuji prof. inž. P. V i š ň o v s k é m u za jeho cenné rady, podle kterých jsem upřesnil některé statě předložené práce.

Teoretický rozbor buzolního měření ob stanovisko

Jako při zaměřování jakéhokoli polygonového pořadu, tak i při buzolním měření vznikají v podstatě dva druhy chyb. Jsou to chyby v měření úhlu, v našem případě magnetického azimutu α , a chyby v měření délek stran polygonového pořadu s . V důsledku těchto chyb dojde k vychýlení koncového bodu pořadu o určitou vzdálenost, kterou označíme d .

Podle zkušeností a zkoušek je možno tvrdit, že velikost chyby v měření úhlů m_α závisí především na chybě v odečítání magnetického azimutu, změně magnetické deklinace a nedostatečné citlivosti deklinační jehly.

Chyba způsobená nepřesným odečítáním polohy hrotu deklinační jehly vyplývá z toho, že poloha hrotu se většinou jen odhaduje. Velikost chyby závisí na hodnotě nejmenšího dílku stupnice a ten opět souvisí s velikostí hodinového kruhu buzoly. Chybu také zvětšují horší světelné podmínky v lese. Proto přesnost odečtení magnetického azimutu je různá, např. u buzolního teodolitu Wild TO kolem $1'$ (popř. $1'$) a u starších typů měřických strojů, jako jsou stroje běžně používané (fy Frič, Neuhofer, Fromme atd.), nebo u nových strojů teletop a tachytop, je možno pomocí lupy, když odečítáme i jižní hrot a z obou čtení uvažujeme průměr, dosáhnout přesnosti kolem $\pm 5'$. Důležitým činitelem, který omezuje zvětšování přesnosti určení magnetických azimutů, je změna magnetické deklinace, která v letních měsících v denní době od 7 do 13 hodin dosahuje až $8'$, a dále též chyba z nedostatečné citlivosti magnetky, která je v odborné literatuře udávána velikostí $\pm 5'$. (Podrobněji o stanovení citlivosti deklinační magnetky a zároveň o vlivu rušících těles na deklinační magnetku je uvedeno např. v Instrukci A pro katastrální měřické práce v § 179 — Polygonování buzolním strojem.) Při těchto hodnotách jsou ostatní chyby, jako např. chyba v zacílení, chyba z excentricity stanoviště buzoly a cíle atd., poměrně malé a zanedbatelné. Střední chyba v určení magnetického azimutu má za těchto předpokladů hodnotu:

$$m_\alpha = \pm \sqrt{5^2 + 8^2 + 5^2} = \pm 10,7'.$$

Z předchozích úvah lze tedy tvrdit, že chyba v měření magnetického azimutu m_α se u běžných strojů používaných v lesnické praxi pohybuje kolem $\pm 10'$, což je hodnota dosti značná. Třeba si však uvědomit, že úhlová chyba způsobuje jen rovnoběžné posunutí celé následující části pořadu a ne otočení, které nastává v případě chyby ve vrcholovém úhlu teodolitového pořadu. To je způsobeno tím, že magnetický azimut každé strany je měřen neodvisle na předcházejícím úhlu a má proto vlastnosti samostatně určeného směrníku.

Další zdroj chyb vzniká při měření délek stran pořadu m_s , které se při buzolním měření provádí opticky nitkovým dálkoměrem. Na podkladě rozboru, který je uveden např. v knize akademika J. R y š a v é h o : Goedezie, je nutno počítat při měření délek běžným způsobem, obvyklým v technické praxi s chybou

kolem $\pm 1/400$, tj. $\pm 0,25\%$ v určení délky strany. U teletopu fy Zeiss, kde je dálkoměr založen na principu dvojobrazového dálkoměru koincidenčního typu, je přesnost určení délky stran pořadu odvislá od volby zkosení klínku, přičemž pro lesnické účely je nejvhodnější klínek 1 : 200 až 1 : 500, kterým se určí délka strany kolem $\pm 0,3-0,5\%$. To znamená, že teletop dává při měření délek zhruba dvakrát horší výsledky než nitkový dálkoměr.

Po zjištění velikosti chyb, které mohou vzniknout u buzolního měření ob stanovisko, lze přistoupit k vyčíslení teoretické hodnoty velikosti vychýlení koncového bodu. V našem případě se bude postupovat tím způsobem, že známe-li velikost chyb při úhlovém a délkovém měření, je možno pomocí zákona o přenášení chyb určit střední chybu, s jakou lze stanovit koncový bod buzolního pořadu.

Při vlastním výpočtu se vychází z rovnice

$$\Delta x = s_1 \cos \alpha_1 + s_2 \cos \alpha_2 + s_3 \cos \alpha_3 + \dots + s_n \cos \alpha_n;$$

$$\Delta y = s_1 \sin \alpha_1 + s_2 \sin \alpha_2 + s_3 \sin \alpha_3 + \dots + s_n \sin \alpha_n.$$

Jelikož se však při měření dopouštíme chyb m_α a m_s , bude také souřadnicový rozdíl Δx a Δy zatížen určitou střední chybou m_x a m_y . Podle zákona o přenášení chyb platí

$$\begin{aligned} m_y^2 &= \sin^2 \alpha_1 m_{s_1}^2 + \sin^2 \alpha_2 m_{s_2}^2 + \dots + \sin^2 \alpha_n m_{s_n}^2 + \\ &+ s_1^2 \cos^2 \alpha_1 m_{\alpha_1}^2 + s_2^2 \cos^2 \alpha_2 m_{\alpha_2}^2 + \dots + s_n^2 \cos^2 \alpha_n m_{\alpha_n}^2; \\ m_x^2 &= \cos^2 \alpha_1 m_{s_1}^2 + \cos^2 \alpha_2 m_{s_2}^2 + \dots + \cos^2 \alpha_n m_{s_n}^2 + \\ &+ s_1^2 \sin^2 \alpha_1 m_{\alpha_1}^2 + s_2^2 \sin^2 \alpha_2 m_{\alpha_2}^2 + \dots + s_n^2 \sin^2 \alpha_n m_{\alpha_n}^2. \end{aligned}$$

Pro snazší vyčíslení je možno uvažovat přímý buzolní pořad o stranách stejné velikosti. Na podkladě této úvahy lze upravit předcházející výraz

$$m_y^2 = n \sin^2 \alpha m_s^2 + n s^2 \cos^2 \alpha m_\alpha^2,$$

$$m_x^2 = n \cos^2 \alpha m_s^2 + n s^2 \sin^2 \alpha m_\alpha^2.$$

Koncová střední chyba je dána obecně výrazem

$$d = \pm \sqrt{m_y^2 + m_x^2}.$$

Dosazením předcházejících rovnic za m_y a m_x dostaneme

$$d = \pm \sqrt{n(m_s^2 + s^2 m_\alpha^2)}.$$

Přestože střední chyba vypočítaná zákonem o přenášení chyb plně charakterizuje přesnost měření, stanoví měřické předpisy maximální přípustnou odchylku jako kritérium přesnosti, kterou nemá nahodilá chyba překročit. Tuto odchylku lze určit na podkladě Gaussova zákona jako násobek střední chyby, a to nejčastěji 2–3násobek. Větší chyby než tento násobek se považují za nepřipustné, jinak řečeno hrubé. Za toho předpokladu je možno pro vyrovnání buzolního pořadu stanovit maximální přípustnou polohovou odchylku jako trojnásobek vypočítané střední chyby. Trojnásobek se uvažuje ve výpočtu z toho důvodu, že není možno při měření buzolou v lese vždy spolehlivě indetifikovat výchozí a konečný bod pořadu

$$D = \pm 3d.$$

Dosažením předcházející rovnice za d dostaneme

$$D = \pm 3 \sqrt{n (m^2 + s^2 m^2 \alpha)}.$$

I. Maximální přípustná polohová odchylka buzolního měření ob stanovisko

Počet stran buzolního pořadu	Průměrná délka stran buzolního pořadu ob stanovisko v m						
	10	20	30	40	50	60	70
	maximální přípustná polohová odchylka v m						
5	0,3	0,5	0,8	1,0	1,3	1,5	1,8
10	0,4	0,7	1,1	1,5	1,8	2,2	2,6
15	0,4	0,9	1,3	1,8	2,2	2,7	3,1
20	0,5	1,0	1,5	2,1	2,6	3,1	3,6
25	0,6	1,1	1,7	2,3	2,9	3,5	4,1
30	0,6	1,3	1,9	2,5	3,2	3,8	4,4

V tabulce I, kde je provedeno vyčíslení konečného výrazu, jsou vypočítány hodnoty, které lze zanedbat při měření buzolou ob stanovisko, aniž by měření bylo zatíženo hrubými chybami. Tabulka je sestavena za předpokladu, že $m_s = \pm 1/400$ délky stran a $m_o = \pm 10'$, což odpovídá velikosti středních chyb u buzolních strojů běžně používaných v lesnické praxi.

Při vyčíslení tabulky I se zjistilo, že nepřesnosti v měření úhlů se uplatňují na určení koncového bodu pořadu větší váhou než nepřesnosti měření délek. Proto při venkovním měření je nutno brát z hlediska přesnosti hlavně zřetel na přesnost měření magnetických azimutů, které by se měly odčítat lupou, a to nejen u severního konce deklinační magnetky, nýbrž i u jižního a z obou čtení uvažovat průměr. Z toho důvodu je nutno při zaměřování důležitějších stabilních předmětů používat přesnějších měřických strojů. To platí však pouze v případě, že se vynášejí ze souřadnic a nikoli graficky. Při rozboru bylo též zjištěno, že čím je délka stran kratší, tím delší může být buzolní pořad při dodržení stejné koncové odchylky. Z toho vyplývá, že se nedoporučují délky stran přes 70 m.

V provedeném teoretickém rozboru se vychází z předpokladu, že velikost středních chyb je u všech stran stejná. Na základě toho je možno upravit tabulku I tím způsobem, že se dojde k přibližným výrazům, kterých lze velmi dobře použít v praxi pro stanovení maximálních přípustných polohových odchylek pro grafické vynášení.

II. Maximální přípustná polohová odchylka buzolního měření ob stanovisko v relativní míře vzhledem k délce pořadu

Počet stran	5	10	15	20	25	30
Maximální přípustná polohová odchylka ve tvaru $\frac{1}{n}$	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{275}$	$\frac{1}{350}$	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{440}$	$\frac{1}{475}$

Hodnoty uvedené v obou tabulkách se mohou na podkladě teoretického rozboru považovat za maximální přípustné polohové odchylky při měření buzolou ob stanovisko. Diference, které přesáhnou tyto údaje, lze považovat za zatížené hrubými chybami a v důsledku toho by jich nemělo být použito pro další zpracování.

Je pochopitelné, že při použití měřických strojů, u nichž střední chyby v měření délky a magnetického azimutu jsou jiné, než bylo předpokládáno v našem rozboru, budou rovněž hodnoty maximální přípustné polohové odchylky větší nebo menší. Např. při použití buzolního teodolitu Wild TO, u něhož je možnost odečtení magnetického azimutu na $1'$ (popř. $1''$), budou výsledky měření přesnější. Naproti tomu při použití teletopu jsou výsledky v důsledku menších přesností v měření délek stran asi $1,3\times$ horší než údaje v tabulkách I a II.

Jak vyplývá z dalšího rozboru, přílišná přesnost měřických strojů se s ohledem na grafické zpracování výsledků venkovního měření příliš neuplatní, a proto z hlediska praktického použití plně postačí údaje uvedené v tabulkách I a II.

Zajímavé je, že teoreticky vypočítaná přesnost je v rámci přesnosti, kterou stanoví „Instrukce pro mapování v měřítkách $1:10\,000$ a $1:5\,000$ “, kterou vydala Ústřední správa geodézie a kartografie v roce 1957, kde v § 4 na str. 9 se uvádí: „dopustná odchylka v poloze zobrazených předmětů vzhledem k nejbližším bodům číselného geodetického základu je u důležitějších, přesně ztotožnitelných předmětů $1,0\text{ mm}$, u méně důležitých předmětů a čar $1,5\text{ mm}$.“

Uvedená měřická instrukce, které se Ústav pro hospodářskou úpravu lesů v českých krajích přidržuje při mapovém průzkumu z hlediska přesnosti, uvažuje při stanovení dopustné odchylky v zobrazení již přímo podrobné body a dále zahrnuje do uvedené přesnosti i chybu z vynášení. Proto je nutno, má-li být dodržena stanovená přesnost i pro podrobné body, aby koncový bod buzolního pořadu byl zaměřen s přesností asi o $\frac{1}{3}$ větší, tedy s přesností $\pm 0,65\text{ mm}$, tj. v měřítku $1:5\,000$ hodnota $\pm 3,25\text{ m}$. Porovnáme-li tuto hodnotu s maximální přípustnou polohovou odchylkou, je možno použít běžných měřických strojů pro zaměrování lesního detailu až do maximální délky pořadu $1,5\text{ km}$. Pro dynamický porostní detail menší důležitosti postačí podle této instrukce přesnost $\pm 1,5\text{ mm}$. Na základě předchozí úvahy je nutno tuto hodnotu opět asi o $\frac{1}{3}$ snížit, tedy přesnost $\pm 1,0\text{ mm}$, tj. v měřítku $1:5\,000 \pm 5,0\text{ m}$. Pro tento účel je možno na základě teoretického rozboru použít běžných buzolních strojů do maximální délky pořadu $2,0\text{ km}$ nebo teletopu do maximální délky pořadu $1,5\text{ km}$.

Rozbor přesnosti grafického vynášení buzolních pořadů ob stanovisko

Rozbor v předcházející kapitole nachází uplatnění pouze v případě, že se výpočet buzolního pořadu koná v souřadnicích. V běžné lesnické praxi se však buzolní měření vynáší graficky a nikoli ze souřadnic. Proto je nutno provést současně rozbor přesnosti grafického vynášení buzolních pořadů a hlavně si všimnout vztahu mezi přesností grafického vynášení a přesností venkovních měřických prací.

Při grafickém vynášení buzolních pořadů se používá různých jednoduchých pomůcek a pracovních postupů, čímž se opět dopouštíme určitých nepřesností ve vynášení délky stran s a magnetického azimutu α . Vlastní technika vynášení bu-

zollních pořadů je všeobecně známa, a proto na ni nebude poukazováno. Je jen nutno připomenout, že při grafickém vynášení je zvláště důležité, aby buzolní pořad byl na obou koncích jak situačně, tak i směrově jednoznačně určen.

Podle zkoušek se dosahuje běžnými pomůckami používanými v lesnické praxi velmi snadno přesnosti ve vynášení magnetického azimutu $\pm 10'$ (M_α), což je hodnota zhruba stejná jako při venkovním měření. Této hodnoty se dosáhne snadno i při použití nejjednodušších vynášecích pomůcek, protože úhel se nastavuje na úhloměrné stupnici, která má mnohokrát větší poloměr, než je délka vynášené strany.

Ve vynášení délky stran lze podle zkušeností uvažovat chybu $\pm 0,15$ mm (M_s), což je hodnota mnohem větší, než bylo uvažováno při rozboru přesnosti venkovního měření. V této hodnotě jsou zahrnuty chyby vzniklé z centrování přístroje na východiskovém bodu strany a z vyznačení koncového bodu strany.

Maximální přípustná polohová odchylka pro grafické vynášení buzolních pořadů může být opět vypočítána podle vzorce

$$D = \pm 3 \sqrt{n (M_s^2 + s^2 M_\alpha^2)}.$$

Při vyčíslování uvedeného vzorce se zjistilo, že chyba M_α i při uvažování hodnoty $10'$ má na celkovou hodnotu odchylky jen velmi nepatrný vliv. Proto lze výsledné údaje vyjádřit pouze jako funkce chyby M_s , a upravit předcházející vztah na výraz

$$D = \pm 3 M_s \sqrt{n}.$$

Dosazením za $M_s = 0,15$ mm můžeme napsat vztah, který je velmi dobře použitelný v praxi

$$D \text{ (v mm)} = \pm 0,45 \sqrt{n},$$

$$D \text{ (v m)} = \pm 0,45 \cdot m_\varepsilon \sqrt{n},$$

kde n — počet stran pořadu,
 m_ε — měřítková číslice použité mapy.

V důsledku velikosti chyby M_s bylo možno v rozboru zanedbat vliv chyb z venkovního měření a pro stanovení maximální přípustné polohové odchylky grafického vynášení nebylo nutno počítat podle zákona o přenášení chyb vliv chyb

III. Maximální přípustná polohová odchylka grafického vynášení buzolních pořadů ob stanovisko před vyrovnáním

Počet stran	5	10	15	20	25	30
Přípustná odchylka v mm	1,0	1,4	1,8	2,0	2,3	2,5
Přípustná odchylka v m v měřítku 1:2880	2,9	4,0	5,2	5,8	6,6	7,2
Přípustná odchylka v m v měřítku 1:5000	5,0	7,0	9,0	10,0	11,5	12,5
Přípustná odchylka v m v měřítku 1:10000	10,0	14,0	18,0	20,0	23,0	25,0

venkovního měření s grafickým vynášením. Tuto skutečnost potvrzuje porovnání tabulek I a III, z nichž vyplývá, že chyba v grafickém vynášení má v měřítku 1 : 5000 hodnoty asi 4 X větší než při venkovním měření. Proto je možno uvažovat, že chyby venkovního měření jsou obsaženy v chybách v grafickém vynášení.

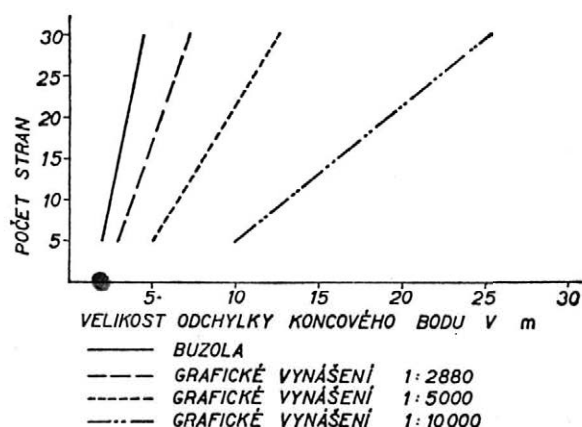
Z rozboru vyplývá, že grafická přesnost vynášení buzolních pořadů je poměrně malá, což vzniká hlavně tím, že vynášení stran je soustavně znehodnocováno nepřesným vynesemím $\pm 0,15$ mm. Proto je nutné, aby se vynášení buzolních pořadů konalo s největší pečlivostí. Tato skutečnost nám také vyvrací v praxi velmi často uplatňovaný názor, že pro vynášení buzolních pořadů postačí různé nepřesné úhloměry (papírové apod.), používané při jednoduché tachymetrii. Z šetření dále vyplývá, že přesnost grafického vynášení je závislá na velikosti měřítka, do něhož se měření vynáší, a že měřítko 1 : 5000 by mělo být považováno za krajní mez přesnosti pro grafické vynášení.

Grafickým vyrovnáním se pochopitelně sníží difference, které vznikly ve vynášení, a to asi na polovinu.

IV. Největší dopustná odchylka grafického vynášení buzolních pořadů ob stanovisko po vyrovnání

Počet stran	5	10	15	20	25	30
Připustná chyba v mm	0,5	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3
Připustná chyba v m v měřítku 1:5000	2,5	3,5	4,5	5,0	5,5	6,5
Připustná chyba ve tvaru $\frac{1}{n}$ pro měřítko 1:5000	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{140}$	$\frac{1}{170}$	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{225}$	$\frac{1}{230}$

Porovnáme-li přesnost grafického vynášení s dopustnými odchylkami tak, jak stanoví již zmíněná instrukce o mapování 1 : 10 000 a 1 : 5000, vidíme, že hodnoty uvedené v tabulce IV u pořadů o více než 20 stranách přesahují hodnotu $\pm 1,0$ mm a u pořadů asi o 30 stranách hodnotu $\pm 1,5$ mm. Z toho vyplývá, že grafický způsob vynášení buzolních pořadů lze připustit při doplňování lesnických map



1. Porovnání přesnosti buzolního měření s přesností grafického vynášení.

vzniklých na podkladě technickohospodářské mapy jen u kratších buzolních pořadů maximálně o 20 stranách, tj. asi 1 km. U pořadů o větším počtu stran je nutno vždy maximálně po 20 stranách zajistit připojení na spolehlivé geodetické body.

Z rozboru rovněž vyplývá, že grafický způsob vynášení podstatně znehodnocuje výsledky venkovního měření (obr. 1). Proto při grafickém vynášení buzolních pořadů není nutné používat při venkovním měření příliš přesných, a tím i složitých buzolních přístrojů. Naproti tomu je nutno náročnější buzolní pořady a pořady s větším počtem vrcholů řešit počtářským způsobem z vypočítaných vyrovnaných pravoúhlých souřadnic.

Porovnání stanovených kritérií přesnosti s některými domácími nelesnickými a zahraničními lesnickými kritérii přesnosti buzolního měření

V naší zeměměřické literatuře jsou uvedena kritéria přesnosti buzolního měření v instrukci: Návod jak vykonávati katastrální měřické práce pro obnovu pozemkového katastru novým katastrálním řízením, Instrukce A pro katastrální měřické práce z roku 1932, popř. 1940. Instrukce v § 179 — Polygonování buzolním strojem — stanoví podmínky, za kterých se musí buzolní pořad zaměřit, v § 253 určuje postup výpočtu a v tabulce XXI příloh udává největší přípustné odchylky při polygonování buzolou. Údaje uvedené v této tabulce jsou proti naší tabulce I asi o 50 % přísnější. To je však způsobeno okolností, že katastrální instrukce uvažuje i buzolní pořady vhodné pro zaměřování drážebnostních hranic, jejichž celková délka nemá překročit 500 m a délka jednotlivých stran 80 m. Strany pořadu se musí měřit pásmem nebo latí, přičemž největší dovolená odchylka v dvakrát měřené straně je 1 dm. Výpočet se provádí v souřadnicích, nikoli graficky. Z toho vyplývá, že katastrální instrukce stanoví příliš přísná kritéria a podmínky pro použití při zaměřování lesního detailu.

Druhý domácí předpis, který se zabývá buzolním měřením, je Instrukce pro mapování v měřítkách 1 : 10 000 a 1 : 5000, kterou vydala ÚSGK v roce 1957. Instrukce v § 63 — Stolové pořady — a v § 65 — Buzolní stolové pořady — stanoví kritéria přesnosti a způsob měření pro buzolní pořady graficky sestrojované na měřickém stole pomocí stolové buzoly a stran měřených nitkovým dálkoměrem. Podle této instrukce nesmí být pro mapování v měřítku 1 : 5000 celková délka buzolních pořadů delší než 1,5 km a jednotlivé strany nesmí být delší než 100 m. V případě, že se měřický stůl staví jen ob stanovisko, měří se podle instrukce tachymetrické prvky u každé strany dvakrát, vždy s různou výškou cíle. Konečnou odchylkou v polohovém uzávěru buzolních (stolových) pořadů stanoví instrukce pro měřítko 1 : 5000 $0,005 \text{ čili } \frac{1}{200}$ délky celého pořadu, přičemž odchylka 0,8 mm na mapě je přípustná v každém případě. Je-li polohová odchylka v dopustných mezích, rozvrhne se podle instrukce graficky na jednotlivé vrcholy úměrně délce. Z uvedeného vyplývá, že kritéria a podmínky topografické instrukce ve značné míře souhlasí s naším rozbořem. Shoda je např. u maximální přípustné délky buzolních pořadů 1,5 km, je též částečná shoda i u odchylky v polohovém uzávěru buzolních pořadů.

Další směrnici zabývající se buzolním měřením je Směrnice pro vedení měřických operátů jednotné evidence půdy, ÚSGK Praha 1958, která na straně 14 uvádí, že za předpokladu spolehlivého připojení buzolního pořadu na měřicky pevné body (pevné body, mezníky, budovy apod.) může buzolní pořad dosáhnout délky až 2 km, přičemž vynášení se koná graficky, nikoli ze souřadnic. Z uvedení vyplývá, že tato směrnice připouští délku pořadu zhruba stejnou, jak bylo v našem rozboru stanoveno pro zaměřování proměnlivého lesního detailu.

V zahraniční lesnické literatuře jsou o přesnosti buzolního měření jen velmi stručné zmínky, a pokud jsou uvedeny, stanoví největší dovolenou polohovou odchylku v uzávěru graficky vyneseno pořadu $\frac{1}{200}$ a ve výjimečných případech při velmi pečlivé práci $\frac{1}{500}$. Naše údaje uvedené v tabulce IV odpovídají spíše hodnotě $\frac{1}{200}$. Hodnota $\frac{1}{500}$ je podle našeho rozboru příliš přísné kritérium obtížně dosažitelné běžnými pomůckami při vynášení v měřítku 1 : 5000.

Ověření teoretického rozboru na praktickém příkladě

Každý teoretický rozbor a stanovení přípustných odchylek je nutno si ověřit na praktickém příkladě. Proto byly kromě teoretického rozboru vykonány také praktické zkoušky přesnosti buzolního měření a grafického vynášení.

Praktické zkoušky byly konány v polesí Bohumile Školního lesního závodu VŠZ v Kostelci nad Černými lesy. Zde byla Ústavem geodézie a kartografie v Praze pro účely topografického mapování 1 : 5000 zaměřena v roce 1956 polygo-

V. Přesnost buzolního měření ve srovnání s maximální přípustnou polohovou odchylkou vypočtenou na základě teoretického rozboru

Délka buzolních pořadů	Diference koncového bodu	1	d	D	2	d	D	3	d	D
Ø 350 m – skupina A	Δx	+1,08	1,19	1,8	-0,45	1,36	1,8	+1,42	1,45	1,9
	Δy	-0,52			+1,28			-0,28		
Ø 600 m – skupina B	Δx	+1,01	1,61	2,2	-1,27	1,51	2,3	-1,83	1,91	2,4
	Δy	+1,25			+0,82			-0,56		
Ø 1000 m – skupina C	Δx	+0,96	1,74	2,6	-2,16	2,36	2,7	+1,12	1,89	2,9
	Δy	-1,45			+0,96			+1,52		

$\Delta x, \Delta y$ – souřadnicové rozdíly koncového bodu,

d – odchylka koncového bodu buzolního pořadu $d = \pm \sqrt{x^2 + y^2}$,

D – maximální přípustná odchylka vypočítaná na základě teoretického rozboru

$D = \pm 3 \sqrt{n(m^2_s + s^2m^2_z)}$.

VI. Porovnání výsledků zkoušek přesnosti vynášení buzolních pořadů ob stanoviště tachygrafem s maximální přípustnou polohovou odchylkou vypočítanou teoretickým rozbořem

Buzolní pořad	Délka buzolního pořadu v m	Počet stran buzolního pořadu	Teoretická odchylka		Skutečná odchylka	
			v mm	1:5000 v m	v mm	1:5000 v m
1	148	4	0,9	4,5	0,48	2,4
2	193	5	1,0	5,0	0,53	2,6
3	235	8	1,3	6,5	0,42	2,1
4	272	8	1,3	6,5	0,61	3,1
5	284	9	1,4	7,0	0,54	2,7
6	298	10	1,4	7,0	0,83	4,2
7	327	12	1,6	8,0	0,53	2,6
8	342	12	1,6	8,0	0,91	4,6
9	356	14	1,7	8,5	0,72	3,6
10	361	14	1,7	8,5	1,07	5,4
11	365	14	1,7	8,5	0,41	2,0
12	589	15	1,8	9,0	1,28	6,4
13	603	15	1,8	9,0	0,28	1,4
14	619	15	1,8	9,0	0,63	3,2
15	427	18	1,9	9,5	1,25	6,2
16	787	20	2,0	10,0	0,89	4,4
17	1005	20	2,0	10,0	1,36	6,8
18	825	20	2,0	10,0	0,93	4,6
19	873	24	2,2	11,0	1,42	7,1
20	862	24	2,2	11,0	0,95	4,8
21	895	24	2,2	11,0	0,85	4,2
22	903	25	2,3	11,5	1,42	7,1
23	975	27	2,3	11,5	0,73	3,6
24	1025	30	2,5	12,5	1,05	5,2
25	1098	34	2,6	13,0	1,15	5,8

nová síť. Jde o mapové listy M-33-78-(27) a M-33-78-(28). Polygonová síť byla doplněna zaměřením lesního detailu buzolními pořady, které byly propočítány v souřadnicích jako oboustranně situačně i směrově připojené polygonové pořady. Při vlastním šetření byly vytvořeny podle délky a počtu stran buzolních pořadů tři skupiny:

a) Buzolní pořady o délce kolem 350 m. V této skupině byly zaměřeny pořady o délce $A_1 = 365$ m, $A_2 = 356$ m, $A_3 = 361$ m. Průměrná délka stran pořadu byla kolem 50–60 m.

b) Buzolní pořady o délce kolem 600 m. V této skupině byly zaměřeny pořady o délce $B_1 = 589$ m, $B_2 = 603$ m, $B_3 = 619$ m. Průměrná délka stran pořadu byla kolem 50–60 m.

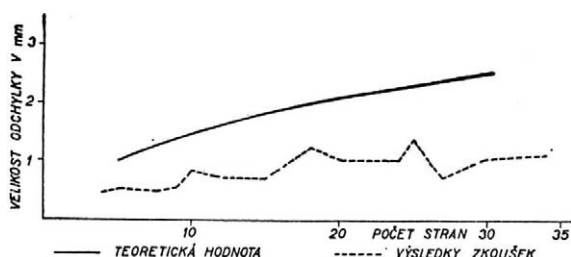
c) Buzolní pořady o délce kolem 1000 m. V této skupině byly opět zaměřeny pořady o délce $C_1 = 987$ m, $C_2 = 1005$ m, $C_3 = 1025$ m. Průměrná délka stran byla kolem 60 m.

Měření bylo provedeno Neuhöferovou tachymetrickou buzolou v. č. 4417 ($K = 100$, $c = 0,33$ m) s dělením hodinového kruhu po 30'. Přístroj byl před měřením přezkoušen a rektifikován.

Venkovní práce byly konány v srpnu, doba měření byla od 8 do 16 hodin. Počasí bylo stále a slunečné. Při určování magnetických azimutů se poloha deklinanční magnetky odečítala na obou koncích hrotu lupou a pro výpočet se uvažoval průměr s přesností na 5'. Při měření délek bylo použito třímetrové skládací latě s jednoduchou červenočernou stupnicí, která se urovnávala podle oka; délka stran se měřila jen jedenkrát. Výsledky měření jsou uvedeny v tabulce V, z níž je vidět, že skutečné odchylky odpovídají v průměru asi 70 % teoreticky vypočítaných maximálních přípustných polohových odchylek.

Obdobně jako přesnost venkovního měření byl také praktickými zkouškami ověřen grafický způsob vynášení buzolních pořadů. Při šetření se postupovalo tím způsobem, že se 25 různých polygonových pořadů vyneslo nezávisle na sobě v měřítku 1 : 5000 nejprve ze souřadnic koordinátografem a potom pečlivě tachygrafem. Diference koncového bodu, které vznikly mezi oběma způsoby vynášení, se proměřily mikrometrickou lupou 12,5 $\times$ zvětšující. Výsledky porovnání jsou uvedeny v tabulce VI a v grafu na obr. 2.

2. Porovnání maximální přípustné polohové odchylky grafického vynášení stanovené na podkladě teoretického rozboru s výsledky praktických zkoušek přesnosti.



Na podkladě údajů uvedených v tabulce VI je vidět, že u všech 25 pořadů nám při pečlivé práci vyhovují kritéria získaná teoretickým rozбором. Skutečné odchylky odpovídají průměrně asi 45 % teoreticky vypočítaných maximálních přípustných polohových odchylek. Proto je možno tvrdit, že tabulka III může sloužit jako kritérium pro grafické vynášení buzolních pořadů a tabulka IV jako kritérium pro přesnost grafického vyrovnání buzolních pořadů. Nutno však upozornit také na tu okolnost, že stanovených odchylek je možno použít jen tehdy, je-li ověřena spolehlivost připojovacích bodů a zjištěna srážka mapy, aby nám tyto hodnoty nezkrášlovaly výsledky měření.

Zhodnocení konaného šetření

Výsledky šetření je možno shrnout do těchto bodů:

1. Při buzolním měření je nutno brát hlavně zřetel na přesnost měření magnetických azimutů. Népřesnosti v měření úhlů se uplatňují na určení koncového bodu pořadu větší váhou než přesnost měření délek stran. Proto při zaměřování důležitějších stabilních předmětů je nutno používat přesnějších buzolních strojů.

To však platí pouze v případě, že se vynášejí ze souřadnic a nikoli graficky. Maximální přípustné polohové odchylky pro buzolní měření ob stanovisko vypočítané zákonem o přenášení chyb jsou uvedeny v tabulkách I a II.

2. Grafický způsob vynášení buzolních pořadů značně znehodnocuje výsledky venkovního měření. Proto je nutné, aby se vynášení buzolních pořadů konalo s největší pečlivostí a aby se používalo jen spolehlivých vynášecích pomůcek. Rovněž měřítko mapy, do které se vynášejí, by v žádném případě nemělo být menší než 1 : 5000. Proto při vynášení trvalých předmětů měření by na základě této studie měly být výsledky měření vynášeny ze souřadnic a nikoli graficky. Tuto zásadu bude nutno pravděpodobně dodržovat při vyhotovování základní mapy lesnické, vznikající na podkladě technickohospodářské mapy, kterou začala vyhotovovat Ústřední správa geodézie a kartografie. Maximální přípustné polohové odchylky pro grafické vynášení a vyrovnání buzolních pořadů jsou uvedeny v tabulkách III a IV.

3. Na základě teoretického rozboru buzolního měření ověřeného praktickými zkouškami je možno při dodržení přesnosti ± 1 mm v poloze zobrazených předmětů měření vzhledem k nejbližším bodům geodetického základu připustit pro mapování v měřítku 1 : 5000 délku buzolních pořadů maximálně 1,5 km. Z rozboru dále vyplývá, že čím je délka stran kratší, tím delší může být buzolní pořad při dodržení stejné koncové odchylky. Z toho vyplývá, že se nedoporučují strany delší než 70 m.

4. Při grafickém vynášení buzolních pořadů je možno při dodržení přesnosti ± 1 mm připustit pořady maximálně o 20 stranách, tj. asi 1 km. V případě grafického vynášení buzolních pořadů o větším počtu stran je nutno vždy maximálně po 20 stranách zajistit připojení na spolehlivé geodetické body.

Souhrn

Klasický způsob používaný v lesnické praxi pro zaměřování lesního detailu je buzolní měření ob stanovisko. Závadou při používání tohoto měřického způsobu je, že dosud nebyl podrobně proveden rozbor přesnosti a stanovena kritéria ve formě maximálních přípustných polohových odchylek. Proto byl z hlediska vyhotovování lesnických map na podkladě technickohospodářské mapy, kterou začala vyhotovovat Ústřední správa geodézie a kartografie, konán rozbor přesnosti buzolního měření. Rozbor byl jak teoretický, tak ověřený na praktických příkladech a stanoveny maximální přípustné polohové odchylky pro venkovní měřické práce (tabulka I a II), pro grafické vynášení (tabulka III) a vyrovnání (tabulka IV) buzolních pořadů.

Literatura

1. Čuřík F.: Počet vyrovnávací. 1936, Praha. — 2. Korf V.: Hospodářská úprava lesů. 1955, Praha. — 3. Ryšavý J.: Geodesie. 1952, Praha. — 4. Instrukce pro technickohospodářské mapování v měřítkách 1 : 500, 1 : 1000, 1 : 2000, 1 : 5000. 1961, ÚSGK Praha (prozatímní vydání). — 5. Instrukce pro mapování v měřítkách 1 : 10 000 a 1 : 5000. První díl. 1957, ÚSGK Praha. — 6. Technologické postupy prací

hospodářské úpravy lesů. Zvolen. — 7. Návod jak vykonávati katastrální měřické práce pro obnovení pozemkového katastru novým katastrálním řízením. Instrukce A pro katastrální měřické práce. 1940, Praha.

Došlo dne 13. 7. 1963.

К вопросу точности буссольного измерения через один пункт

Классическим способом, применяемым в лесной практике для измерения лесного элемента, является буссольное измерение через пункт. Недостаток применения этого измерительного способа состоит в том, что до сих пор не проводился подробно анализ точности и не устанавливались критерии в форме максимально допустимых позиционных отклонений. Поэтому с точки зрения составления лесных карт на основании технико-экономической карты, которую начало составлять Центральное управление геодезии и картографии, проводился анализ точности буссольного измерения. Анализ был как теоретический, так и проверенный на практических примерах; устанавливались максимально допустимые отклонения для измерительных работ на местах (таблицы I и II) и для графического нанесения (таблица III) и выравнивания (таблица IV) буссольных ходов.

A Contribution to the Problem of the Precision of Compass Measuring from Various Positions

The classical way used in forest practice for measuring forest details is the compass measuring from various positions. This measuring system, however, has the disadvantage, that so far no thorough analysis has been undertaken to ascertain its precision and to determine its criteria in the form of the maximum tolerant position deviations. Hence, from the standpoint of the designing of forest maps worked out on the basis of technical-economical maps the production of which was started by the Central Office for Geodesy and Map-designing, an analysis of the precision of compass measuring was undertaken. The analysis was being carried on in a theoretical way as well as verified on practical examples and the maximum tolerant deviations from positions for field work measuring (table I and II) and for graphic-out-lining (table III) and finally for levelling out (table IV) of compass orders were being determined.

Contribución a la cuestión de la mensuración exacta por la brújula en cada puesto alternativo

El modo clásico empleado en la silvicultura práctica para la puntería vertical del detalle forestal es la mensuración por medio de la brújula en cada segundo puesto. El inconveniente en la aplicación de este modo de mensuración es que hasta ahora no había sido detalladamente ejecutado el análisis de la exactitud y deter-

minados los criterios en forma de las desviaciones de posición maximamente admisibles. Por esta razón del punto de vista del levantamiento de mapas silvícolas a base del mapa técnico-económico cuya elaboración empesó a levantar la Dirección Central de Geodesia y Cartografía fué llevado a cabo un análisis de precisión de la medición de brújula. El análisis fué tanto teórico como verificado sobre ejemplos prácticos y siendo determinadas las desviaciones de posición máximas admisibles para los trabajos de mensuración extremos (tabla I y II) y para el esbózo gráfico (tabla III) y compensación (tabla IV) de los procedimientos brujulares.

Rezacia časť jednomužných motorových píl

Режущая часть одноручных моторных пил

Cutting Part of One-Man Power Saw

Parte de serramiento de sierras motoras para un hombre

Inž. Jozef JANČO

Výskumný ústav lesného hospodárstva, Banská Štiavnica

Výskumná stanica Oravský Podzámok

Rezacia časť motorových píl a zvlášť jednomužných motorových píl je jedným zo základných funkčných celkov, ktorý zásadne rozhoduje o použiteľnosti píly pri práci v lese. V poslednom čase výrobcovia motorových píl hlavne v zahraničí vynakladajú mnoho úsilia na zvýšenie špecifickej reznej výkonnosti jednomužných motorových píl, či už zdokonaľovaním motorickej časti v snahe zvýšiť výkon motora, jeho spoľahlivosť a znížiť váhu, alebo zdokonaľovaním rezacej časti v snahe najúčelnejšie využiť výkon motorickej časti na dosiahnutie maximálnej špecifickej reznosti.

Za posledných 15 rokov boli prevedené s refazami rôzne výskumné práce v snahe zlepšiť funkciu refazí pri prerezávaní dreva berúc do úvahy príslušné pracovné podmienky rezacích častí pri spíľovaní, odvetvovaní a rozrezávaní kmeňov. V odbornej literatúre uverejnili svoje výskumné práce o rezacích častiach viacerí zahraniční autori, napr. I. Drakulic a B. Crkva (3), R. Indan (4), A. S. Drechsler (5, 7), Kuosman-Belovzorov (6), W. M. Kenzie (9), M. M. Lukašin (8), A. J. Osipov (12), C. D. Osyka (13), A. P. Poliščuk (16), W. C. Randel (17), B. Strehlike (18), J. Troëng (20).

Prehľad reznej výkonnosti jednomužných píl

V zahraničí si stále razí cestu dopredu vývoj a výroba jednomužných motorových píl bez prevodov, ktoré dosahujú reznú rýchlosť nad 10 m/sek. Výhody týchto píl sú rôzne: jednoduchšia konštrukcia, lacnejšia výroba, menšia váha a lepšia manérovratnosť pri použití.

V tabuľke I sú uvedené charakteristiky reznej výkonnosti jednomužných motorových píl spracované podľa zprávy švédskeho skúšobného ústavu (10), doplnené poradovým číslom 18 — píla Družba 60 a 21 — JMP-40 na základe vlastných materiálov. V stĺpci 10 sú uvedené reznú rýchlosť jednotlivých typov píl, ktoré

I. Charakteristiky reznej výkonnosti jednomužných motorových pil

Porad. čís.	Typ píly	Obsah valca v cm ³	Váha v kg	Výkon v k		Obrátky za min.	Prevod do pomala	Dĺžka rez. časti v cm	Rez. rýchľ. v m/sek.	Počet zubov na 1 m	Čas rezu v sek. pri Ø 35		Špec. rez. cm ³ /sek./kg		Priem. špec. reznosť cm ² /sek./kg
				kľuk. hriad.	reťaz						rozrezávanie		rozrezávanie		
											bor	buk	bor	buk	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.	PARTNER-R 11	90	10,9	4,75	3,86	6600	1 : 1	36	17,1	22,5	10	14	8,83	6,30	7,56
2.	SOLO	125	12,9	5,00	4,00	5200	1 : 1	44,5	13,5	22,5	11	12	6,78	6,21	6,49
3.	HOMELITE EZ 6	82	12,6	4,8	3,35	6300	1 : 1	43	16,3	22,5	11	20	6,94	3,83	5,37
4.	RAKET XD	85	12,2	4,8	3,49	6650	2,15 : 1	47	7,9	19,4	13	17	6,06	4,63	5,34
5.	EIA Typhoon G-51	78	12,5	3,55	2,78	5500	2,57 : 1	42	6,4	19,4	13	17	5,93	4,52	5,22
6.	OMISA - RA	101	14,3	4,10	2,95	5900	1 : 1	48	14	24,5	13	15	5,17	4,48	4,82
7.	HOMELITE EZ	82	12,3	4,3	2,6	5600	1 : 1	43	14,5		15	20	5,21	3,91	4,56
8.	PIONEER - 400	90	11,5	2,85	1,95	5500	1 : 1	39	13,1	24,5	14	27	5,97	3,09	4,53
9.	Mc CULLOCH D-44	70	12,4	4,1	2,9	6600	1 : 1	47	17,1		15	2,1	5,17	3,69	4,43
10.	DANARM DD8F	98	13,7	4,20	3,08	5200	1 : 1	46	13,5	22,5	15	20	4,68	3,51	4,09
11.	DOLMAR CF 40	64	11	3,05	1,94	6000	2,5 : 1	40	7,5	18	22	22	3,98	3,97	3,97
12.	REMINGTON S 75A	80	11,8	3,5	2,5	6000	1 : 1	39	15,5		17	26	4,79	3,13	3,96

13.	STIHL-BLK	98	12,8	3,68	2,65	5000	2 : 1	45	7,5		17	24	4,43	3,13	3,78
14.	STIHL-BLK-58	105	13,4	4,25	2,85	6400	2 : 1	42,5	9,7	17	18	21	3,99	3,42	3,70
15.	LOMBARD 44	77	12,8	3,25	2,15	5700	2,13 : 1	40	6,9		17	26	4,42	2,89	3,65
16.	HOFFCO 88	114	13,5	4,10	2,80	5000	1 : 1	38,5	12,8	19,5	18	24	3,96	2,96	3,46
17.	PARTNER	98	14,9	3,94	2,5	5000	1,92 : 1	45	8,3		17	22	3,80	2,93	3,36
18.	DRUŽBA 60	94	13,0	3,00		4800	3,19 : 1	44	4,5		21	24	3,52	3,08	3,30
19.	CANADIEN 21	68	11,9	3,25	2,2	5600	1 : 1	43,5	15,2	24,5	21	30	3,85	2,69	3,27
20.	BE - BO	118	20	3,73	2,45	4500	2,83 : 1	45	5,0		8*	17*	4,42	2,07	3,24
21.	JMP-40	88	15,4	3,00		6500	2,07 : 1	40	7		18	22	3,48	2,84	3,16
22.	CLINTON D4-1	95	13,7	3,25	2,15	5000	1 : 1	37	12,8	19,5	23	27	3,05	2,60	2,82
23.	EL RAKET XB	62	11,4	2,31	1,65	5100	2,69 : 1	47	4,8		30	35	2,82	2,41	2,61
24.	HOMELITE 17	71	12,4	3,4	1,9	5800	3,57 : 1	45	4,2		17*	35*	3,35	1,62	2,48
25.	INDIAN 351-D	78	13,3	2,70	1,65	5200	1 : 1	35	13,3	19,5	27	32	2,68	2,26	2,47
26.	SILVER SK 18D 500	78	14	2,79	1,82	5200	1 : 1	44	13,3	19,5	26	38	2,64	1,80	2,22
27.	Mc CULLOCH 33B	54	11,5	2,3	1	6300	4,21 : 1	40	3,8		23*	42*	2,67	1,46	2,06
28.	JO-BU JUNIOR	76	11,5	2,13	1,28	4500	2,71 : 1	45	4,9		23*	43*	2,67	1,42	2,04

*) Čas rezu v sec. pri $\varnothing$ 30 cm.

sa pohybujú v rozsahu 3,8—17,1 m/sek. Berúc v úvahu hodnoty stĺpca 11, t. j. počet zubov v refazi na 1 m dĺžky refaze a hodnoty stĺpca 12 a 13, t. j. dosiahnutý čas rezu v sek. pri prerezávaní ihličnatého a listnatého dreva o priemere 35 cm, nie je možné urobiť jednoznačný uzáver o optimálnej reznej rýchlosti za predpokladu, že rozdiely v šírke reznej škáry sú prakticky minimálne a pohybujú sa v rozsahu $\pm 0,4$ mm. Stĺpec 14 a 15 vyjadruje špecifickú reznosť v $\text{cm}^2/\text{sek.}$ pripadajúcu na 1 kg váhy píl pri prerezávaní ihličnatého a listnatého dreva. Stĺpec 4 uvádza váhu píl s plnými nádržmi paliva, prípadne oleja u prevodových píl, na ktorú sa špecifická reznosť prepočítava. V stĺpci 16 je uvedená priemerná špecifická reznosť zo stĺpca 14 a 15, podľa ktorej sú zaradené uvedené typy píl. Toto poradie môže byť smerodajné pre praktické hodnotenie píl z hľadiska reznej výkonnosti za predpokladu ich funkčnej spoľahlivosti a vhodnosti celkovej koncepcie a fyziologických ukazovateľov.

Aj keď uvedené výsledky reznej výkonnosti predstavujú praktický výsledok konštrukčnej tvorivosti, nie je možné z nich zistiť detailnejšie vzťahy medzi rezacou časťou (vodiaceou lištou a refazou) a prerezávanou drevnou hmotou. Tieto hodnoty možno získať za pomoci špeciálnych meriacich aparátov zostrojených a upravených k tomuto účelu.

Smer vývoja rezacích častí udávajú v súčasnej dobe výrobné závody rezacích častí, ktoré sú v tomto smere dôsledne špecializované. Vyrábajú rezacie časti ako funkčné celky spolu s náhradnými súčiastkami a udržiavacím náradím, ktoré dodávajú výrobcovi motorických častí. Výrobci rezacích častí z konkurenčných dôvodov nezverejňujú výsledky svojich výskumných prác, ani metodiku týchto prác, prípadne používané meracie pomôcky. Sú však známe princípy zariadenia a meracích prístrojov používaných výrobcami rezacích častí alebo skúšobnými ústavami. Ide v podstate o dokonalé registračné meracie zariadenia, ktoré umožňujú oscilograficky sledovať priebeh príkonu, špecifickej spotreby práce, tlak do rezu, reznej rýchlosti a ďalších hodnôt podľa povahy sledovaného výskumu.

Napriek uvedenému je viac štátnych skúšobných ústavov, výskumných ústavov a pracovníkov, ktorí sa s otázkou jednomužných motorových píl zaoberajú, rozpracovávajú ju po stránke teoretickej, technickej a fyziologickej. Objektívne vyhodnocujú klady a nedostatky jednotlivých typov motorových píl po stránke technickej charakteristiky vlastného mechanizmu a technologického použitia.

Rezacia časť motorových píl

Rezacia časť ako celok je po stránke teoretického výskumu ešte stále menej prebádaná ako časť motorická. Rezacia časť motorových píl v súčasnej dobe pozostáva z dvoch základných častí — z vodiacej lišty a z pilovej refaze.

Vodiace lišty

Vývoj vodiacich lišt prebieha v dvoch smeroch. Jeden smer propaguje vodiacu lištu s pevným konzolovitým koncom (naváraný po obvode, nenaváraný po obvode, vymeniteľný apod.) okolo ktorého obieha pilová refaz v podmienkach a následkoch šmykového trenia. Druhý smer propaguje vodiace lišty s kladkou na konzolovitom konci (s pevným alebo odperovaným čapom kladky voči lište, vysunutou alebo ponorenou voči bočným stenám lišty a pod.) okolo ktorej

obieha pilová reťaz v podmienkach valivého trenia umožňujúcich zníženie strát energie o 15—25 %, čo sa zas priaznivo prejaví na zvýšení špecifickej reznosti. Uvedená výhoda zároveň znižuje životnosť konca lišty, zvyšuje výrobné a prevádzkové náklady a nutnosť obsluhy.

Na oba typy vodiacich lišt nie je jednotný názor a výrobcovia jednotlivých typov presadzujú svoje výrobky spotrebiteľom, ktorí síce majú s oboma typami veľa praktických poznatkov, ale tiež nezaujímajú k obojm typom lišt jednoznačné stanovisko.

Pilové reťaze

S pilovými reťazami je situácia ujasnenejšia. Možno povedať, že rezacie reťaze za posledných 8 rokov boli úplne vyradené hobľovacími reťazami hlavne pri prácach v lese u pňa napriek tomu, že výskumné práce dokazujú a prax to potvrdzuje, že rezacie reťaze sú výhodnejšie na skladoch pri zvislom prerezávaní suchého, polosuchého, prípadne po obvodě znečisteného dreva (2, 5, 7, 8). Prednosti hobľovacích reťazí treba vidieť hlavne v tom, že dosahujú vysokú reznosť aj pri rôznych uhloch rezania drevných vlákien v rozsahu 0—90°, zatiaľ čo reťaze rezacie režu optimálne len kolmo na vlákna (5, 8, 15). U rezacích častí je potrebné vyjasniť vzťahy týkajúce sa rezných rýchlostí, tlaku do rezu, zmeny geometrie ostria rezacích častí a priebeh ich otupovania podľa druhu použitej reťaze, vodiacej lišty, spôsobu prerezávania dreva. Jedná sa hlavne o nasledovné vplyvy:

a) Vplyvy otupovania ostria zubov na reznosť reťaze, na spotrebu energie, tlak do rezu a pod.

b) Vplyv rezných rýchlostí reťaze na spotrebu energie, na opotrebovanie trecích častí, na mazanie reťaze, na pracovnú dĺžku rezacej časti, na reznosť, na tlak do rezu a pod.

c) Vplyvy zmeny uhlov, geometrie ostria zubov a % opotrebovanosti zubov na reznosť reťaze, na spotrebu energie, na tlak do rezu.

Pracovníci sovietskeho výskumného ústavu CNIIME inž. K u o s m a n a inž. B e l o v z o r o v (6) pri výskume rezacích častí a ich aplikácií na jedno-mužných pílach v rokoch 1959—1961 sledovali vzťah zvýšenia reznej rýchlosti od 2 m/sek. do 20 m/sek. k reznosti reťazí, spotrebe energie, tlaku do rezu pri rôznych spôsoboch mazania reťazí. Pri výskume použili klasickú rezáciu reťaz PC-15 M, hobľováciu reťaz vlastnej výroby PC U-1 a zahraničnú hobľováciu reťaz Oregon pri prerezávaní brezy, osiky a jedle. Za hlavné kritérium efektívnosti rezacej časti pri priečnom prerezávaní určili špecifickú spotrebu práce v kgm/cm^2 prerezanej plochy a reznosť v cm^2/sek .

Na základe prevedeného výskumu uviedli tieto výsledky: So zvyšovaním tlaku od 4 do 30 kg a zvýšením reznej rýchlosti zo 4 na 8 m/sek., tlak do rezu sa znižuje viac ako 2 razy. So zvyšovaním reznej rýchlosti sa mierne zvyšuje špecifická spotreba práce. So zvyšovaním reznej rýchlosti rastie spotreba energie a klesá potrebný tlak do rezu.

Výsledky podstatne ovplyvňuje veľkosť zníženia obmedzovacieho zuba hobľovacej reťaze. Veľkosť zníženia musí odpovedať veľkosti tlaku do rezu a reznej rýchlosti. Väčší tlak do rezu ako je potrebný pre zníženie obmedzovacieho zuba je brzdou v práci a znižuje reznosť. Menší tlak do rezu nedostatočne využíva rezné vlastnosti rezacej časti, lebo hrúbka stružliny neodpovedá zníženiu obmedzovacieho zuba.

Zvýšenie reznej rýchlosti zo 4 na 8 m/sek. si vyžaduje zvýšené straty vzniklé trením reťaze o vodiacu lištu z 0,65 kW na 1,65 kW. Mazanie reťaze môže znížiť tieto straty trením o 25—30%, pri rýchlosti reťaze 18 m/sek. Pri reznej rýchlosti 8 m/sek., tlaku do rezu 15 kg a príkonu motorickej časti 3,3 kW, predstavujú straty v trení reťazí 0,7 kW. Reznosť nemazanej reťaze dosiahla 95 cm²/sek. Pri rovnakých podmienkach a mazaní reťaze bola dosiahnutá reznosť 115 až 120 cm²/sek. Z toho vyplýva, že mazanie reťaze zvyšuje reznosť o 15—20 %. Laboratórne výsledky overili v lesnej prevádzke na jednomužných pilách Družba 60 a na novom prototypu jednomužnej pily PM-100, kde výmenou prevodového súkolesia skúšali rezné rýchlosti 4,5, 7,5, 8,5 a 10 m/sek. Prevádzkové skúšky potvrdili, že výkon motorickej časti pily 3,3—3,4 k je najracionálnejší pri reznej rýchlosti 7,5 m/sek.

Dosiahnuté výsledky ďalej potvrdili, že pri spiľovaní stromov je výhodnejšia hobľovacia reťaz, ktorá pri reznej rýchlosti 7,5 m/sek. zvyšuje reznosť o 5—20 % oproti rezacej reťazi klasického typu. Najlepšie výsledky boli dosiahnuté pri spiľovaní stromov o priemeru 50—60 cm. Hobľovacia reťaz znižuje požiadavku tlaku do rezu, čo uľahčuje prácu s motorovou pilou. Rezná rýchlosť reťaze 10 m/sek. pri výkone motora 3,3—3,5 k trvale preťažuje motor a rezná rýchlosť je málo produktívna.

Laboratórne a prevádzkové skúšky skončili návrhom na rekonštrukciu pily Družba 60 v tom smere, že výkon motora treba zvýšiť z pôvodných 3 k pri 4 800 obr./min. na 3,5 k, reznú rýchlosť zvýšiť zo 4,5 m/sek. na 7,5 m/sek. a pilu doplniť automatickým mazaním hobľovacej reťaze.

Institut für Waldarbeit und Forstmaschinenkunde, Hann. Münden, B. Strehle (8) zisťoval vplyv reznej rýchlosti 7,25, 10,25 a 14,87 m/sek. na reznosť reťaze pri prerezávaní troch hrúbkových stupňov: 10—16 cm, 19—25 cm a 28—34 cm smreka a buka. Z výsledkov vyplýva, že vyššie rezné rýchlosti majú prednosť pri prerezávaní smreka len do priemeru 16 cm. So stúpajúcim priemerom rezná rýchlosť nad 14 m/sek. nevykazuje vyššiu reznosť ako rezná rýchlosť 10,25 m/sek. Podobný priebeh je vyjadrený aj pri prerezávaní buka, kde rezná rýchlosť 10,25 m/sek. dosahuje vyššiu reznosť už pri priemere 19 cm.

VS VŮLH v Oravskom Podzámku má k dispozícii skúšobné zariadenie na meranie potrebných hodnôt, z ktorých je možné objasniť príslušné vzťahy rezacej časti k drevnej hmote a k motorickej časti ako pohonnému zdroju. Tieto vzťahy sa postupne menia následkom otupovania ostria hobľovacích zubov.

Priebeh otupovania ostria hobľovacích zubov

V lesnej prevádzke pracujú na motorových pilách jednak hobľovacie reťaze typ PRH-88 vyrobené naším strojárskym priemyslom, jednak reťaze Oregon dovášané zo zahraničia. Tieto reťaze sú denne brúsené ručne pilníkmi na pracovisku alebo na brúskach hobľovacích reťazí typ BPR.

Účelom výskumu bolo zistiť priebeh a vplyv otupovania ostria na tlak do rezu v kg, príkon v k, špecifickú spotrebu práce v kg/dm², reznosť v cm²/sek. vzhľadom na prerezanú plochu dreva v rozsahu 0—15 m² pri brúsení reťaze ručne pilníkom a brúskou reťazí a z výsledkov určiť potrebný výkon motorickej časti pily pre dosiahnutie požadovaného rezného výkonu 40—80 cm²/sek.

Vplyv otupovania bol zisťovaný u týchto reťazí v kombinácii so spôsobom brúsenia:

1. reťaz PRH 88 brúsená ručne pílnikom,
2. reťaz PRH 88 brúsená brúskou,
3. reťaz PRH 88 Cr brúsená brúskou,
4. reťaz Oregon brúsená brúskou.

Technická charakteristika reťazí

Ukazovateľ	Reťaz typ PRH-88	Reťaz Oregon
Šírka reťaze v mm	7,5	8
Výška reťaze v mm	24,0	20
Výška reťaze nad vodiacou lištou v mm	18,0	13
Osová vzdialenosť v nitoch mm	15,0	10
Vzdialenosť hobl. zubov	60,0	40
Hrúbka reťaze v nitoch v mm	6,0	5,5
Hrúbka vodiacej pätky v mm	1,6	1,6
Zníženie obmedzovacej pätky v mm	1,2	0,8
Počet článkov v reťazi		
pravých hoblovacích	11	18
ľavých hoblovacích	11	18
stredných spojovacích	22	72
bočných s obmedzovacou pätkou	22	—
bočných spojovacích	66	108
Počet nitov v reťazi	88	144
Váha reťaze v kg	0,462	0,457
Materiál článkov reťaze	14 180.2	—
Materiál spojovacích nitov a rozper. krúžkov	14 220	—
Tvrdosť hoblovacích článkov stredových a bočných spojovacích v Hrc	40—50	50—55
Tvrdosť rozperných krúžkov v Hrc	45—55	—
Tvrdosť nitov na povrchu v Hrc	20—35	60—65
Tvrdosť nitov v jadre	25—35	30—35
Obsah chemických prvkov v %		
C 0,74 0,63 Si 0,30 0,25		
Cr 0,57 0,42 P 0,02 —		
Mn 0,52 0,45 S 0,02 —		
Velkosť uhlov v stupňoch		
uhol chrbita	7	7
uhol chrbtového britu	52	48
uhol bočného britu	54	53
uhol čela chrbtového britu	31	35
uhol čela bočného britu	29	30
uhol brúsenia	35	35

Stručný popis pomôcok použitých pri brúsení hoblovacích reťazí: Pri ručnom brúsení bol použitý valcový pílník o priemeru 5,2 mm a funkčnej dĺžke 150 mm upnutý do vodiaceho prípravku. Pri

mechanickom brúsení bola použitá brúska hobľovacích reťazí typ BPR s brúsnym valcovým telieskom typ 2 400 podľa ČSN 22 4610.

Pracovné podmienky boli pre každú reťaz určené nasledovne:	
Tlak do rezu	15 kg
Rezná rýchlosť reťaze	12 m/sek.
Mazanie reťaze	ručne v pravidelných intervaloch
Napnutie reťaze	5 kg v strede lišty
Uhol rezania	90°
Uhol podávania	90°
Počet rezov	375
Prerezaná plocha	15 m ²
Prerezávaný materiál sm, jd	
o konštantnom priereze	200 × 200 mm
Konštantná rýchlosť posuvu do rezu	5,2 cm/sek.

Hodnoty zisťované pri výskume

S každou reťazou bolo prevedené 375 rezov pri konštantnej ploche každého rezu 400 cm², t. j. hranol 20 × 20 cm. U každého rezu boli zaznamenané tieto hodnoty:

1. čas rezu v sekundách,
2. registrovaný priebeh krútiaceho momentu v kgm,
3. úchylky od konštantného tlaku do rezu zapríčinené hrčatosťou dreva v mieste rezu v kg,
4. spotreba elektrického prúdu na voľnobeh a počas rezu v kW,
5. pokles reznej rýchlosti počas rezu v m/sek.,
6. počet a plocha prerezaných hrčíc v mieste rezu v cm².

U jednotlivých hranolov bola v troch miestach (v strede hranola a na oboch koncoch) zisťovaná vlhkosť prerezávaného dreva v % a z nej bola určená objemová váha dreva v g/cm³ a percento drevnej substancie (14).

Hodnoty získané meraním boli spracované tak, aby bolo možno zistiť vplyv priebehu utupovania ostria postupným prerezávaním dreva podľa m² prerezanej plochy dreva na čas rezu v sek., na reznosť v cm²/sek., na ekvivalentnú plochu práce v cm² grafického záznamu, na špecifickú spotrebu práce v kgm/dm², na potrebný príkon v kW a na tlak reznej časti do rezu v kg. Získané prvotné údaje merania jednotlivých typov reťazí boli štatisticky spracované. Významnosť zistených lineárnych závislostí bola posudzovaná z vypočítaných korelačných koeficientov.

Korelačný výpočet bol prevedený podľa Pearsonovej metódy použitím pomocných premenných u_i a v_j . Výberové hodnoty náhodnej veličiny x boli vo všetkých prípadoch rozdelené do tried o šírke 2 m² prerezanej plochy dreva a hodnoty náhodnej veličiny y do tried o šírke pri čase rezu 0,2 sek., pri ekvivalentnej ploche práce dľa grafického záznamu na rez 3 cm² a pri tlaku do rezu 0,5 kg. Pre zjednodušenie numerického výpočtu sa vychádzalo z pomocných hodnôt x_0 a y_0 volených v strede tried podľa možnosti s najväčšími marginálnymi četnosťami. Príklad výpočtu korelácie medzi časom rezu a prerezanou plochou je uvedený v tabuľke III.

Pre vzťahy štatisticky významné boli zostavené rovnice lineárnych a nelineárnych regresíí. Pre výpočet koeficientov kriviek bola použitá Doolittlova metóda.

Reznosť jednotlivých hobľovacích reťazí a spôsobu brúsenia bola vypočítaná podľa vzorca:

$$R = \frac{F}{t} \text{ (cm}^2\text{/sek.)},$$

kde R — reznosť $\text{cm}^2\text{/sek.}$,
 F — prerezaná plocha dreva v cm^2 ,
 t — čas rezu v sek.

Z vyrovnaných kriviek ekvivalentnej plochy práce na rez na obr. 1, 2, 3, 4 bola určená špecifická spotreba práce podľa vzorca

$$Lsp = \frac{F \cdot C}{Pl} \text{ (kgm/dm}^2\text{)},$$

kde Lsp — spotreba špecifickej práce v kgm na dm^2 prerezanej plochy dreva,
 F_e — ekvivalentná plocha práce v cm^2 na rez zistená planimetrovaním plochy grafického záznamu skúšobného stavu,
 C — konstanta pre plošnú jednotku grafického záznamu F_e ,
 F — plocha rezu v dm^2 .

II. Charakteristika prerezávaného dreva podľa jednotlivých hranolov

Hranol č.	Objemová váha v g/cm^3	Vlhkosť v %	% drevnej substance
I.	0,37188	27,00575	23,9
II.	0,42862	25,38400	27,5
III.	0,43628	26,79150	28
IV.	0,32582	25,55383	21
V.	0,32718	27,60050	21,1
VI.	0,43858	30,16260	28
VII.	0,41482	28,43966	
VIII.	0,41040	25,46966	26,2
IX.	0,40232	24,18550	25,8
X.	0,40019	23,81300	26,5
XI.	0,41953	24,52860	27
XII.	0,38617	28,48180	24,9
XIII.	0,41899	23,53625	26,9
XIV.	0,36901	25,38925	23,7
XV.	0,39802	24,17112	25,5
XVI.	0,34297	24,73915	22
XVII.	0,32511	24,41250	23,6
XVIII.	0,35547	23,48775	22,8
XIX.	0,34027	24,72875	21,8
XX.	0,33945	24,20400	21,7
XXI.	0,35907	24,07400	23
6.	0,420228	60,60851	

III. Korelačná tabuľka času rezu reťazou PHR-88 naostrenou ručne.

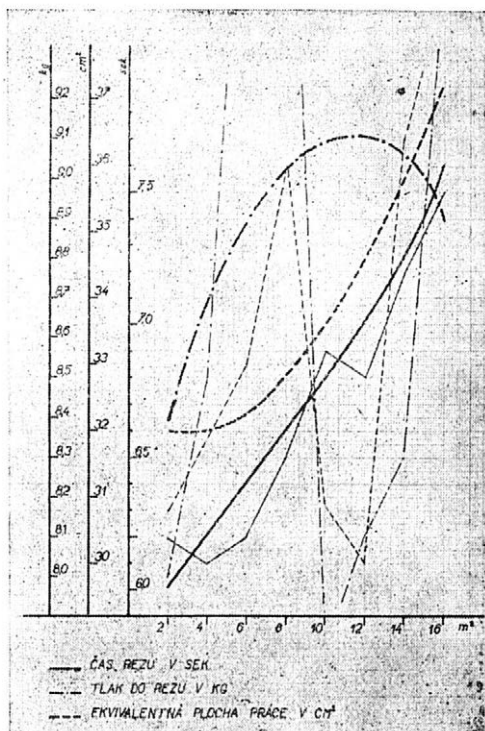
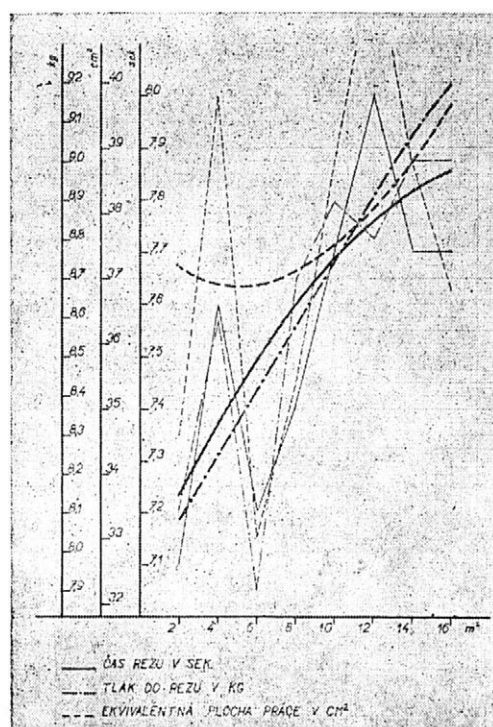
Korelácia medzi časom rezu v sekundách a prerezanou plochou v m²

		Prerezaná plocha v m ²													
y \ v	v	2	4	6	8	10	12	14	15	f _j	v _j	v _j ²	f _j · v _j	f _j · v _j ²	v _j · f _j · n _i
Čas rezu v sekundách	6,8	2 (18)								2	-3	9	-6	18	18
	7	17 (102)		13 (26)						30	-2	4	-60	120	128
	7,2	18 (54)	2 (4)	25 (25)	11	7 (-7)			1 (-4)	64	-1	1	-64	64	72
	7,4	5	14	6	24	13		9	3	74	0	0	0	0	0
	7,6	1 (-3)	9 (-18)	2 (-2)	9	1 (1)		9 (27)	4 (16)	35	1	1	35	35	21
	7,8	3 (-18)	15 (-60)		4	10 (20)	4 (16)	11 (66)	11 (88)	58	2	4	116	232	112
	8	1 (9)	5 (-30)	2		3 (9)	39 (234)	19 (171)	5 (60)	74	3	9	222	666	435
	8,2		3 (-24)			10 (40)	7 (56)	1 (12)		21	4	16	84	336	84
	8,4				1	6 (30)			1 (20)	8	5	25	40	200	50
	f _i	47	48	48	49	50	50	49	25	366			367	1671	920
		n _i	-3	-2	-1	0	1	2	3	4					
		n _i ²	9	4	1	0	1	4	9	16					
		f _i · n _i	141	-96	-48	0	50	100	147	100	112				
		f _i · n _i ²	423	192	48	0	50	200	441	400	1754				
		n _i f _j v _j	144	128	49	0	93	306	276	180	920				
		y	7,1	7,6	7,2	7,4	7,7	8,0	7,7	7,7					
		y	-48	64	-43	11	93	153	92	45					

$$u = \frac{\sum f_i \cdot n_i}{n} = \frac{112}{366} = 0,3$$

$$\bar{v} = \frac{\sum f_j \cdot v_j}{n} = \frac{367}{366} = 1,03$$

$$x = x_0 + \Delta x \cdot u = 8 + 2 \cdot 0,3 = 8,6 \quad \bar{y} = y_0 + y \cdot \bar{v} = 7,4 + 0,2 \cdot 1,03 = 7,61$$



1. Refaz PRH-88 ostrená pilníkom — vyrovnanie stredných hodnôt tlaku do rezu, ekvivalentnej plochy práce a času rezu.
2. Refaz PRH-88 ostrená brúskou — vyrovnanie stredných hodnôt.

Zo spotreby práce na rez a spotreby času na rez bol vypočítaný potrebný príkon v k na rez podľa vzorca

$$N_e = \frac{F_e \cdot c}{t \cdot 75} (k/\text{rez}),$$

kde N_e — príkon v k na 1 rez,
 F_e — ekvivalentná plocha práce na rez,
 c — konstanta,
 t — čas rezu v sek.

Hrčatost prerezávanej hmoty bola vyjadrená v % plochy hrči k celkovej prerezanej ploche podľa prerezaných m².

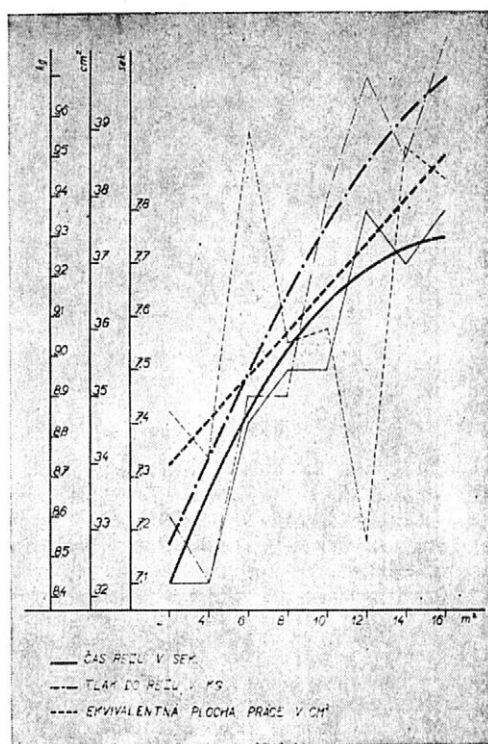
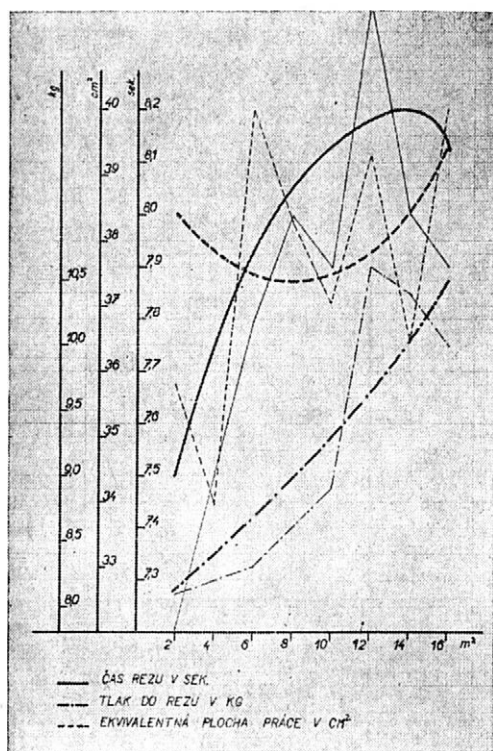
Tabuľka II vyjadruje charakteristiku prerezávaného dreva, a to objemovú váhu, vlhkosť v % a % drevnej substance u jednotlivých hranolov.

Pokračování tabulky III.

$$Su^2 = \frac{\sum f_i \cdot n_i^2}{n} - u + ^2 = \frac{1754}{366} - 0,3^2 = 4,7 \quad Sv^2 = \frac{\sum f_j \cdot v_j^2}{n} - v + ^2 = \frac{1671}{366} - 1,03^2 = 3,52$$

$$Su = \sqrt{Su^2} = \sqrt{4,7} = 2,16 \quad Sv = \sqrt{Sv^2} = \sqrt{3,52} = 1,87$$

$$r = \frac{\sum f_{ij} \cdot n_i \cdot v_j - n \cdot \bar{u} \cdot \bar{v}}{n \cdot Su \cdot Sv} = \frac{920 - 366 \cdot 0,3 \cdot 1,03}{366 \cdot 2,16 \cdot 1,87} = 0,56$$



3. Refaz PRH-88-Cr ostrená brúskou — vyrovnanie stredných hodnôt.
4. Refaz Oregon — ostrená brúskou — vyrovnanie stredných hodnôt.

V tabuľke III je uvedená korelačná tabuľka času rezu vyjadrujúca vplyv priebehu otupovania ostria hobľovacích refazí PRH-88 brúsených ručne pilníkom na čas rezu v sek.

V tabuľke IV je uvedený postup vyrovnania zistených priemerných hodnôt času rezu podľa rovnice $y = a + bx + c^2$ a podľa rovnice $y = a + bx$.

Podľa uvedeného postupu boli vypočítané rovnice pre ekvivalentnú plochu práce v cm^2 a tlaku do rezu v kg.

Priebeh kriviek týchto rovníc spolu so strednými hodnotami pre refaz PRH 88 ostrenej ručne pilníkom je vyjadrený na obr. 1, pre refaz PRH-88 ostrenú brúskou refazí na obr. 2, pre refaz PRH-88-Cr ostrenú brúskou na obr. 3 a pre refaz Oregon na obr. 4. Prehľad štatistických charakteristík všetkých typov refazí a spôsobu ostrenia je uvedený v tabuľke V.

Prehľad vyrovnaných hodnôt y do priamok a kriviek podľa jednotlivých typov refazí a spôsobu brúsenia je uvedený v tabuľke VI.

Vyhodnotenie dosiahnutých výsledkov

Zo získaných výsledkov bol najprv vyhodnotený vplyv otupovania ostria na čas rezu, spotrebu práce a na tlak do rezu, potom jednotlivé refaze samostatne.

IV. Typ refaze PRH-88 — ostrenie ručné pilníkom
Výpočet koeficientov pre rovnice lineárnej a nelineárnej regresie

ui	y	$ui y$	$ui^2 y$	n	$n ui$	$n ui^2$	$n ui^3$	$n ui^4$
-3	-48	144	-432	47	-141	423	-1269	3807
-2	64	-128	+256	48	-96	192	-384	768
-1	+43	43	-43	48	-48	48	-48	48
0	11	0	0	49	0	0	0	0
1	93	93	93	50	50	50	50	50
2	153	806	612	50	100	200	400	800
3	92	276	828	49	147	441	1323	3969
4	45	180	720	25	100	400	1600	6400
	367	914	2034	366	112	1754	1672	15842

$$\begin{aligned} 367 &= 366a + 112b + 1754c \\ 914 &= 112a + 1754b + 1672c \\ 2034 &= 1754a + 1672b + 15842c \end{aligned}$$

	$L. s$	a	b	c
1	367	366	112	1754
2	914		1754	1672
3	2034			15842
4	367	366	112	1754
5	1002	1	0,306	4792
6	801,698		1719,728	1135,276
7	0,466		1	0,660
8	-253,785			6687,550
9	-0,038			1

Koeficienty pre rovnice lineárnej regresie:

$$\begin{aligned} b &= 0,466 \\ a &= 1,002 - 0,306 - 0,466 = 0,878 \\ y &= a + bx = 0,878 + 0,466x \\ ui \quad -3 \quad 0 \quad +3 \\ y \quad -0,546 \quad 0,852 \quad 2,250 \end{aligned}$$

Koeficienty pre rovnice nelineárnej regresie:

$$\begin{aligned} c &= 0,038 \\ b &= 0,466 - 0,660 - 0,038 = 0,491 \\ a &= 1,002 - 4,792 - 0,038 - 0,306 - 0,491 = 1,034 \\ y &= a + bx + cx^2 = 1,034 + 0,491x - 0,038x^2 \\ ui \quad -3 \quad -2 \quad -1 \quad 0 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \\ y \quad -0,781 \quad -0,100 \quad 0,505 \quad 1,034 \quad 1,48 \quad 1,864 \quad 2,165 \quad 2,390 \end{aligned}$$

V. Prehľad statistických charakteristík

Typ refaze	Spôsob ostrenia	Sledovaná hodnota	Statistické charakteristiky						
			$\bar{u}$	$\bar{x}$	$\bar{v}$	$\bar{y}$	$Su \pm$	$Sv \pm$	r
PRH-88	ručne pilníkom	1. čas v sek.	0,30	8,60	1,03	7,61	2,16	1,87	0,55
		2. ekviv. plocha práce v cm ²	0,32	8,64	-1,46	37,62	2,17	1,41	0,28
		3. tlak v kg	0,02	8,04	-0,70	8,65	1,87	1,55	0,38
PRH-88	brúskou	1. čas v sek.	0,51	9,02	1,20	6,76	2,30	2,79	0,79
		2. ekviv. plocha práce v cm ²	0,52	9,04	-2,70	33,90	2,34	1,38	0,40
		3. tlak v kg	0,52	9,04	0,09	9,00	2,30	2,53	0,13
PRH- -88-Cr	brúskou	1. čas v sek.	0,27	8,54	-0,34	7,93	2,17	2,07	0,48
		2. ekviv. plocha práce v cm ²	0,25	8,50	1,31	45,93	2,17	1,23	0,15
		3. tlak v kg	0,26	8,52	1,27	9,13	2,17	2,20	0,80
Oregon	brúskou	1. čas v sek.	0,33	8,66	-0,48	7,50	2,20	2,04	0,49
		2. ekviv. plocha práce v cm ²	0,28	8,56	-1,92	36,24	2,17	1,68	0,29
		3. tlak v kg	0,33	8,66	-0,67	9,16	2,19	1,53	0,55

Vplyv otupovania na čas rezu

Vysoké hodnoty korelačných koeficientov (tabuľka V) potvrdzujú úzku závislosť medzi prerezanou plochou dreva a sledovanými veličinami pri viacnásobnom opakovaní rezov. Väčšia dĺžka času rezu pri postupnom prerezávaní je zapríčinená otupovaním ostria refaze. Pri zrovnávaní rozličných typov refazí je rozhodujúca veľkosť predĺženia času rezu pri rovnakej prerezanej ploche dreva. Čím je toto predĺženie väčšie, tým je daná aj väčšia závislosť otupovania refaze na prerezanej ploche a naopak menšie predĺženie rezu poukazuje na lepšiu kvalitu ostria refaze.

Keď porovnáme korelačné koeficienty sledovaných hodnôt medzi sebou tak zisťujeme, že vplyv otupovania refaze na zväčšovanie sa času rezu bol najväčší u refaze PRH-88 ostrenej brúskou, $r = 0,79$, potom refaze PRH-88 ostrenej ručne pilníkom $r = 0,55$, potom refaze Oregon ostrenej brúskou $r = 0,49$ a nakoniec refaze typ PRH-88-Cr — chromovanej $r = 0,48$. Refaz PRH-88 ostrená brúskou sa otupovala najrýchlejšie a refaz PRH-88-Cr ostrená brúskou najmenej. Treba poznamenať, že výsledky potvrdzujú prednosť chromovania povrchovej vrstvy ostria hoblovacích zubov u refazí Oregon a PRH-88-Cr.

Vplyv otupovania na spotrebu práce

Vplyv otupovania ostria na spotrebu práce pri prerezávaní je najvyšší u refaze PRH-88 ostrenej brúskou $r = 0,40$, čo značí, že tento typ refaze a spôsob ostrenia si pri prerezávaní vyžaduje najväčšiu spotrebu práce, alebo potrebný príkon motorickej časti. Refaz Oregon ostrená brúskou má $r = 0,29$ a refaz

VI. Prehľad vyrovnaných hodnôt $\bar{y}$

Typ reťaze	Spôsob ostrenia	Sledovaná hodnota	Rovnica	
			priamky = $y = a + bx$	krivky = $y = a + bx + cx^2$
PRH	ručne pílňikom	a) čas v sek.	$y = 0,878 + 0,466x$	$y = 1,034 + 0,491x - 0,038x^2$
		b) ekviv. plocha práce v cm^2	$y = -1,486 + 0,116x$	$y = -1,612 + 0,09x + 0,028x^2$
		c) tlak v kg	$y = -0,785 + 0,326x$	$y = -0,854 + 0,326x - 0,005x^2$
PRH	brúskou	a) čas v sek.	$y = -1,742 + 1,094x$	$y = -2,049 + 1,035x + 0,063x^2$
		b) ekviv. plocha práce v cm^2	$y = -2,836 + 0,2502x$	$y = -3,043 + 0,2094x + 0,0413x^2$
		c) tlak v kg	$y = -0,245 + 0,132x$	$y = 0,066 + 0,22x - 0,065x^2$
PRH – Cr	brúskou	a) čas v sek.	$y = -0,4913 + 0,4730x$	$y = 0,2543 + 0,5526x - 0,1267x^2$
		b) ekviv. plocha práce v cm^2	$y = 1,3733 + 0,025x$	$y = -1,542 + 0,012x + 0,043x^2$
		c) tlak v kg	$y = 1,0696 + 0,8056x$	$y = 0,9919 + 0,6388x + 0,0252x^2$
Oregon	brúskou	a) čas v sek.	$y = -0,6424 + 0,464x$	$y = -0,3571 + 0,5074x - 0,0606x^2$
		b) ekv. plocha práce v cm^2	$y = -1,9847 + 0,232x$	$y = -2,0352 + 0,2247x + 0,011x^2$
		c) tlak v kg	$y = -0,799 + 0,383x$	$y = -0,660 + 0,364x - 0,027x^2$

VIa. Pomocná tabuľka ako doplnok k tabuľke IV

Typ reťaze a spôsob brúsenia	Sledovaná hodnota	Veličiny	Rozsah tried a hodnoty veličín												
Platí pre všetky vzťahy tabuľky VI.		<i>ui</i> <i>X</i>	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5		
				—	2	4	6	8	10	12	14	16	—		
PRH-88 ručne pilníkom		<i>uj</i>	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
	čas	<i>y</i>	—		6,8	7	7,2	7,4	7,6	7,8	8	8,2	8,4		
	práca	<i>y</i>			7,5	8	8,5	9	9,5	10					
	tlak	<i>y</i>		30	33	36	39	42	45	48	51	54			
PRH-88 brúskou	čas	<i>y</i>	6	6,2	6,4	6,6	6,8	7	7,2	7,4	7,6	7,8	8		
	práca	<i>y</i>		30	33	36	39	42	45	48	51				
	tlak	<i>y</i>			7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5		
PRH-88-Cr brúskou	čas	<i>y</i>	7	7,2	7,4	7,6	7,8	8	8,2	8,4	8,6	8,8	9	9,2	9,4
	práca	<i>y</i>		30	33	36	39	42	45	48	51	54			
	tlak	<i>y</i>				7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	
Oregon brúskou	čas	<i>y</i>		6,8	7	7,2	7,4	7,6	7,8	8	8,2	8,4	8,6	8,8	9
	práca	<i>y</i>		30	33	36	39	42	45	48	51	54			
	tlak	<i>y</i>		7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5			

PRH-88 ostrená pilníkom má $r = 0,28$. Najpriaznivejšia je situácia u refaze PRH-88-Cr ostrenej brúskou, u ktorej $r = 0,15$. To značí, že spotreba práce na rez v priebehu otupovania refaze sa najmenej zväčšuje.

Vplyv otupovania ostria na tlak do rezu

Vplyv otupovania ostria na tlak do rezu je maximálny u refaze PRH-88-Cr, ktorý dosahuje $r = 0,80$, t. j. na dosiahnutie rezných hodnôt a spotreby práce na rez bol v priebehu otupovania potrebný relatívne najvyšší tlak rezacej časti do rezu. Refaz Oregon má $r = 0,55$ a refaz PRH-88 ostrená pilníkom má $r = 0,38$. Najpriaznivejšia situácia v otázke tlaku do rezu je u refazí PRH-88 ostrenej brúskou, kde je $r = 0,13$. Tento typ refaze a spôsob ostrenia si vyžaduje minimálny tlak rezacej časti do rezu.

Refaz PRH-88 ostrená pilníkom

Na obr. 5 je vyjadrený priebeh otupovania refaze PRH-88 ostrenej pilníkom prihladnuc k charakteristike prerezávaného dreva. Vysvetlivky k obrazu:

Prvý stĺpec „% h“ s hodnotami 1–6 je stupnicou pre vyjadrenie % hrčíc pripadajúcich na 1 m^2 prerezávaného dreva podľa jednotlivých hranolov.

Druhý stĺpec „g/cm³“ s hodnotami 0,20–0,45 predstavuje objemovú váhu prerezávaného dreva v gramoch na 1 cm^3 .

Tretí stĺpec „% v“ vyjadruje stupnicu % vlhkosti prerezávaného dreva v rozsahu 22–27 %.

Štvrtý stĺpec „kg“ vyjadruje veľkosť stupnice tlaku rezacej časti do rezu v rozsahu 7,8–9,1 kg.

Piaty stĺpec „K“ vyjadruje stupnicu príkonu potrebného na prerezávanie dreva v rozsahu 8,70–3,90 k.

Šiesty stĺpec „kgm/dm²“ vyjadruje stupnicu špecifickej spotreby práce v kgm na 1 dm^2 prerezaného dreva v rozsahu 530–580 kgm/dm².

Siedmy stĺpec „cm²“ vyjadruje stupnicu ekvivalentnej plochy práce v rozsahu 33–40 cm² získanú planimetrovaním plochy grafického záznamu krútiaceho momentu.

Osmy stĺpec „cm²/sek.“ vyjadruje stupnicu reznosti v cm² prerezanej plochy dreva za sek. v rozsahu 50–56 cm²/sek.

Deviaty stĺpec „sek.“ vyjadruje stupnicu času rezu v sek. v rozsahu 7–8 sek.

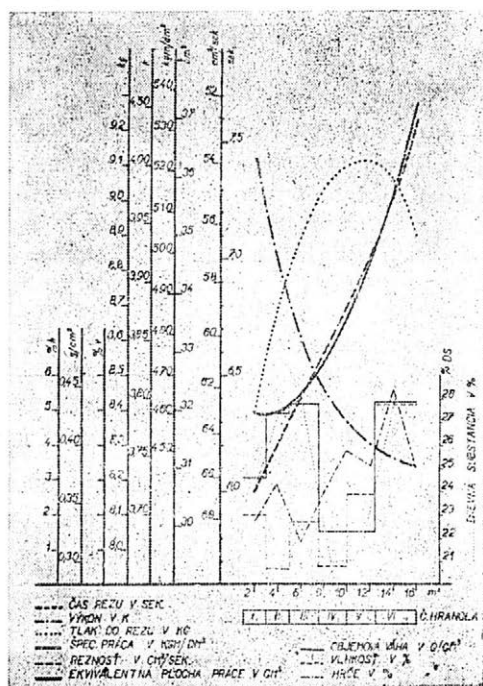
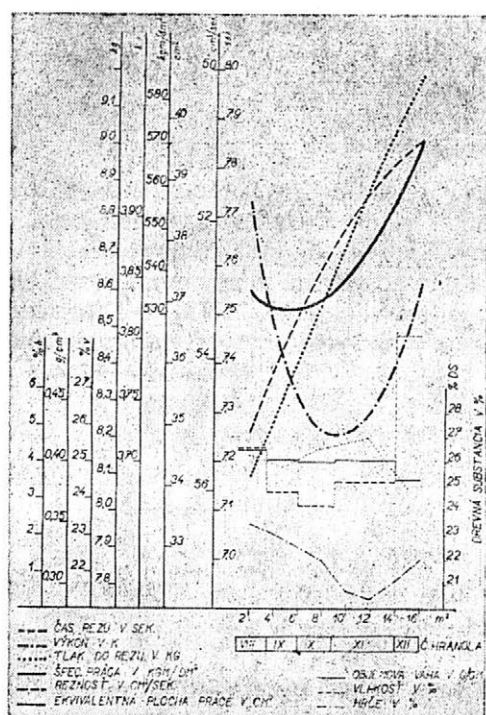
Desiaty stĺpec „% DS“ – vpravo od grafov vyjadruje % drevnej substance podľa jednotlivých hranolov.

Jednotlivé hodnoty sú označené na vysvetlivkách pod grafom a ich priebeh je vyjadrený graficky v celom rozsahu prerezanej plochy dreva.

Z priebehu krivky tlaku je vidieť, že tlak do rezu sa zväčšuje s prerezanou plochou od 8,1–9,2 kg, t. j. s otupovaním ostria je potrebné refaz viac tlačiť do rezu o 1,1 kg. Príkon klesá z 3,93 k na 3,73 k, t. j. o 0,20 k do prerezania 9 m^2 plochy, kedy začína stúpať a po prerezaní 16 m^2 plochy dreva dosahuje hodnotu 3,85 k. Klesanie príkonu pravdepodobne ovplyvňuje pokles hrčatosti z 2,5 % na 5 %. Špecifická spotreba práce v kgm na dm² sa pohybuje v rozsahu 532–570 kgm, t. j. 38 kgm, a stúpa s prerezanou plochou. Reznosť v cm²/sek. postupne klesá z 55,3 cm²/sek. na 51 cm²/sek., poklesla spolu o 4,3 cm²/sek.

Refaz PRH-88 ostrená brúskou

Na obr. 6 je vyjadrený priebeh otupovania ostria u refaze PRH-88 ostrenej brúskou. Tlak do rezu v kg sa zväčšoval z 8,4 kg do prerezania 12 m^2 na $9,12 \text{ m}^2$ plochy, kedy sa začal znižovať a poklesol o 0,22 kg. Značné stúpanie tlaku do rezu odpovedá nízkemu % drevnej substance u hranola IV–V a príkon v k s otupovaním ostria klesal zo 4,10 na 3,74 k, poklesol o 0,36 k. Špecifická spo-



5. Priebeh utupovania refaze PRH-88 ostrenej ručne pilníkom.
6. Priebeh utupovania refaze PRH-88 ostrenej brúskou.

treba práce v kgm na dm² pravidelne s utupovaním ostria stúpala zo 460 na 535 kgm/dm². Reznosť postupne klesala zo 66,3 cm²/sek. na 52,3 cm²/sek. a poklesla o 14 cm²/sek.

Refaz PRH-88 Cr ostrená brúskou

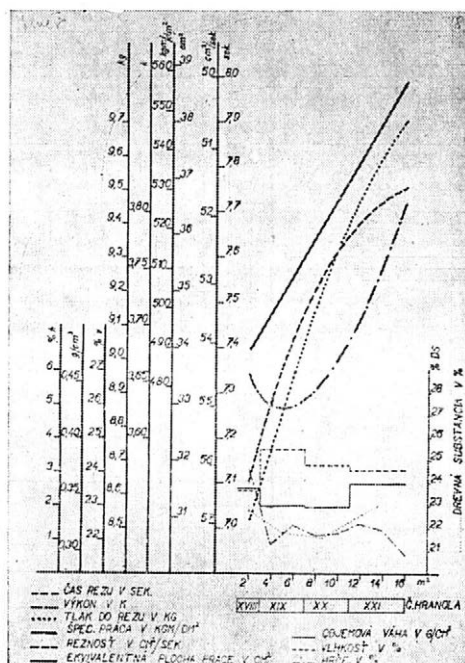
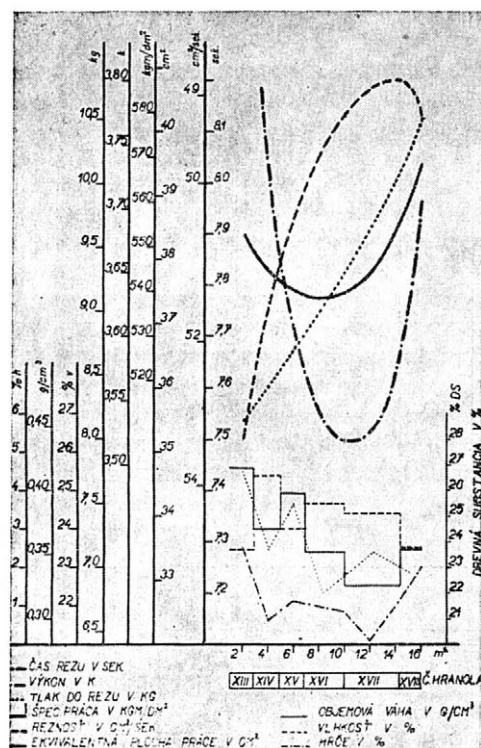
Na obr. 7 je vyjadrený priebeh utupovania ostria pochromovanej refaze typ PRH-88 ostrenej brúskou. Tlak do rezu sa s utupovaním ostria postupne zväčšoval v rozsahu 8,1–10,4 kg spolu o 2,3 kg. Príkon sa znižoval až k prerezaniu 10 m² z pôvodných 3,79 na 3,52 k, t. j. o 0,27 k, kedy začal stúpať a po prerezaní 16 m² plochy dreva dosiahol hodnoty 3,71 k, čím stúpol o 0,19 k. Kolísanie príkonu je možné vysvetliť priebehom krivky % hrčatosti a krivky % drevnej substance a % vlhkosti. Špecifická spotreba práce v kgm/dm² podobne ako príkon klesá z 551 na 539 kgm/dm² o 12 do prerezania plochy 8 m² a potom stúpa do 569, t. j. o 30 kgm/dm². Reznosť v cm²/sek. klesá z 53,5 cm²/sek. na 48,9, t. j. 4,6 cm²/sek. v súlade s priebehom objemovej váhy dreva.

Refaz Oregon ostrená brúskou

Na obr. 8 je vyjadrený priebeh utupovania ostria refaze Oregon ostrenej brúskou BPR. Tlak do rezu sa v priebehu utupovania pravidelne zväčšoval z 8,53 kg na 9,70 kg, čím stúpol o 1,17 kg. Príkon mal do prerezania 7 m² plochy dreva tendenciu klesajúcu z 3,66 k na 3,63 o 0,03 k, potom stúpol na 3,81,

VII. Prehľad rozsahu a priemerných hodnôt tlaku do rezu, príkonu, špecifickej spotreby práce a reznosti

Obr. č.	Typ retaze	Spôsob brúsenia	Tlak v kg				Príkon v k				Špec. spotr. práce v kgm/dm ²				Reznosť v cm ² /sek.			
			rozsah	roz- diel	prie- mer	%	rozsah	roz- diel	prie- mer	%	rozsah	roz- diel	prie- mer	%	rozsah	roz- diel	prie- mer	%
8	PRH-88	ručne pilníkom	8,1— 9,2	1,1	8,65	93,5	3,93— 3,73	0,20	3,83	97,5	532— 570	38	551	99,4	55,3— 51	4,3	53,15	89,5
9	PRH-88	brúskou	8,4— 9,12	0,72	8,76	94,7	4,10— 3,74	0,36	3,92	100	460— 535	75	497,5	89,5	66,3 52,3	14	59,30	100
10	PRH-88—Cr	brúskou	8,1— 10,4	2,3	9,25	100	3,79— 3,52	0,27	3,65	93,2	539— 569	30	554	100	53,5— 48,9	4,6	51,20	86,3
11	Oregon	brúskou	8,53— 9,7	1,17	9,11	98,5	3,63— 3,81	0,18	3,71	94,7	490— 557	67	523,5	94,5	56,3— 51,6	4,7	53,95	91



7. Priebeh utupovania reťaze PRH-88 ostrenej brúskou.
8. Priebeh utupovania reťaze Oregon ostrenej brúskou.

t. j. o 0,18 k. Špecifická spotreba práce sa pravidelne zväčšovala zo 490 kgm/dm² na 557 kgm/dm², t. j. o 67 kgm/dm². Reznosť v cm²/sek. pravidelne poklesla z 56,3 na 61,6, t. j. o 4,7 cm²/sek.

Porovnanie priemerných hodnôt

Tabuľka VII vyjadruje sumárne rozsah a priemerné hodnoty tlaku do rezu, príkonu, špecifickej spotreby práce a reznosti reťazi z obr. 5, 6, 7, 8.

Keď porovnáme priemerné hodnoty jednotlivých závislostí medzi sebou, tak prichádzame k uzáveru, že

1. Tlak do rezu v kg bol maxi-

9. Závislosť príkonu na veľkosti otupenia reťaze: PRH-Cr ostrená brúskou, PRH ostrená ručne pilníkom, Oregon ostrená brúskou, PRH ostrená brúskou.

VIII. Veľkosť tlaku, špecifickej spotreby práce a reznosti na jednotku príkonu

Typ reťaze	Reznosť	Špecifická práca	Tlak
PRH — 88 ručne	13,88	144	2,26
PRH — 88 brúskou	15,2	127	2,24
PRH — 88—Cr brúskou	14,02	152	2,54
Oregon — brúskou	14,5	141	2,46

IX. Veľkosť tlaku, špecifickej práce a príkonu na jednotku reznosti

Typ reťaze	Špecifická práca	Príkon	Tlak
PRH — 88 ručne	10,36	0,072	0,163
PRH — 88 brúskou	8,40	0,066	0,148
PRH — 88—Cr brúskou	10,82	0,071	0,181
Oregon — brúskou	9,7	0,069	0,169

málny u reťaze PRH-88-Cr ostrenej brúskou 9,25, potom u reťaze Oregon 9,11, u reťaze PRM-88 ostrenej brúskou 8,67 a najmenší 8,65 u reťaze PRM-88 ostrenej ručne pilníkom.

2. Príkon v k bol maximálny u reťaze PRH-88 ostrenej brúskou 3,92, u reťaze PRH-88 ručne 3,83, u reťaze Oregon brúskou 3,71 a najmenší u reťaze PRH-88-Cr brúskou 3,65 (obr. 9).

3. Špecifická spotreba práce v kgm/dm^2 bola maximálna u reťaze PRH-88-Cr brúskou 554, u reťaze PRH-88 ručne 551, u reťaze Oregon brúskou 523,5 a najmenšia u reťaze PRH-88 brúskou 497,5.

4. Reznosť v cm^2/sek bola maximálna u reťaze PRH-88 brúskou 59,30, u reťaze Oregon brúskou 53,95, u reťaze PRH-88 53,15 a najmenšia u reťaze PRH-88-Cr brúskou 51,20.

Technická charakteristika prerezávaného dreva, a to hrčatosť, vlhkosť, objemová váha a drevná substancia vplývala v určitom rozsahu na priebeh sledovaných hodnôt.

Pre celkové posúdenie najvýkonnejšie reťaze boli sledované veličiny vyhodnotené na jednotku príkonu a na jednotku reznosti. Vyhodnotenie je prevedené v tabuľke VII a IX. Hodnoty najlepších ukazovateľov sú v tabuľkách orámované.

S ú h r n

Priebeh potrebného príkonu a dosahovanej reznosti pri postupnom prerezávaní dreva je uvedený na grafoch 5, 6, 7, 8. Z priebehu kriviek je vidieť, že so zatupovaním reťaze celkový príkon na prerezanú plochu klesá, alebo má menlivý priebeh. Priebeh príkonu odpovedá príslušnej reznosti pri sledovanej konštantnej reznej rýchlosti 12 m/sek. Keď chceme zistiť, aký je potrebný príkon u motorovej pily na hnacom koliesku pre požadovanú reznosť pily z vyhodnotených závislostí

X. Príkon rezacej časti a výkon motora pily podľa druhu reťaze, spôsobu brúsenia pri $v = 12$ m/sek. po prerezaní 2 m² plochy dreva a 16 m² plochy dreva

Druh reťaze	Spôsob brúsenia	Po prerezaní 2 m ² plochy dreva				Po prerezaní 16 m ² plochy dreva				Rozdiel otupením ostria			
		špec. príkon k na 1 rezn. k/cm ² /sek.	príkon rez. časti k výkon motora pily k reznosť cm ² /sek.			špec. prík. k na 1 rezn. k/cm ² /sek.	príkon rez. časti k výkon motora pily k reznosť cm ² /sek.			príkon rez. časti k výkon motora pily k reznosť cm ² /sek.			špec. prík. k na 1 rezn. k/cm ² /sek.
			40	60	80		40	60	80	40	60	80	
PRH-88	ručne	0,0710	2,84 3,79	4,26 5,68	5,68 7,58	0,0750	3,00 4,00	4,50 6,00	6,00 8,00	0,16 0,21	0,24 0,32	0,32 0,42	0,004
PRH-88	brús-kou	0,0610	2,44 3,25	3,66 4,87	4,88 6,51	0,0700	2,80 3,73	4,20 5,60	5,60 7,46	0,40 0,53	0,60 0,80	0,80 1,07	0,010
PRH-88-Cr	brús-kou	0,0730	2,92 3,87	4,38 5,85	5,84 7,74	0,0750	3,00 4,00	4,50 6,00	6,00 8,00	0,08 0,10	0,12 0,15	0,16 0,21	0,002
Oregon	brús-kou	0,0640	2,56 3,41	3,84 5,13	5,12 6,82	0,0730	2,92 3,89	4,38 5,84	5,84 7,78	0,36 0,47	0,54 0,73	0,72 0,96	0,009

reznosti a príkonov znázornených na príslušných grafoch, vydelíme zistené príkony príslušnými reznosťami, čím dostaneme hodnotu príkonu na jednotku reznosti. Takto zistené závislosti sú znázornené na obr. 9. Z toho obrazu vidíme, ako stúpa potrebný príkon na jednotku prerezanej plochy s otupovaním ostria.

Rýchlosť stúpania príkonu na otupovanie reťaze je závislá na druhu reťaze a spôsobe ostrenia. Vidíme, že najmenší vzrast príkonu s otupovaním je u reťaze typu PRH-88 brúsenej pilníkom a najväčší u reťaze typu PRH-88 brúsenej brúskou. Pritom treba zdôrazniť, že počiatočná reznosť reťaze nabrúsenej pilníkom bola prakticky len tak veľká ako reťaz brúsená brúskou po prerezaní 16 m² plochy dreva, pričom jej počiatočná reznosť (55 cm²/sek.) bola o 22 % menšia ako reznosť reťaze PRH-88 brúsenej brúskou.

Zo špecifických príkonov na jednotku reznosti je možné určiť veľkosť príkonu na hnacom koliesku motorovej pily, prípadne s prihliadnutím na účinnosť pily tiež potrebný výkon motora. Požadovaný príkon rezacej časti pre reznosti 40, 60, 80 cm²/sek. a výkon motora pri účinnosti $\eta = 0,75$ je uvedený v tabuľke X. Tabuľka X je zostavená zo vzťahu stredných hodnôt dosiahnutej reznosti a príkonu rezacej časti pri reznej rýchlosti 12 m/sek. a po prerezaní 2 m² plochy dreva, t. j. po 50 rezoch hranola 20×20 cm a po prerezaní 16 m² plochy dreva.

Z tabuľky je vidieť, že druh a kvalita ostria ako aj spôsob ostrenia má na požadovaný výkon pily veľký vplyv, napr. pri reznosti 60 cm²/sek. pri ostrení reťaze PRH-88 brúskou, požadovaný výkon motora je 4,87 k, zatiaľ čo pri ostrení pilníkom pre dosiahnutie uvedenej reznosti je potrebný motor o výkone 5,68 k.

Ďalej je vidieť, v akom rozsahu je potrebné zvýšiť výkon motora pily pri zvyšovaní požadovanej reznosti. Napríklad na dosiahnutie reznosti 40 cm²/sek. u reťazi PRH-88 ostrenej pilníkom je potrebný výkon motora 3,79 k, na dosiahnutie reznosti 60 cm²/sek. je potrebný výkon motora 5,68 k a na dosiahnutie reznosti 80 cm²/sek. je potrebný výkon 7,58 k.

Aby bolo možné otázku rezacích častí posúdiť komplexne, je potrebné ešte zistiť vplyvy zmeny reznej rýchlosti, geometrie ostria a opotrebovanosti funkčných dĺžok hobľovacích zubov na uvedené hodnoty.

Literatúra

1. Beneš S.: Laboratorní měření řezacích řetězů motorových pil. 1955, Les. práce, č. 10. — 2. Butora, Jančo: Výkonnosť a priebeh otupovania reťazi motorových pil. 1961, Vedecké práce VÚLH B. Štiavica. — 3. Drakulic J., Crkva B.: Odredovanie nekik optimalnik uslova rezanja jedne motorne pile za krast, jasen bubon i smrču. — 4. Indan R.: Novoje v konstrukcii pilnych cepej. 1958, Trud. Inst. Lesochoz. Probl. č. 15, Riga. — 5. Kuosman V. V.: Issledovanie pilenija drevesiny cepnymi pilami pod različnymi uglami k napravleniju. 0000. — 6. Kuosman, Belovzorov: Povyšit možnosť benzynomotornych pil. 1962, les. prom., č. 10. — 7. Kuosman V. V., Drechsler M. M.: Universalnye pilnye cepi. 1957, Les. prom., č. 4. — 8. Lukašin M. M.: Issledovanie procesa pilenija merzloj i taloj drevesiny cepjami PC-15 m. 1960, Les. žurn., r. 3, č. 5. — 9. McKenzie W. M.: The performance of gauge-type power Saw chains. 1955, Austral Timber Journal, r. 21, č. 10. — 10. Meddelande Stantens maskinprovingar. 1955-62, Švédsko. — 11. Myslivec V.: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. 1957, SZN Praha. — 12. Osipov: Issledovanie geometričeskich parametrov režuščich elementov pilnych cepej. 1955, Trudy CNIIMR, sv. 2. — 13. Osyka C. D.: Geometričeskije parametry profilja zubjev zvezdoček i piljnych cepej PC-15 M. 1957, Trudy CNIIME, Moskva. — 14. Petříček V.: Príspevok k údržbe hobľovacích reťazi. 1962, kand. práca, Brno. — 15. Platzer H. B., Sackel V.: Theorie und Instandhaltung der Spitz-Zahn-Kette. 1959, Forst und Holzwirt, r. 14, č. 20. — 16. Poliščuk A. P.: Metodika issledovanija zatuple-

nija i iznosostoičnosti pilnych cepej. 1959, Trudy CNIIME, č. 12. — 17. Randel W. C.: Cutting Characteristics of different Power Saw Chain designs. 1954, Department of Forest Products, USA. — 18. Strehlke B.: Ergebnisse von Motor-sägenuntersuchungen. 1959, Holz und Zentralblatt, č. 156. — 19. Svenda - Kříž: Poznatky ze skúšok rezacích častí motorových pil. 1959, sbor. ČSAZV-Lesnictví, r. 5, č. 9/10. — 20. Troëng J.: Nya Amerikanska Sagwkedjor. 1954, Skogen, s. 90.

Došlo dne 13. 7. 1963.

Режущая часть одноручных моторных пил

Картина необходимой подводимой мощности и достигаемой мощности реза при постепенном перепиливании древесины приводится в графиках 5, 6, 7 и 8. Из хода кривых видно, что при затуплении цепи общая потребляемая мощность на перепиленную площадь снижается или имеет переменный характер. Кривая потребляемой мощности отвечает соответственной мощности реза при наблюдаемой постоянной скорости пиления 12 м/сек. Если мы хотим установить, какова необходимая подводимая мощность у моторной пилы на приводной звездочке для требуемой мощности реза пилы из вычисленных зависимостей мощности реза и подводимых мощностей, представленных на соответственных графиках, нужно установленные подводимые мощности разделить на соответственные мощности реза, в результате чего мы получим показатель подводимой мощности на единицу мощности реза. Таким образом полученные зависимости представлены на рис. 9. На этом изображении видно, как повышается необходимая подводимая мощность на единицу перепиленной площади по мере затупления режущей кромки.

Скорость повышения потребляемой мощности на затупление цепи зависит от вида цепи и способа заточки. Мы видим, что самое меньшее повышение потребляемой мощности с затуплением имеет место у цепи типа PRH-88, затачиваемой напильником, а самое большое — у цепи типа PRH-88, затачиваемой на шлифовальном станке. При этом необходимо подчеркнуть, что начальная мощность реза цепи, заточенной напильником, была практически лишь такая, как у цепи, затачиваемой на шлифовальном станке после перепиливания 16 м² площади древесины, причем ее начальная мощность реза (55 см²/сек.) была на 22 % меньше, чем режущая мощность цепи PRH-88, затачиваемой на шлифовальном станке.

Из специфических потребляемых мощностей на единицу мощности реза можно определить объем потребляемой мощности на приводной звездочке моторной пилы, а при случае с учетом эффективности пилы также необходимую мощность мотора. Требуемая подводимая мощность режущей части при мощности реза 40, 60, 80 см²/сек. и мощность мотора при эффективности $\eta = 0,75$ приведены в таблице X. Таблица X составлена на основании отношения средних показателей достигнутой мощности реза и подводимой мощности режущей части при режущей скорости 12 м/сек. и после перепиливания 2 м² площади древесины, т. е. после 50 резов на брус 20×20 см и после перепиливания 16 м² площади древесины.

Из таблицы вытекает, что вид и качество режущей кромки, а также способ заточки оказывают на требуемую производительность пилы большое влияние, напр., при мощности реза 60 см²/сек. при заточке цепи PRH-88 на шлифовальном станке требуемая мощность мотора 4,87 л. с., в то время как при заточке напильником для достижения указанной мощности реза необходим мотор мощностью 5,68 л. с.

Далее видно, в какой мере необходимо повысить мощность мотора пилы при повышении требуемой мощности реза. Например, для получения мощности реза 40 см²/сек. у цепи PRH-88, заточенной напильником, необходима мощность мотора 3,79 л. с., для достижения мощности реза 60 см²/сек. необходима мощность мотора 5,68 л. с., а для достижения мощности реза 80 см²/сек. — 7,58 л. с.

В целях комплексной оценки вопроса режущих частей необходимо еще установить влияние изменений режущей скорости, геометрии режущей кромки и износа функциональных частей режущих зубьев на приведенные показатели.

Cutting Part of One-Man Power Saw

The course of necessary input and that of reached cutting property when making wood cutting is stated in graphs 5, 6, 7, 8. Out of the course of curves it is evident that together with chain blunting the total input decreases on the area, or it has a variable course.

The course of the input equals a certain cutting property when using constant cutting speed 12 m/sec.

If we want to find the necessary input out on driving gear for required cutting property of the power saw out of valuable dependences of cutting properties and inputs illustrated in stated graphs, we must divide found-out inputs by given cutting properties whereby we get the value of the input for a cutting property unit. Dependences found out like this are illustrated in picture 9. In this picture we can see necessary increasing input for a unit of cut area with blunting edge.

The speed of increasing input on blunting the chain depends on the sort of the chain and on the way of sharpening. We can see that the rising of input with blunting is the smallest with the chain of PRH-88 type grinded by means of a grinder. At the same time it is necessary to lay stress on the fact that the starting cutting property of the chain sharpened by means of a file was practically only as large as the chain grinded by means of a grinder after cutting 16 m² wood area whereat its starting cutting property 55 cm²/sec. was 22 % smaller than the cutting property of the chain PRH-88 grinded by means of a grinder.

Out of the specific inputs for a cutting property unit it is possible to determine the size of the input on the driving gear of the saw, eventually, regarding the efficiency of the saw, necessary engine output as well. The input of the cutting part, required for cutting property 40, 60, 80 cm²/sec. and the engine output with efficiency $N = 0,75$ is given in table 10. Table 10 is worked out of the relations of middle values of reached cutting property and of the input of the cutting part when using cutting speed 12 m/sec. and after having cut 2 m² wood area, that means after 50 cuts of a prism 20X20 cm and after having cut 16 cm² wood area.

Out of the table it is evident that sort and quality of the edge as well as way of blunting influence the required saw output very much e. g. if the cutting property is 60 cm²/sec. and the chain PRH-88 is grinded by means of a grinder, the required engine output is 4,87 HP, whereas if we want to reach the same cutting property and use a file for sharpening the necessary engine output is 5,68 HP.

Further on, it is evident to what and extent it is necessary to rise the output of the saw engine when increasing the demanded cutting property e. g. to reach cutting property 40 cm²/sec. with the chain URH-88 sharpened by means of a file it is necessary that the engine output should be 3,79 HP to reach cutting property 60 cm²/sec. it is necessary that the engine output should be 5,68 HP and to reach cutting property 80 cm²/sec. the necessary output must be 7,58 HP.

In order to make a complex qualification of cutting parts possible it is necessary to find out influence of changes, regarding cutting speed, geometry of the edge and used function lengths of planing cogs, upon given values.

Parte de serramiento de sierras motoras para un hombre

La forma del transcurso de la energía consumida necesaria y la forma del transcurso de la capacidad de serramiento obtenida en el transcurso del serramiento de madera son descritas en los gráficos 5, 6, 7, 8. De este transcurso de las curvas podemos ver que con el avance de la cadena la energía consumida total por el área serrada disminuye, o tiene un transcurso variable. El transcurso de la energía consumida corresponde a la capacidad de serramiento correspondiente durante la velocidad de serramiento constante de 12 m/sec. Cuando queremos determinar la energía consumida de la sierra motora en la rueda de tracción para la capacidad de serramiento exigida por medio de las dependencias determinadas de capacidades de serramiento y de energías consumidas representadas por los gráficos correspondientes, dividimos las energías consumidas fijadas por las capacidades de serramiento correspondientes, y obtenemos así el valor de la energía consumida por unidad de capacidad de serramiento. Las dependencias determinadas así son representadas por el gráfico 9. En este gráfico podemos ver, como aumenta la energía consumida necesaria por unidad de área aserrada con el embotamiento del filo.

La velocidad de la elevación de la energía consumida con el embotamiento de la cadena depende del tipo de cadena y de la manera de afiladura. Vemos que el menor crecimiento de la energía consumida con el embotamiento se produce con la cadena del tipo PRH-88 afilada con lima y la mayor con la cadena del tipo PRH-88 afilada con afiladora. En mismo tiempo es necesario acentuar que la capaci-

dad de serramiento inicial de la cadena afilada con lima fué prácticamente solamente tan grande como la cadena afilada con filadora después del serramiento de 16 m² de área de madera, y en este caso su capacidad de serramiento inicial (55 cm²/sec.) fué en 22 % menor que la capacidad de serramiento de la cadena PRH-88 afilada con afiladora.

Por medio de energías consumidas específicas por unidad de capacidad de serramiento es posible determinar el valor de la energía consumida en la rueda de tracción de sierra motora, eventualmente, tomando en cuenta el rendimiento de sierra, también la energía necesaria del motor. La energía consumida exigida de la parte de serramiento para capacidades de serramiento de 40, 60, 80 cm²/sec. y para la eficiencia del motor con el rendimiento $\eta = 0,75$ está indicada en el cuadro X. El cuadro X está formado por la dependencia de valores medios de la capacidad de serramiento obtenida y de la energía consumida de la parte de serramiento para la velocidad de serramiento de 12 m/sec. y después del serramiento de 2 m² de área de madera, es decir después de 50 serramientos de un prisma de 20×20 cm y después del serramiento de 16 m² de área de madera.

De este cuadro podemos ver que la especie y la calidad del filo y también la manera de afiladura influencia sumamente la eficiencia exigida de la sierra; por ejemplo para la capacidad de serramiento de 60 cm²/sec. y para la afiladura de la cadena PRH-88 con afiladora, la eficiencia exigida del motor es 4,87 caballos, mientras para la afiladura con lima para obtener la capacidad de serramiento mencionada es necesario utilizar un motor con la eficiencia de 5,68 caballos.

Después podemos ver, como es necesario elevar la eficiencia del motor de sierra, cuando elevamos la capacidad de serramiento exigida. Por ejemplo, para obtener la capacidad de serramiento de 40 cm²/sec. con la cadena PRH-88 afilada con lima es necesario utilizar un motor con la eficiencia de 3,79 caballos, para obtener la capacidad de serramiento de 60 cm²/sec. tenemos que utilizar un motor con la eficiencia de 5,68 caballos, y para obtener la capacidad de serramiento de 80 cm²/sec. tenemos que utilizar un motor con la eficiencia de 7,58 caballos.

Para poder apreciar la cuestión de partes de serramiento complexamente, es necesario aún determinar influencias de variaciones de velocidad de serramiento, de la geometría de filo y del desgaste de puntas funcionales de dientes, a los valores descritos.

Světlostní stadia bučin a smrkobučin ve vztahu k přirozené obnově dřevin

Типология смешанных буковых насаждений
с уменьшенной сомкнутостью крон в отношении естественного возобновления
древесных пород

Zerfallphasen und Naturverjüngung in den Buchen-Mischwäldern

Estados de claridad de los hayedos y hayedos con pinos de relación con la
renovación natural de los árboles

Věroslav SAMEK, Miloslav JAVŮREK

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav - Strnady

Znalost vývoje světlostních stadií má značný praktický význam, neboť jednotlivá stadia mohou sloužit jako „fytometry“ pro mnohé pěstební úkony, hlavně pokud jde o obnovu dřevin. Studium světlostních stadií se u nás dosud nikdo soustavně nezabýval. My jsme se v první etapě výzkumu věnovali šetření světlostních stadií v některých našich rezervacích. V tomto příspěvku se omezíme však jen na rezervaci Boubín a Žákovu horu.

Světlostním stadiem nazýváme takovou fázi ve vývoji porostů, ve které došlo k dlouhodobému uvolnění zápoje stromového patra, ať již jde o prosvětlení celoplošné (většinou umělé), nebo v menších, popř. větších kotlicích ev. buňkách rozpadu porostu (Leibundgut 1959). Pasekové stadium je charakterizováno více méně úplným odstraněním stromového patra na velké ploše (vzniká holina). Vývoj světlostních stadií má svá specifika, která lze zhruba shrnout takto:

Juvenilní fáze: Fytocenotické složení (proti zapojenému porostu) se podstatně kvalitativně nemění. Kvantitativní změna není velká, avšak je patrna a většinou záleží ve zvýšení dominance (a často i vitality) určitého nebo několika málo druhů. Zmlazení dřevin se neobjevuje ve větší míře (nebo alespoň neovlivňuje zřetelně bylinné patro).

Optimální fáze: Kvantitativní změna bývá zřetelná v dominantním převládnutí několika málo druhů (obvykle fyziognomicky podobných — např. vysoké byliny, kapradiny apod.). Často sem vnikají druhy, které pod zápojem stromového patra chybí. Organická hmota (nadzemní) bylinného patra (E_1) dosahuje maximálních hodnot. Zmlazení dřevin se objevuje zpravidla ve velkém množství, avšak vývoj E_1 ovlivňuje jen pomístně (v bezprostředním styku s E_1).

Senilní fáze: Vitalita a dominance vůdcích druhů E_1 klesá, stejně klesá také celková produkce nadzemní hmoty (E_1). Zmlazení dřevin začíná stále silněji ovlivňovat bylinné patro (zastíněním, opadem apod.), takže vznikají místa, která jsou svým charakterem podobná plně zapojenému lesnímu porostu. Někdy

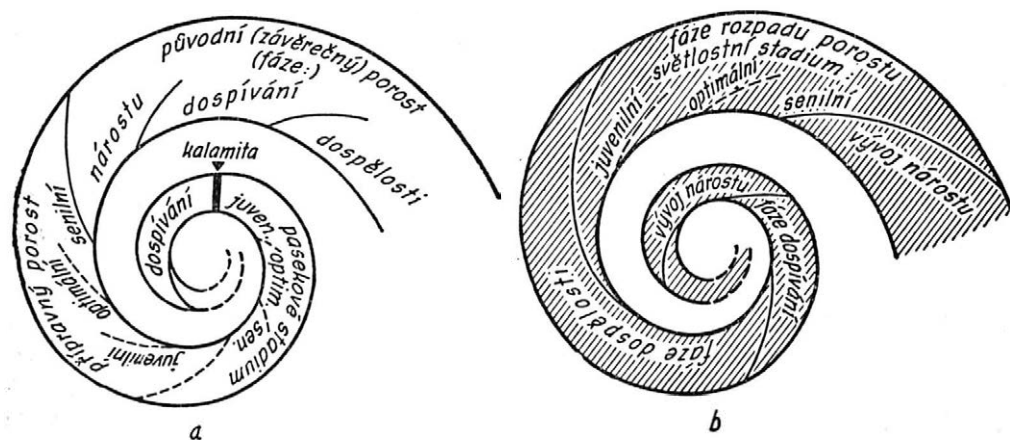
bývá tato senilní fáze prodloužena keřovým stadiem (*Rubus*, *Sambucus* aj.), zřídka však stadiem přípravných dřevin (*Sorbus*, *Betula* atd.). Stadium přípravných dřevin zde bývá nanejvýš jen naznačeno nebo častěji zcela splývá s fází nárostu (ve smyslu Leibundguta 1959). Keřové stadium se uplatňuje většinou tam, kde je z různých příčin zbrzděna obnova cílových dřevin.

Všeobecně lze říci, že ve fytocenózách druhově bohatších je střídání fází výraznější než u stadií vzniklých z lesních porostů druhově chudých a acidofilních. Stejně tak je nutno podotknout, že z různých porostních stadií (smrkové, borové porosty apod.) téhož ekotopu (resp. typu lesa) mohou vzniknout různá světlostní (popř. paseková) stadia, nebo alespoň některé jejich fáze.

Velmi závažná je otázka časového průběhu jednotlivých fází. Přímé pozorování nám v tomto směru zcela chybí. Proto je možno se opírat jen o nepřímé důkazy — tj. o srovnávání různě starých fází na víceméně shodném ekotopu (paralelních plochách). Ovšem určení věku bývá velmi obtížné a často jen přibližné. Pouze u pasekových stadií lze určit věk dostatečně přesně. Alespoň informativně uvádíme: Podle našich poznatků v světlostních stadiích v bukových a smrkobukových porostech (bohatších typech) nastupuje juvenilní fáze během 1–3 let (většinou vysokobylinné nebo kapradinové typy). Optimální fáze bývá zpravidla dlouhodobá. Nedostaví-li se obnova dřevin (např. při okusu zvěří) trvá tato optimální fáze 10 (a snad i více) let. To platí i pro acidofilní fytocenózy (např. s *Calamagrostis villosa*), kde tyto fáze vytrvají pravděpodobně ještě déle. Obvykle však, není-li zvláštních rušivých vlivů, se obnova dřevin dostaví rychle (během 3–8–10 let).

Senilní fáze, nejsou-li obnovené dřeviny zkousávány zvěří, zde většinou netrvá déle než 10 let. Vývoj náletu totiž probíhá poměrně rychle, takže nárost brzo ovlivní bylinné patro. Tak optimální fáze přejde v senilní. V příznivých případech obě fáze nemusí často trvat déle než 15–20 (–25) let. V té době už obvykle bývá zformováno mlází tak, že význačné prvky světlostního stadia téměř zcela zmizí.

Velmi často vzniká mezi druhotně prosvětlenými porosty (světlostními stadii) a primárně uvolněnými porosty (na prudkých slunných svazích, na vrcholcích kup apod.) fytocenotická konvergence. Její důsledné rozlišování je ovšem nutné, neboť vývojové fáze se mohou později značně odlišovat.



1. Schéma vývoje lesních porostů: a — diskontinuuitní vývoj, b — kontinuuitní vývoj.

I. Piceo-Fagetum phegopteridetosum

Fáze vývoje	rozpadu							optimální							x
Číslo zápisu	14	13	11	9	7	5	3	16	12	10	8	6	4	15	
Nadmořská výška v m	1000	1025	1000	1000	1020	1020	1010	1020	1000	1000	1015	1020	1015	1000	
Expozice/sklon°	V 6	V 4	V 5	V 5	SV 7	SV 8	V 8	JV 3	V 5	SV 3	SV 8	SV 7	V 8	V 8	
Zakmenění	03	03	03	04	03	04	05	08	10	08	09	09	08	10	
<i>E₂ Abies alba</i>	(+)	10	10	10	10	.	10	+	+	10	+	10	10	.	
<i>Fagus sylvatica</i>	50	70	70	80	80	90	70	70	100	90	90	80	80	90	
<i>Picea excelsa</i>	50	20	20	10	10	10	20	30	(+)	+	10	10	10	10	
<i>E₁ Asperula odorata</i>	.	+2	.	1.1	1.2	r.2	+1	.	.	+1	.	.	.	+1	
<i>Athyrium filix-femina</i>	+2	+2	.	.	.	r.2	.	r.2	+2	r.2	.	r.2	.	.	
<i>Dryopteris spinulosa</i>	1.2	1.2	+2	+1	+2	r.2	+1	+2	+2	r.1	.	+2	1.2	.	
<i>Lamium galeobdolon</i>	1.1	+1	+1	.	.	.	+1	r.1	+1	+1	.	r.1	+2	+1	
<i>Majanthemum bifolium</i>	+1	+1	.	+1	.	.	.	.	r.1	+1	.	+1	+1	.	
<i>Oxalis acetosella</i>	2.3	3.3	1.2	2.3	3.3	1.2	3.4	3.4	2.2	1.2	2.2	2.2	3.3	2.2	
<i>Phegopteris dryopteris</i>	3.3	+2	+2	3.3	2.3	2.3	2.3	.	1.2	2.2	1.1	3.4	2.2	.	
<i>Prenanthes purpurea</i>	+1	+1	.	.	+1	.	+1	+1	+1	.	.	+1	.	.	
<i>Circaea alpina</i> (cf)	r.1	1.2	r.1	.	+1	.	r.1	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	r.2°	.	.	r.2°	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Paris quadrifolia</i>	r.1	.	r.1	r.1	r.1	r.1	.	.	.	.	.	.	r.1	.	
<i>Rubus idaeus</i>	+1	+1	r.1	.	.	r.1	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Stellaria nemorum</i>	1.1	1.1	.	r.1	+1	.	+2	r.1	.	.	.	+1	.	.	
<i>Senecio nemorensis</i>	2.2	1.2	1.2	1.1	2.2	1.1	2.2	+1°	r.1°	r.1°	.	+1	r.1	r.1°	
<i>Urtica dioica</i>	.	r.1	.	.	.	.	r.1	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Veronica officinalis</i>	r.1	r.1	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Hieracium murorum</i>	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	
<i>Impatiens noli tangere</i>	.	.	.	.	+1°	.	.	r.1	.	.	.	.	.	.	
<i>Mulgedium alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	r.1	r.1°	.	.	.	.	.	.	
<i>Moehringia trinervia</i>	r.1	.	.	.	.	.	r.1	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Petasites albus</i>	.	r.2	.	.	.	.	r.1°	.	r.1°	.	.	.	.	.	
<i>Poa annua</i>	+2	.	.	.	.	.	r.1	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Sanicula europaea</i>	.	.	.	.	.	.	+2	r.1	.	.	.	.	.	.	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	r.1	r.1	.	.	.	.	r.1	.	.	.	.	.	.	
<i>Phegopteris polypodioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	r.1	.	
<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	.	r.1	.	.	r.1	.	.	.	.	.	.	+1	
<i>E₀ Dicanum scoparium</i>	+2	+2	.	.	r.2	+2	r.2	.	.	.	.	+2	.	.	
<i>Polytrichum formosum</i>	.	+2	+2	.	r.2	.	+2	.	.	.	.	+2	.	+2	
<i>Musc. spec. div.</i>	r.2	r.2	r.2	r.2	.	.	.	r.2	r.2	r.2	r.2	.	r.2	r.2	
juv.: <i>Abies alba</i> lleté	2	14	1	4	5	3	1	.	6	.	.	1	3	.	
vicleté	.	6	2	1	5	5	.	.	.	.	1	1	1	.	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Fagus sylvatica</i> lleté	7	19	.	33	12	4	3	.	22	20	11	9	11	.	
3leté	4	2	.	3	.	1	1	1	.	.	1	.	2	.	
vicleté	34	31	70	23	17	37	26	.	.	.	.	3	1	.	
<i>Picea excelsa</i> lleté	.	6	.	1	.	.	.	19	.	.	.	.	.	.	
vicleté	.	7	2	1	.	1	4	4	.	.	.	.	.	.	
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	1	.	.	.	3	.	1	.	.	.	.	1	.	
Celková pokryvnost E ₁ v %	80	70	100	80	90	60	70	80	30	50	40	90	60	20	
E ₀ v %	r	+	r	r	+	+	+	r	r	r	r	+	r	+	
Druhová pestrost E ₁	20	22	12	10	11	8	20	16	9	8	2	10	8	6	

Poznámka: x fáze dospívání. V jediném zápise se dále vyskytují: 14: *Agrostis alba* +2, *Brunella vulgaris* r.1, *Myosotis silvatica* r.1, *Milium effusum* r.1, *Veronica montana*; 13: *Carex pilulifera* r.2, *Cirsium palustre* r.1, *Galium scabrum* +2, *Galeopsis pubescens* r.1; 11: *Calamagrostis villosa* r.2, *Homogyne alpina* r.1°, *Lonicera nigra* (?) r.1; 9: *Dryopteris filix-mas* r.1; 3: *Actaea spicata* r.1, *Mycelis muralis* r.1, *Veronica chamaedrys* r.1; 16: *Luzula maxima* r.2, *Polygonatum verticillatum* r.1, *Solidago virgaurea* +1, *Soldanella montana* +1; 4: *Sambucus racemosa* (juv.) r.1; 15: *Adoxa moschatellina* r.1.



Metodika

Protože není únosné (a ve velkém měřítku ani dobře zvládnutelné) sledovat dynamiku vývoje světlostních stadií v čase, bylo nutno tento postup zaměnit metodou paralelních ploch nebo ekologických řad (ve smyslu Ramenského). Tato metoda je založena na shodnosti ekotopu (sensu Pogrebnjak non Meusel) a rozdílnosti fytoocenózy (fází a stadií). Shodnost ekotopu byla posuzována jednak podle topografických prvků (expozice, sklon, umístění ve vztahu k mezoreliéfu, charakter mezoreliéfu atd.), jednak podle makroskopických znaků půdního profilu. Většinou pak paralelní plochy byly vzdáleny 10–30 m. Vzdálenost hranic obou ploch v žádném případě nepřekročila 50 m. Paralelní plochy, pokud to bylo možné, byly voleny ve vrstevnici, zřídka ve spádnicí.

Fytoocenologická analýza byla konána běžnými způsoby (Mráz - Saměk 1957). Po informativních zkouškách v terénu se nám nejevilo účelné ani zjemnění stupnic odhadu. Oprávněnost zjemněných stupnic by bylo třeba prošetřit v podrobnější studii.

Obnova dřevin, pokud není jinak uvedeno, byla sledována na 10 ploškách po 1 m², které byly zcela náhodně pokládány na ploše fytoocenologického zápisu. Věk semenáčků byl odhadován. Potíže zde vznikají u odhadu věku starších náletů, neboť prakticky nebylo možno přesně určit věk nárostu staršího než 3 roky. Proto byly většinou zjišťovány kategorie: klíčící, 1–3leté, 4leté a víceleté semenáčky. Tyto kategorie vyhovují dostatečně pro vystižení dynamiky přežívání. Pokud byla zjišťována obnova dřevin na trouchnivějících kmenech, pak byla plocha měřena buď v sekcích (podle tvaru kmene), nebo u kratších kmenů délkou a středovým průměrem. Paralelní plocha na minerální půdě byla volena vždy tak, aby zde byly světelné poměry pokud možno shodné se světelnými poměry na tlejících kmenech.

V některých případech byly konány rozbor vegetace pomocí průřezových pásů kotlíkem, a to po sekcích 1 m² v celkové délce podle místních poměrů. Rostlinné druhy tu byly počítány podle počtu nadzemních os, popř. zjišťována i jejich výška. Z těchto průřezových pásů je si možno udělat dostatečnou představu o četnosti druhů a nepřímě i o množství nadzemní hmoty.

Mocnost humusových vrstev byla stanovena takto: na 3–5 „normálních“ místech (v okruhu 1–2 m) byl opatrně ostrým nožem naříznut malý profil humusovými horizonty. Ty byly změřeny. Výsledná hodnota mocnosti horizontů na dané ploše byla uvedena jako průměr (i s kolísáním hodnot). Je přirozené, že dané hodnoty jsou jen podminěně srovnatelné (paralelní plochy, odběr ve stejné době atd.).

Postup ostatních prací je buď patrný z uvedených údajů, nebo uzuální (Klika a kol. 1954, Mráz, Saměk 1957 aj.).

Výsledky šetření

Boubín

Všeobecná charakteristika. Přírodní poměry Boubínského pralesa jsou celkem dobře známy a nebylo by účelné je podrobněji rozepisovat. Lze proto stručně shrnout: je to horská oblast s ročními srážkami kolem 1150 (–1400) mm a průměrnou roční teplotou 2,5–4,0° C. Zonálním půdním typem jsou hnědozemě (Pelíšek 1958) a vůdčími společenstvy jsou floristicky bohaté smrkojedlobučiny (Saměk 1961). Struktura porostů je poměrně složitá (Řehák 1959), i když ne zase tak složitá, aby mohla být srovnávána s výběrnými lesy ovlivňovanými a udržovanými hospodářsky. Víceméně zřetelně jsou zde prostorově (plošně) odděleny jednotlivé fáze vývoje porostu. Nás ovšem především zajímají fáze rozpadu, které lze velmi dobře určit i ohraničit jak podle projekce korun, tak i podle složení a fyziognomie bylinného patra. V buňkách rozpadu se totiž vyvíjí vegetace odlišně od bylinného patra v optimální fázi porostu, takže právem zde můžeme hovořit o světlostních stadiích.

II. *Piceo-Fagetum oxalidetosum*

Vývojová fáze	Porost			Řed.	Kotlíky			Okr.
Zápis číslo	2	24a	23a	24b	23b	1	24c	23c
Oddělení-porost	R	10i	18 1	10i	18 1	R	10i	18 1
Nadmořská výška v m	1020	900	950	900	950	1020	900	950
Expozice/sklon°	SV 2	SZ 3	V 3	SZ 3	V 3	SV 4	SZ 3	V 3
Zakmenění	1,0	0,7	0,9	0,3	—	—	—	—
Věková třída	VIII	VI	V-VI	VI	—	—	—	V-VI
<i>E₃ Abies alba</i>	+	30	30	+	(+)	(+)	(+)	30
<i>Fagus silvatica</i>	100	60	40	+	(+)	(+)	(+)	40
<i>Picea excelsa</i>	+	10	30	+	(+)	(+)	(+)	30
<i>E₁ Oxalis acetosella</i>	3.4	4.4	3.4	1.2	3.4	4.5	4.4	+ 1
<i>Carex silvatica</i>	.	r.1	+ .2	+ .2	+ .1	.	+ .1	1.2
<i>Dryopteris spinulosa</i>	r.2	+ .1	+ .2	+ .2	+ .2	r.2	+ .2	r.1
<i>Mycelis muralis</i>	.	+ .1	+ .1	1.1	+ .1	.	+ .1	+ .1
<i>Prenanthes purpurea</i>	r.1	.	+ .1	(+)	+ .1	.	.	r.1
<i>Veronica officinalis</i>	.	+ .1	+ .1	+ .1	+ .1	.	+ .1	+ .1
<i>Senecio nemorensis</i>	r.1°	r.1	r.1	2.2	1.1	+ .1	+ .1	2.1
<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	.	.	1.2	.	.	.	.
<i>Rubus idaeus</i>	.	r.1	.	+ .1	+ .1	.	+ .1	1.1
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	.	r.2°	.	.	r.2
<i>Agrostis alba + vulgaris</i>	.	.	.	r.2	.	.	.	+ .2
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	+ .1	.	+ .1	.	.	r.1
<i>Asperula odorata</i>	.	.	1.1	+ .2	2.2	.	.	1.1
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	r.2	r.2	r.2	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	.	r.1	.	1.1	.	.	.	1.1
<i>Hieracium murorum</i>	.	.	.	+ .1	.	.	.	r.1
<i>Lamium galeobdolon</i>	.	.	+ .1	.	1.1	.	.	r.1
<i>Lonicera nigra</i> (?)	.	+ .1	.	+ .1	.	.	.	.
<i>Luzula maxima</i>	.	+ .1	.	+ .2	.	r.2	+ .1	.
<i>Moehringia trinervia</i>	.	.	+ .1	.	+ .1	.	.	r.1
<i>Petasites albus</i>	.	r.1	.	+ .1	.	(r)	r.1	.
<i>Phegopteris dryopteris</i>	.	+ .2	.	.	.	(+)	.	.
<i>Rubus hirtus</i>	.	.	.	+ .1	.	.	.	+ .1
<i>Soldanella montana</i>	r.1	.	.	.	.	r.1	+ .1	.

Vývojová fáze	Porost			Řed.	Kotlíky			Okr.
Zápis číslo	2	24a	23a	24b	23b	1	24c	23c
Oddělení-porost	R	10i	18 1	10i	18 1	R	10i	18 1
Nadmořská výška v m	1020	900	950	900	950	1020	900	950
Expozice/sklon°	SV 2	SZ 3	V 3	SZ 3	V 3	SV 4	SZ 3	V 3
Zakmenění	1,0	0,7	0,9	0,3	—	—	—	—
Věková třída	VIII	VI	V-VI	VI	—	—	—	V-VI
<i>Sanicula europaea</i>	.	.	+ .1	.	+ .1	.	.	+ .1
<i>Viola silvatica</i>	.	.	+ .1	+ .1	+ .1	.	r.1	1.1
<i>Veronica montana</i>	.	.	+ .1	.	+ .1	.	.	.
juv.: <i>Abies alba</i> <1leté	.	8	2	10	2	1	18	.
víceleté	.	13	1	29	1	.	15	1
<i>Fagus silvatica</i> <1leté	4	.	4	1	2	2	2	.
<3leté	1	8	3	7	5	5	10	.
víceleté	.	7	.	67	5	2	3	65
<i>Picea excelsa</i> <1leté	.	5	8	5	3	6	9	.
víceleté	.	2	2	22	7	26	7	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	2	2	.	1	.	.	.	.
<i>Polytrichum formosum</i>	.	+ .2	r.2	+ .2	r.2	.	+ .2	1.2
<i>Musci</i> spec. div.	r.2	.	+ .2	.	r.2	r.2	+ .2	.
Celková pokryvnost E_1 v %	60	60	40	90	60	80	60	50
E_0 v %	r	+	+	+	+	r	+	+
Druhovú pestrost E_1	5	13	17	20	18	9	12	20

V jediném zápise se dále vyskytují: 24a: *Anihoxanthum odoratum* r.1°, 23a: *Carex remota* r.2°, *Ranunculus* sp. r.1, 24b: *Veronica chamaedrys* +.1, 23b: *Stachys silvatica*, 1: *Anemone nemorosa* r.1, *Mulgedium alpinum* r.1°, 24c: *Ranunculus platanifolius* r.1°, 23c: *Epilobium montanum* +.1.

Fytocenologickou charakteristiku světlostních stadií je nutno uvádět odděleně pro jednotlivé typy lesa.

Jedním z nejrozšířenějších lesních typů Boubínskéhó pralesa je *Piceo-Fagetum phlegopteridetosum* (S a m e k 1961). Fytocenologickou charakteristiku světlostních stadií (rozpadu) a optimální fáze (resp. fáze dospívání) přináší tabulka I.

Z této tabulky jednoznačně vyplývá, že fáze rozpadu je fytocenologicky charakterizována:

a) zvýšenou dominancí *Senecio nemorensis* (kvalitativně) a tím i zvýšenou celkovou pokryvností bylinného patra (v průměru 80 : 50 %);

b) výskytem diferenciálních druhů: *Circaea alpina*, *Rubus idaeus* (pro max.

parte-juvenilní), *Veronica officinalis* (?), *Deschampsia caespitosa* (?) a snad i *Paris quadrifolia* a *Stellaria nemorum* jsou zde poněkud stálejší;

c) druhová pestrost rozpadových fází je zřetelně vyšší než u optimálních fází (14,9 : 8,8);

d) zřetelné rozdíly jsou i v přirozené obnově dřevin.

Piceo-Fagetum oxalidetosum je typ, který je více rozšířen mimo vlastní prales. Ani zde nedochází v kotlicích k výrazné kvalitativní změně (tabulka II). Dominance *Rubus idaeus* není nijak zřetelná. Přesto, že zde starček hajní fyziognomicky udává charakter těmto světlostním stádiím, nedosahuje tu nikdy takové dominance jako v předchozím typu. Zajímavý je však zápis z řediny a okraje porostu. V ředině se zřejmě počíná vyvíjet stádium s *Calamagrostis epigeios*, přičemž sem vnikají i druhy v porostu cizí (*Agrostis*). Mnohé druhy jsou v ředině nebo okraji vitálnější (popř. fertilní) — *Hieracium murorum*, *Rubus hirtus*, ale i *Fragaria vesca* aj. Velmi dobře je zřejmý i přechod u porostu se sníženým zakmeněním (0,7) k ředině typu *Rubus idaeus-Fragaria vesca*.

Fago-Piceetum typicum. V tomto společenstvu, které je prakticky vyvinuto jen mimo prales, nacházíme zřídka kdy kotlíky. Častěji jsou přírodní katastrofou zasaženy plochy větší, které pak mají ráz holin. Taková stadia zachycuje tabulka III. V třtinových variantách pak přecházejí tato stadia bezprostředně ve fázi *Calamagrostis villosa*, aniž by došlo k podstatnějším kvalitativním změnám. Mění se většinou jen hustota porostu třtiny a celková pokryvnost. Tuto změnu prodělávají i světlostní stadia.

Holiny vlhčích variant (*Fago-Piceetum oxalidetosum* var. *Deschampsia caespitosa**) bývají pak charakteristické tím, že druhy vlhkobytné převládají, nebo se aspoň více uplatňují. Jako příklad mohou sloužit poslední dva zápisy v tabulce III (je zajímavé, že v tomto druhově bohatším společenstvu se na holinách uplatňují už opět některé druhy pasek jako *Chamaenerium angustifolium*, *Rubus idaeus*, *Galeopsis* sp., *Rumex acetosella* aj.).

Přirozená obnova dřevin. Jak už je patrné z fytoocenologických tabulek (I-II), mají světlostní stadia bohatých smíšených smrkojedlobučin odchýlné poměry pro zmlazení dřevin, než zapojený porost v optimální fázi. Přitom frekvence opadu semen nebude příliš rozdílná ve fázi rozpadu nebo optima, neboť ani ecese se neliší. Rozdíly jsou ovšem zřetelné v dalším vývoji semenáčků, a to zvláště u buku, což je známo i z jiných oblastí (Čvančara - Samková 1959 aj.). Nejlépe nás o tom přesvědčí souhrnná tabulka IV.

Prežívání semenáčků (buku) je v rozpadové fázi vyšší než v zapojeném porostu. Přepočteme-li celkové množství semenáčků starších 4 let na 1 ha, pak v rozpadu *P.-F. phegopteridetosum* dostáváme hodnoty mezi 40 000—50 000 semenáčků na ha, zatímco v optimální fázi se pohybují tato čísla okolo 10 000 semenáčků na ha. (Obdobné poměry platí i pro Žákovu horu.)

Pozorování ukazují, že obnova buku zde probíhá lépe na obnažených místech (vývraty, malé osypy apod.) nebo na místech s relativně málo mocným pokrývným humusem (tj. většinou pozitivní nanoreliéf), než ve sníženinách nanoreliéfu (s mocnou vrstvou humusu). Tato zákonitost byla dokázána i v kyselých bučinách (Čvančara - Samková 1959). Zmlazení na tlejících pařezech nebo kmenech je velmi vzácné a nemá v procesu obnovy prakticky žádný význam. Analýzy (paralelních plošek) zmlazení na minerální půdě a na tlejících zbytcích kmenů a pařezů ve společenstvu *Piceo-Fagetum phegopteridetosum* a *P.-F. oxalidetosum* uvádí tabulka V.

*) Tyto varianty tvoří už přechod k *Mastigobryo-(Abieto)-Piceetum*, takže ztrácí svůj zonální charakter.

III. *Fago-Piceetum typicum*

Vývojová fáze	Porost		Řed.	Holina		Por.	Hol.
Číslo zápisu	22a	21a	21c	22b	21b	25a	25b
Oddělení-porost	35a	35c	35c	35a	35c	8ef	8ef
Nadmořská výška v m	1200	1120	1120	1200	1120	1000	1000
Expozice/sklon°	V 12	V 9	V 9	V 12	V 9	JZ 2	JZ 2
Zakmenění	0,8	0,9	0,5	—	—	0,8	—
Věková třída	IV	III-VI	III-VI	—	—	II-VI	—
<i>E₃ Picea excelsa</i>	100	50	50	.	.	50	.
<i>Fagus silvatica</i>	(+)	50	50	.	.	10	.
<i>Abies alba</i>	.	.	+	.	.	40	.
<i>E₁ Calamagrostis villosa</i>	1.2	2.2	3.4	5.5	4.5	.	+ .2
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+ .2	r.2	.	r.2	.	+ .2	.
<i>Dryopteris spinulosa</i>	r.2	r.2	r.2	.	+ .2	r.2	.
<i>Majanthemum bifolium</i>	+ .1	+ .1	+ .1	r.1	r.1	.	r.1
<i>Oxalis acetosella</i>	.	2.2	2.2	.	1.2	3.4	+ .2
<i>Senecio nemorensis</i>	.	+ .1°	+ .1	+ .1°	+ .1	r.1°	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	.	+ .2	+ .2
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	.	.	.	+ .2	+ .2
<i>Chamaenerium angustifolium</i>	.	.	.	.	.	.	r.1°
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	.	.	+ .1	1.1
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	r.2°	.	.	.	+ .2	3.4
<i>Juncus squarrosus</i>	.	.	.	.	.	.	+ .2
<i>Anemone nemorosa</i>	.	r.1	.	.	.	r.1	.
<i>Hieracium murorum</i>	r.1	+ .1	.	.	.	.	.
<i>Luzula maxima</i>	+ .2	.	.	+ .2	.	.	.
<i>Lycopodium selago</i>	.	.	.	.	r.2	r.2	+ .2
<i>Petasites albus</i>	.	(r)	.	.	.	r.1°	.
<i>Prenanthes purpurea</i>	.	.	+ .1	.	.	+ .1	r.1°
<i>Soldanella montana</i>	r.1	.	.	+ .1	.	1.1	.
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	.	.	.	+ .1	1.1
<i>E₀ Dicranum scoparium</i>	2.3	+ .2	+ .2	.	.	.	.
<i>Polytrichum formosum</i>	+ .2	+ .2	1.2	.	.	2.2	+ .2
<i>Musci spec. div.</i>	1.2	.	+ .2	r.2	r.2	+ .2	r.2
Juv.: <i>Fagus silvatica</i>	.	+ .1	+ .1	.	.	r.1	.

Vývojová fáze	Porost		Řed.	Holina		Por.	Hol.
Číslo zápisu	22a	21a	21c	22b	21b	25a	25b
Oddělení-porost	35a	35c	35c	35a	35c	8ef	8ef
Nadmořská výška v m	1200	1120	1120	1200	1120	1000	1000
Expozice/sklon°	V 12	V 9	V 9	V 12	V 9	JZ 2	JZ 2
Zakmenění	0,8	0,9	0,5	—	—	0,8	—
Věková třída	IV	III-VI	III-VI	—	—	II-VI	—
<i>Picea excelsa</i>	.	+ .1	+ .1	+ .1	.	+ .1	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	.	.	r.1	r.1	.
Druhovú pestrost E ₁	8	10	6	6	8	24	19
Celková pokryvnost E ₁ v %	30	40	60	100	100	80	100
E v %	40	+	5	—	—	10	+

V jediném zápise se vyskytují: 22a: *Solidago virgaurea* r.1, 21b: *Lycopodium annotinum* r.1, *Stellaria nemorum* r.1, 25a: *Asperula odorata* r.1, *Carex silvatica* r.2, *C. pilulifera* +.2, *Lamium galeobdolon* r.1°, *Luzula albida* +.2, *Lonicera nigra* r.1, *Milium effusum* r.1, *Mycelis muralis* +.1, *Paris quadrifolia* r.2°, *Polygonatum verticillatum* +.1, 25b: *Agrostis alba* l.2, *Carex pallescens* +.2, *Galeopsis* sp. +.1, *Nardus stricta* +.2, *Rumex acetosella*, *Stellaria graminea* r.2, *Urtica dioica* r.1°.

IV. Zmlazování dřevin v *Piceo-Fagetum phegopteridetosum* a *oxalidetosum*
(průměrný počet semenáčků na 10 m²)

Společenstvo		<i>Piceo — Fagetum</i>			
		<i>phgopteridetosum</i>		<i>oxalidetosum</i>	
Fáze		optim.	rozpad.	optim.	rozpad.
Počet ploch à 10 m ²		5	7	1	1
<i>Fagus silvatica</i>	<2leté	15	16	1	1
	>3leté	2	50	(+)	1
<i>Abies alba</i>	<2leté	2	5	—	(+)
	>3leté	(+)	4	—	—
<i>Picea excelsa</i>	<2leté	4	2	—	—
	>3leté	1	2	—	4
<i>Sorbus aucuparia</i>	<2leté	—	—	—	—
	>3leté	(+)	(+)	(+)	—
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<2leté	—	1	—	(+)
	>3leté	—	(+)	—	—

V. Zmlazování dřevin v *Piceo-Fagetum* na minerální půdě a tlejících kmenech a pařezech

Substrát		Minerální půda		Tlející kmeny a pařezy	
Fáze porostů		optim.	rozpad.	optim.	rozpad.
<i>Fagus sylvatica</i>	<2leté	11,0	10,2	2,4	3,5
	>3leté	1,3	32,0	—	—
<i>Abies alba</i>	<2leté	1,4	3,4	5,9	10,3
	>3leté	0,4	2,2	—	—
<i>Picea excelsa</i>	<2leté	2,7	2,7	—	10,3
	>3leté	0,6	4,0	0,7	37,0
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<2leté	—	0,7	—	—
	>3leté	—	0,1	—	—
<i>Sorbus aucuparia</i>		0,6	0,2	—	3,5
Celková plocha v m ²		70,0	80,0	16,4	8,6

Z tabulky V je patrné, že i zde na minerální půdě jsou poměry obdobné jako uvádí předchozí tabulka. Pokud jde o zmlazení na organické hmotě, tj. tlejících pařezech a kmenech, je zřejmé, že pro ecesi buku není tento substrát příznivý; pro jedli je vyhovující (ač ani zde nepřežívá prakticky jediný semenáček); nejlépe se však na něm zmlazuje smrk. Pro srovnání uvedeme poměry zmlazování v devětsilových smrčínách (*Petasito-Piceetum*), kde probíhá obnova prakticky pouze na vyvýšených místech tlejících kmenů (tabulka VI).

Charakter zmlazování je ostatně patrný i ze zastoupení chudovitých kořenů (tabulka VII).

VI. Zmlazování dřevin v *Petasito-Piceetum* na minerální půdě a tlejících kmenech

(Průměrný počet semenáčků na 10 m²)

Dřevina	<i>Picea excelsa</i>		<i>Sorbus aucuparia</i>		<i>Abies alba</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i>
Věk	<2	>3	<2	>3	—	—
Tlející kmeny	168,9	48,0	—	3,0	1,31	1,1
Minerální půda	16,0	0,7	—	1,0	1,7	0,3

Z celkové plochy 46,35 m² a 30,00 m²

VII. Procentuální zastoupení chůdovitých kořenů

Lesní společenstvo	Počet kmenů	Typ kořenů v %		
		chůdovité	přechod	normální
<i>Piceo-Fagetum phegopteridetosum</i>	500	6,0	8,6	85,4
<i>Piceo-Fagetum oxalidetosum</i>	400	11,3	10,5	78,2
<i>Homogyno-Piceetum typicum*</i>	200	70,5	13,5	16,0
<i>Petasito-Piceetum</i>	200	81,5	12,5	6,0

*var. *Oxalis*

Srovnáme-li souhrnně uvedené údaje, je možno konstatovat, že podmínky pro ecesi (na minerální půdě) jsou ve světlinách, tj. v rozpadu i optimu (*Piceo-Fagetum*) zhruba shodné. Další vývoj semenáček (jejich přežívání) je však podstatně odchylný. Přes zvýšenou pokryvnost vysokých bylin (tabulky I, II) je přežívání buku i jiných dřevin velmi příznivé. Přirozená obnova probíhá ve fázi rozpadu přes vysoké škody zvěří dosti rychle. Kdyby nebylo škod zvěří, lze odhadnout, že k zapojení nárostů by docházelo v širokém průměru do 10 let.

Žákova hora

Všeobecná charakteristika. Rezervace Žákova hora leží v oblasti Českomoravské vrchoviny, a to ve stupni bukovém, v sousedství inverzních jedlosmrčín. Dominantou jsou zde bučiny (*Dentario-Fagetum* a *Festuco-Fagetum*), do nichž smrk pronikl jen zcela ojediněle. Klima je zhruba charakterizováno ročními srážkami okolo 800 mm a průměrnou roční teplotou nižší než 5° C. Délka vegetačního období se pohybuje mezi 100–120 dny. Půdní poměry jsou jednoznačně určeny převládáním hnědozemí.

Fytocenologická charakteristika světlostních stadií — podle typů lesa.

Jedním z nejrozšířenějších společenstev Žákovy hory je *Dentario-Fagetum phegopteridetosum* (které je paralelou k *Piceo-Fagetum phegopteridetosum* Boubinského pralesa). Fáze rozpadu porostu, tj. světlostní stadia jsou odlišná od fází optima jak kvalitativně, tak i kvantitativně. Především i zde ve světlostním stadiu dominuje starček hajní, ale mimo to přibývají i jiné vysokobylinné druhy, jako *Urtica dioica*, *Impatiens noli-tangere* nebo *Festuca gigantea* (většinou jsou to druhy mezofytní i nitrofilní). Vedle nich se prosazují už i druhy „pasekové“ (tabulka VIII), takže druhová pestrost zřetelně stoupá (12,7 : 19,3).

Z kvantitativních znaků je to především zase změna celkové pokryvnosti. Ve fázi rozpadu pokryvnost vždy stoupá na 100 %, zatímco v zapojených porostech klesá pokryvnost v průměru na 70–80 % (*). A tak jako u předchozích příkladů i zde jsou zřetelné rozdíly v různých fázích v obnově dřevin, resp. v průběhu přežívání semenáček.

*) Nutno zde vypustit zápis č. 9a, který charakterizuje fázi dospívání (nikoli dospělosti). Porovnáme-li některé zápisy z Boubína (tab. I, zápis č. 15), můžeme konstatovat, že i tyto fáze lze fytocenologicky dosti jasně definovat, a to celkovým ochuzením (pokles druhové pestrosti) a snížením celkové pokryvnosti E₁ v průměru na 10–20 (–30) %.

VIII. *Dentario-Fagetum phegopteridetosum*

Fáze vývoje	Optimální				Rozpadu		
Číslo zápisu	4a	9a*	9b	10a	4b	9c	10b
Nadmořská výška v m	790	795	795	790	790	790	790
Expozice — sklon°	J5	Z2	Z2	JZ3	J5	Z2	JZ3
Zakmenění	0,9	1,0	0,8	0,9	+	+	+
pH A ₀₂ (humusu)	3,9	3,9	3,8	4,0	4,7		4,2
A ₁ (miner)	4,9	4,0	3,9	4,0	4,7	3,9	4,3
<i>E₃ Fagus silvatica</i>	100	100	100	100	+	+	+
<i>Acer pseudoplatanus</i>	r	+	+	.	r	+	.
<i>Acer platanoides</i>	r	.	r	.	.	.	.
<i>E₂ Rubus idaeus</i>	.	.	.	.	.	1.2	.
<i>Sambucus racemosa</i>	.	.	.	.	.	+1	.
<i>E₁ Asperula odorata</i>	1.2	.	r.2	+2	1.2	+2	+2
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	r.2	+2	+2	+2	+2	+2
<i>Dryopteris filix-mas</i>	r.2	.	r.2	1.2	.	r.2	1.2
<i>Dryopteris spinulosa</i>	+2	r.2	1.2	.	.	+2	r.2
<i>Lamium galeobdolon</i>	+1	.	r.1	1.2	.	1.1	+1
<i>Mercurialis perennis</i>	1.2	.	r.2	+2	1.2	+2	+2
<i>Milium effusum</i>	r.1	(+)	.	r.1	1.2	.	r.1
<i>Oxalis acetosella</i>	2.2	1.2	2.2	1.2	2.2	.	1.2
<i>Phegopteris dryopteris</i>	3.3	1.2	3.4	4.4	(+)	2.3	2.4
<i>Senecio nemorensis</i>	r.1	.	r.1	r.1	3.4	3.4	3.4
<i>Rubus idaeus</i>	r.1	.	.	r.1	+1	+2	1.2
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	.	.	.	.	r.2	.
<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	.	.	.	.	r.2	r.2
<i>Chamaenerium angustifolium</i>	.	.	.	.	.	r.1	.
<i>Galeopsis pubescens</i>	.	.	r.1	.	2.1	1.1	+1
<i>Mycelis muralis</i>	.	.	.	+1	r.1	1.1	+1
<i>Festuca gigantea</i>	r.1°	.	.	r.1	2.2	+2	1.2
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	.	.	.	r.1°	r.1	+1
<i>Urtica dioica</i>	r.1	.	.	.	2.3	+2	1.2
<i>Circaea intermedia</i> (cf)	r.1	.	.	r.1	.	.	+1
<i>Deschampsia caespitosa</i>	r.2°	.	.	.	+2	.	.
<i>Viola silvatica</i>	.	.	.	.	r.1	.	+1

Fáze vývoje	Optimální				Rozpadu		
Číslo zápisu	4a	9a*	9b	10a	4b	9c	10b
Nadmořská výška v m	790	795	795	790	790	790	790
Exposice — sklon°	J5	Z2	Z2	JZ3	J5	Z2	JZ3
Zakmenění	0,9	1,0	0,8	0,9	+	+	+
pH A ₀₂ (humusu)	3,9	3,9	3,8	4,0	4,7		4,2
A ₁ (miner)	4,9	4,0	3,9	4,0	4,7	3,9	4,3
Juv.: <i>Acer pseudoplatanus</i>							
<2leté	284	84	230	20	6	1	1
>3leté	.	.	3	3	7	40	14
<i>Acer platanoides</i> >2leté	.	1	3	.	.	.	.
<i>Fagus silvatica</i> <2leté	1	7	7	13	.	1	2
>3leté	1	.	.	1	(+)	10	12
<i>Picea excelsa</i>	.	.	.	1	(+)	.	.
Celková pokryvnost E ₁ v %	60	10	90	80	100	100	100
E ₁ v %	+	—	+	—	+	+	—
Druhovú pestrost E ₁	15	6	10	13	19	17	22

*) fáze dospívání. Dále se v jediném zápise vyskytují: 4a — *Actaea spicata* +.1; 9a: *Polygonatum verticillatum* r.1; 4b: *Calamagrostis villosa* +.2, *Festuca silvatica* r.1°, *Majanthemum bifolium* r.1, *Stachys silvatica* r.1; 10b: *Aegopodium podagraria* r.1, *Carex silvatica* +.2, *Paris quadrifolia* r.1.

Na Žákově hoře jsme zaznamenali fragment stadia keřového typu *Rubus-Sambucus* (zápis č. 9c). Tento typ ve světlostných stadiích rozhodně nebývá častý, zatímco na holinách se obvykle dostavuje.

Také u typických a šťavelových jedlo-bučin je dominance vysokých bylin (starček a kopřiva) velmi nápadná. I stoupnutí celkové pokryvnosti bylinného patra E₁ je výrazné. Z pozitivních diferenciálních znaků světlostných stadií je nesporná účast *Rubus idaeus* (u ostatních druhů — tabulka IX — není pozitivní diferenciální hodnota příliš průkazná). Zajímavá je negativní diferenciace světlostných stadií, projevující se nepřítomností *Dentaria enneaphyllos* a *Veronica montana*. Teprve větší materiál může rozhodnout, zda je tomu tak všeobecně (u *Dentaria enneaphyllos* to lze předpokládat). Celkově lze však pozorovat, že úbytek druhů původního typu fytoceózy (lesní) je vyrovnán výskytem pasekových druhů, takže výsledná druhová pestrost se podstatně nemění. Repartice lesních druhů nebo plevelů je zákonitá a je podmíněna ekologickými, hlavně asi světelnými poměry. To ostatně platí i pro obnovu dřevin. Příkladem takové repartice je graf na obr. 2, kde v *Dentario-Fagetum typicum* je zachycena frekvence (podle počtu nadzemních os na 1 m²) některých druhů. Rozdíly v rozložení např. *Galeopsis* sp. a *Dentaria bulbifera* nebo *Senecio nemorensis* a *Asperula odorata* jsou velmi zřetelné.

IX. *Dentario-Fagetum typicum* a *D.-F. oxalidetosum**)

Fáze vývoje	Optimum				Rozpadu			
Číslo zápisu	8a	11a	12a	7a*	8b	11b	12b	7b*
Nadmořská výška v m	760	760	745	805	760	760	745	805
Expozice/sklon°	J7	JZ8	JZ3	—	J7	JZ8	JZ3	—
Zakmenění	0,9	0,8	0,7	1,0	0,3	0,2	0,3	0,3
pH A ₀₂ (humus)	5,2	5,3	—	4,2	5,0	4,1	—	4,0
A ₁ (miner.)	5,3	4,9	5,2	4,3	4,2	4,2	4,9	4,6
<i>E₃ Fagus silvatica</i>	90	100	100	80	90	100	50	100
<i>Acer pseudoplatanus</i>	10	.	+	10	10	.	+	+
<i>Picea excelsa</i>	+	.	+	10	.	.	50	+
<i>E₁ Asperula odorata</i>	2.2	1.2	2.2	.	2.2	1.2	2.2	.
<i>Carex silvatica</i>	.	1.2	+1	.	r.2	.	+2	r.2
<i>Dryopteris filix-mas</i>	r.2	+2	1.2	.	+2	+2	+2	r.1
<i>Dryopteris spinulosa</i>	.	+2	.	+2	.	r.2	.	1.2
<i>Dentaria bulbifera</i>	1.1	+1	.	.	r.1	+1	r.1	.
<i>Festuca gigantea</i>	r.2	r.2	r.2	.	1.2	1.2	1.2	.
<i>Lamium galeobdolon</i>	+1	+1	1.1	.	1.1	1.2	1.1	.
<i>Mercurialis perennis</i>	2.3	2.3	3.4	.	2.2	+1	2.2	.
<i>Oxalis acetosella</i>	2.2	2.2	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	3.3
<i>Viola silvatica</i>	+1	+1	+1	.	+1	+1	+1	.
<i>Senecio nemorensis</i>	+1	+1	+1	.	2.3	3.4	4.4	1.1
<i>Urtica dioica</i>	r.1	+1	+1	.	1.2	2.2	2.2	r.1
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	+2	.	.	r.2	+2	+2	.
<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	.	.	.	.	+2	.	.
<i>Galeopsis pubescens</i>	.	r.1	.	.	.	.	1.1	+1
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	+1	.	+1	1.1	+1	+1
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	.	.	r.1	+1	.
<i>Dentaria enneaphyllos</i>	r.1	r.1	+1	.	.	.	.	.
<i>Veronica montana</i>	+1	r.1	r.1	.	.	.	.	.
<i>Actaea spicata</i>	r.1	.	.	.	r.1	r.1	.	.
<i>Asarum europaeum</i>	+1	.	.	.	+1	.	.	.
<i>Circaea intermedia</i> (cf.)	.	.	r.1	.	.	.	+1	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	r.2	r.2	.	.	+2	+2	.	.
<i>Festuca silvatica</i>	r.2	r.2	.	r.1°	r.2	.	.	.
<i>Geranium robertianum</i>	r.1	.	1.1	.	.	1.1	.	.

Fáze vývoje	Optimum				Rozpadu			
Číslo zápisu	8a	11a	12a	7a*	8b	11b	12b	7b*
Nadmořská výška v m	760	760	745	805	760	760	745	805
Expozice/sklon°	J7	JZ8	JZ3	—	J7	JZ8	JZ3	—
Zakmenění	0,9	0,8	0,7	1,0	0,3	0,2	0,3	0,3
pH A ₀₂ (humus)	5,2	5,3	—	4,2	5,0	4,1	—	4,0
A ₁ (miner.)	5,3	4,9	5,2	4,3	4,2	4,2	4,9	4,6
<i>Impatiens noli-tangere</i>	r.1°	.	r.1	.	.	+1	+1	.
<i>Mycelis muralis</i>	+1	1.1	.	.	+1	+1	.	.
<i>Phegopteris dryopteris</i>	.	1.2	.	(+)	+2	(+)	.	r.1
<i>Sanicula europaea</i>	2.1	.	+1	.	+1	r.1	1.1	.
<i>Stachys silvatica</i>	.	.	r.1	.	.	.	r.1	.
Juv.:								
<i>Acer pseudoplatanus</i> <2leté	6	2	—	23	2	3	—	70
>3leté	3	1	—	—	45	28	6	3
<i>Acer platanoides</i> >3leté	—	—	2	—	—	9	3	—
<i>Fagus silvatica</i> <2leté	—	1	15	1	1	1	1	48
>3leté	1	—	—	3	15	14	12	26
<i>Abies alba</i> <2leté	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Picea excelsa</i> <2leté	—	—	—	—	—	—	—	5
>3leté	—	—	—	—	—	—	—	2
<i>Sorbus aucuparia</i>	1	1	—	—	—	—	1	1
Celková pokryvnost E ₁ v %	80	90	90	10	100	100	100	40
E ₀ v %	r	—	—	+	+	—	—	+
Druhovná pestrost E ₁	22	22	19	5	21	22	19	10

V jediném zápise se vyskytují: 8a: *Elymus europaeus* +.2, *Moehringia*

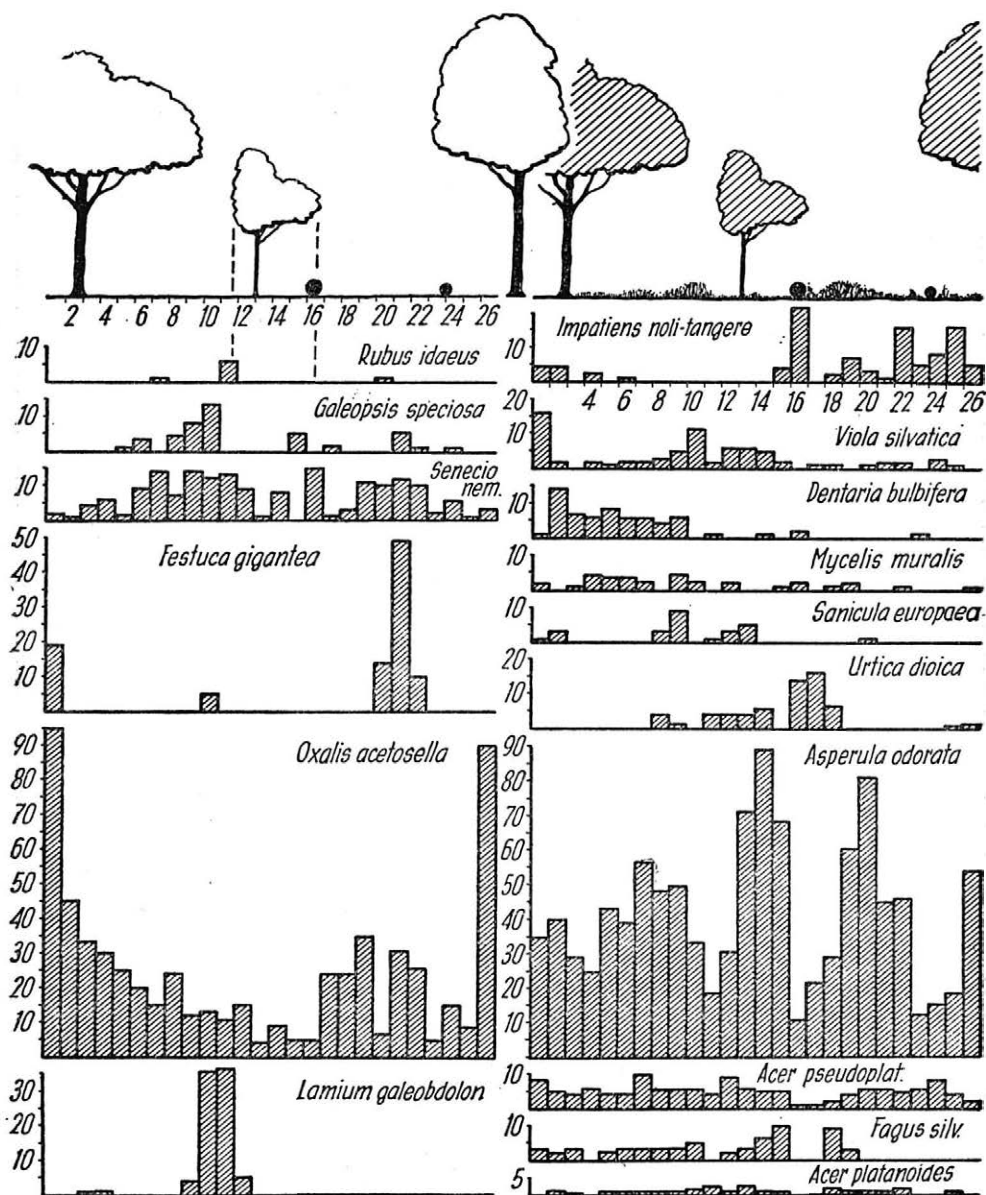
trinervia r.1; 11a: *Milium effusum* +.2, *Paris quadrifolia* r.1; 12a:

E₃ — *Acer platanoides* +, E₁ — *Aegopodium podagraria* r.1; 7a:

Calamagrostis villosa +.2; 8b: *Majanthemum bifolium*; 7b: *Carex* sp. r.2.

Účast vysokých bylin je méně nápadná u štavelových jedlobočin (zápis 7 v tabulce IX), které se vyznačují proti *D.-F. typicum* celkově větší floristickou chudobou. To odpovídá i zjištění u *Piceo-Fagetum oxalidetosum* z Boubína.

Velmi výrazným typem fytoceózy rezervace Žákova hora je *Festuco-Fagetum*, které se v této oblasti vyskytuje v druhově relativně bohaté variantě. Světlostní stadia jsou i v tomto společenstvu charakterizována účastí (byť poměrně menší) vysokých bylin: *Senecio nemorensis*, *Urtica dioica*, popř. i *Stachys silvatica* (tabulka X) a také pasekových druhů *Calamagrostis arundinacea*, *C.*



2. Průřezový pás kotlíkem v *Dentario-Fagetum typicum* (Žákova hora, září 1961).

epigeios, *Galeopsis pubescens*, *Rubus idaeus* aj. Poslední dva jmenované druhy se tu roztroušeně objevují i v uzavřených porostech (což je podmíněno tím, že porosty mají všeobecně řídký zápoj, který prakticky jen na plošně omezených místech dosahuje přes 0,8). Negativní diferenciaci naznačuje kyčelnice cibulkonosná, která jako význačný druh bučin ve světlostních stadiích víceméně chybí.

Přirozená obnova dřevin. Sumární přehled o obnově dřevin v (jedlo-) bučinách Žákovy hory podává tabulka XI, z níž je zřejmé, že se

X. Festuco-Fagetum

Fáze vývoje	Optimum			Rozpad			Ředina		Hol.
Číslo zápisu	13a	14a	16a	13b	14b	16b	17	18	16c
Nadmořská výška v m	750	740	720	750	740	720	760	785	720
Expozice/sklon°	JZ 2	JZ 2	J 2	JZ 2	JZ 2	J 2	JZ 3	J 6	J 2
Zakmenění	0,8	0,8	0,8	+	+	+	0,5	0,7	—
pH A ₀₂ (humus)	5,1	4,5	4,3	4,0	—	3,8	—	—	4,0
A ₁ (miner.)	4,3	4,4	4,2	3,9	4,0	4,1	—	—	4,0
<i>E₃ Fagus silvatica</i>	50	90	50	50	+	100	10	80	.
<i>Abies alba</i>	.	.	.	.	(r)	r	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	r	.	r	.	r	.	r	.
<i>Picea excelsa</i>	50	10	50	50	+	+	90	20	.
<i>E₂ Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	1.1	.	.	1.2	.
<i>Fagus silvatica</i>	.	.	.	r.1	1.1	.	.	r.1	.
<i>E₁ Asperula odorata</i>	1.2	2.2	+ 2	+ 2	1.2	1.2	+ 2	1.2	1.2
<i>Athyrium filix-femina</i>	r.2	.	r.2	+ 2	.	+ 2	r.2	+ 2	+ 2
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+ 2	r.2	1.2	+ 2	+ 2	1.2	r.2	r.2	+ 2
<i>Deschampsia caespitosa</i>	r.2	r.2	r.2	r.2	1.2	.	1.2	r.2	+ 2
<i>Festuca gigantea</i>	r.2	.	r.2	+ 1	.	+ 2	.	r.2	+ 2
<i>Festuca silvatica</i>	2.3	3.3	3.4	3.3	2.2	2.2	1.2	2.3	3.3
<i>Lamium galeobdolon</i>	+ 1	+ 1	r.1	r.2	.	1.1	r.1	+ 1	(+)
<i>Milium effusum</i>	+ 2	r.2	+ 1	r.2	r.2	r.1	r.1	r.1	r.1
<i>Mycelis muralis</i>	r.1	r.2	.	r.1	.	.	+ 1	+ 1	+ 1
<i>Oxalis acetosella</i>	1.2	2.2	2.2	1.2	.	2.2	1.2	2.2	1.2
<i>Phegopteris dryopteris</i>	+ 2	r.1	+ 1	+ 2	.	r.1	.	+ 1	+ 1
<i>Viola silvatica</i>	.	+ 1	r.1	.	+ 1	+ 1	+ 1	.	+ 1
<i>Senecio nemorensis</i>	1.2	1.2	1.2	2.3	4.5	2.2	+ 2	1.1	3.3
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	.	.	.	.	r.2	.	r.2	.
<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	r.1	r.2	.	.	.	2.3	+ 2	1.2
<i>Galeopsis pubescens</i>	r.1	r.1	r.1	+ 1	1.1	r.1	+ 1	+ 1	1.1
<i>Rubus idaeus</i>	r.1	+ 1	1.1	2.2	2.2	+ 1	1.2	+ 1	2.2
<i>Stachys silvatica</i>	.	.	.	.	+ 1	r.1	.	.	+ 1
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	+ 1	1.1	r.1	.	+ 1	+ 1
<i>Dentaria bulbifera</i>	+ 2	r.1	r.1	.	.	r.1	.	.	.
<i>Agrostis vulgaris</i> + <i>alba</i>	.	.	.	r.2	.	.	+ 2	.	.
<i>Calamagrostis villosa</i>	.	.	.	.	.	.	+ 2	+ 2	.

Fáze vývoje	Optimum			Rozpad			Ředina		Hol.
Číslo zápisu	13a	14a	16a	13b	14b	16b	17	18	16c
Nadmořská výška v m	750	740	720	750	740	720	760	785	720
Expozice/sklon°	JZ 2	JZ 2	J 2	JZ 2	JZ 2	J 2	JZ 3	J 6	J 2
Zakmenění	0,8	0,8	0,8	+	+	+	0,5	0,7	—
pH A ₀₂ (humus)	5,1	4,5	4,3	4,0	—	3,8	—	—	—
A ₁ (miner.)	4,3	4,4	4,2	3,9	4,0	4,1	—	—	4,0
<i>Carex pilulifera</i>	.	.	.	+ .2	.	.	r.2	.	.
<i>Carex silvatica</i>	.	.	.	+ .2	r.2	.	.	.	+ .2
<i>Circaea intermedia</i> (cf.)	.	.	+ .1	+ .2	.	r.1	.	.	+ .1
<i>Deschampsia flexuosa</i>	r.2	.	.	.	.	.	1.2	r.2	.
<i>Dryopteris spinulosa</i>	r.2	.	.	r.2	.	.	r.2	+ .2	.
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	r.1	.	.	.	+ .1	.	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	.	.	.	.	+ .1 ⁰	.	r.1	.
<i>Majanthemum bifolium</i>	.	.	.	.	.	.	+ .1	+ .1	.
<i>Mercurialis perennis</i>	r.2	.	.	+ .2	.	.	.	.	.
<i>Moehringia trinervia</i>	r.1	.	+ .1	+ .1	.	.	+ .1	.	+ .1
<i>Polygonatum verticillatum</i>	.	.	.	.	r.1 ⁰	.	r.1	r.1	.
<i>Rubus hirtus</i>	.	.	r.1	.	.	r.1	.	.	1.1
<i>Stellaria nemorum</i>	.	.	r.1	.	.	1.2	.	.	1.2
<i>Veronica montana</i>	r.1	.	.	r.1	.	.	.	.	.
Juv.: <i>Fagus silvatica</i>	+ .1	+ .1	+ .1	+ .1	+ .1	1.1	2.2	+ .1	+ .1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+ .1	r.1	.	+ .1	r.1	+ .1	1.1	1.1	r.1
<i>Acer platanoides</i>	.	.	.	.	.	.	r.1	r.1	.
<i>Picea excelsa</i>	.	r.1	.	(+)	.	.	+ .1	r.1	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	r.1	.	.	.	.	+ .1	r.1	.
Celková pokrývnost E ₁	90	90	90	100	100	100	90	90	100
E-	—	—	r	—	—	+	+	+	—
Druhá pestrost E ₁	20	15	23	23	13	22	28	26	25

V jediném zápise se vyskytují: 16a: *Ajuga reptans* r.1, *Phegopteris dryopteris* r.1; 14b: E₂ *Picea excelsa* r.1; 16b: *Lysimachia nemorum* r.1; 17: E₃: *Acer platanoides* r; E₁ — *Anthoxanthum odoratum* r.1, *Galium* sp. r.1, *Hieracium murorum* r.1, *Rumex acetosella* r.1, *Veronica officinalis* 1.1; 18: E₂ — *Sambucus racemosa* + .1, E₁ — *Carex remota* r.1⁰, *Scrophularia nodosa* r.1, *Pre-nanthes purpurea* r.1; r.1; 16c: *Viola riviniana* (?) + .1.

XI. Průměrný počet semenáčků (na 10 m²) v *Dentario-Fagetum*

Dřevina	Typ	<i>oxalidetosum</i>		<i>phegopteridetosum</i> *		<i>typicum</i> **	
	Fáze vývoje	optim.	rozpad.	optim.	rozpad.	optim.	rozpad.
	Počet ploch	4	1	4	3	4	3
<i>Fagus silvatica</i>	<2leté	5	48	9	1	4	1
	>3leté	(+)	26	(+)	7	(+)	12
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<2leté	60	70	136	2	7	2
	>3leté	(+)	3	1	20	(+)	27
<i>Acer platanoides</i>	<2leté	1	—	(+)	—	—	—
	>3leté	—	—	+	—	(+)	4
<i>Picea excelsa</i>	<2leté	(+)	5	1	(+)	—	—
	>3leté	—	2	—	—	—	—
<i>Abies alba</i>	<2leté	—	1	—	—	—	—
<i>Sorbus aucuparia</i>	>3leté	(+)	1	—	—	(+)	(+)

* Včetně var. *nudum*. ** Včetně var. *aceretosum*

XII. Průměrný počet semenáčků (na 10 m²) ve *Festuco-Fagetum*
(průměr ze 4 ploch)

Semenáčky	Věk	Fáze vývoje	
		optimum	rozpad
<i>Fagus silvatica</i>	<2leté	7	+
	>3leté	2	36
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<2leté	2	—
	>3leté	2	3
<i>Acer platanoides</i>	—		+
<i>Sorbus aucuparia</i>	—	1	+
<i>Picea excelsa</i>	—	2	

XIII. Průměrná mocnost humusových vrstev v cm

Fáze vývoje porostu	Hori- zont	<i>Dentario-Fagetum</i> coll. (<i>n</i> = 7)	<i>Festuco-Fagetum</i> (<i>n</i> = 3)
Optimum	A ₀₀	3,8	2,7
	A ₀₁	2,5	1,2
	A ₀₂	1,5	2,3
	Σ A ₀	7,8	6,2
Rozpad	A ₀₀	2,8	2,7
	A ₀₁	0,9	0,9
	A ₀₂	2,0	1,0
	Σ A ₀	5,7	4,6

nejlépe zmlazuje buk a klen. Zmlazování ostatních dřevin je poměrně špatné. Kvantitativní rozdíly ve zmlazování buku v jednotlivých typech lesa jsou nepatrné. To platí ostatně i ve srovnání s *Festuco-Fagetum* (tabulka XII). Kvantitativní i kvalitativní rozdíly jsou však v přirozené obnově v optimálních i rozpadových fázích. Všeobecně je procento přežívání v rozpadové fázi značně vyšší než ve fázi optimální. To platí hlavně pro buk a klen, přičemž méně výrazně se přežívání uplatňuje u kleny v *D.-F. oxalidetosum*.

Všeobecně je pak možno z dosavadních šetření dedukovat, že přirozená obnova probíhá více méně rovnoměrně jak v optimální, tak i rozpadové fázi. Tam, kde je nižší a řidší bylinný pokryv (např. *Dentario-Fagetum oxalidetosum*), je frekvence zmlazení vyšší než v porostech, kde je pokryv vysoký a hustý (*D.-F. phag. typicum*). Jak dalece je ecese ovlivněna i mocností nadložního humusu, nebylo podrobněji prošetřováno. Faktem však je, že mocnost humusu je v optimální a rozpadové fázi dosti rozdílná (tabulka XIII). Rozdíl mocnosti činí u *Dentario-Fagetum* 2 cm, což může při průniku klíčku v době sucha mít nesporně určitý význam. Pro další vývoj semenáček (hlavně buku) je ve všech případech příznivější rozpadová fáze. Z procenta přežívání je pak možno soudit, že téměř plynule je i v optimálních fázích vývoje porostů takový počet (zásoba) nejmladších semenáček, že při utvoření kotlíku mohou dostatečně zajistit obnovu ještě před nástupem vysokých bylin. Kdyby tomu tak nebylo, pak by většina rozpadových fází byla prakticky bez zajištění obnovy, neboť jak ukazuje rozbor, je v těchto vysokobylinných pokryvech ecese poměrně malá. Z toho je možno zároveň usoudit na rychlost vývoje přízemní vegetace, který v těchto poměrech je možno odhadnout (od osvětlení až po plný rozvoj) asi na 3 (–5) let. V této době již bývá zmlazení poměrně dobře a v dostatečné míře zajištěno. Vždyť přepočteme-li počet jedinců starších než 4 roky na plochu 1 ha, pak se toto číslo u všech výše uvedených typů v rozpadové fázi pohybuje okolo 20 000–40 000 jedinců na ha, zatímco v optimální fázi nedosahuje v žádném případě ani 10 000 ks na ha. Tyto hodnoty odpovídají obnově dřevin z Boubínskému pralesa.

Z á v ě r

Rozbor světlostních stadií floristicky bohatých, mezofytních smrkových (jedlo-) bučin a (jedlo-) bučin zřetelně ukazuje, že ve fázi rozpadu porostu do-

cháží ke změně ve fytoocenóze, resp. v synusii bylinného patra. Tyto změny jsou převážně kvantitativního rázu, přesto však fytoocenologicky dobře definovatelné. Všeobecně jsou tato stadia charakterizována zvýšenou dominancí vysokých bylin, hlavně starček hajního. Dochází zde tedy k fytoocenotické konvergenci světlotních stadií s vysokobylinnými typy lesa. Tato konvergence může nastat dočasně i v uměle prořezaných porostech, a proto je nutno jí věnovat zvláště při typologickém mapování zvýšenou péči.

Vedle změn mikroklimatických dochází i ke změnám v půdním prostoru (alespoň v horních vrstvách půdních), a to vlivem zvýšené produkce organické hmoty bylinného patra, urychleného rozkladu humusu apod. Tyto změny nesporně působí příznivě na rozvoj přirozené obnovy dřevin, nebo přesněji řečeno na vývoj semenáčků. To platí především pro buk a klen. Šetření ukazují, že přirozená obnova během 10 let (není-li ovšem rušena nepříznivými vlivy, např. zvěří apod.) dosahuje stadia plného zabezpečení. Přezívání semenáčků v kotlíku je podstatně vyšší než přezívání semenáčků v zapojeném porostě. Zdá se tedy, že vysoké byliny nepůsobí na vývoj semenáčků příliš rušivě.

Pro pěstební účely se dá z těchto výsledků dedukovat, že v porostech s příbližně původním složením dřevin (smrk, jedle, buk, klen aj.) na stanovišti bohatých smrkovo-(jedle)-bučin nebo (jedle)-bučin je možno s výhodou pro přirozenou obnovu, resp. pro zajištění vývoje semenáčků, použít kotlíkových sečí.

Literatura

1. Ambrož J.: Lesy středního a jižního českého okrsku Českomoravské vysočiny. 1951, Lesn. práce, r. 30, č. 1, str. 1-8. — 2. Čvančara R., Samek V.: Rozbor přirozeného zmlazení buku v hospodářsky zralých porostech rezervace „Voděradské bučiny. 1959, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 5, č. 2, str. 139-156. — 3. Dostál J.: Květena ČSR. 1950, Praha NČSAV. — 4. Houfek J.: Příspěvek ke květeně Čech. 1956, Preslia, r. 28, č. 2, str. 193-211. — 5. Kimmel A.: Untersuchungen über die Entwicklung der Vegetation der Schlagflächen in Vordenen Vogelsberg. 1962, Bericht. d. Oberhessische Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde zu Giessen NF. Naturw. Abt. Bd., č. 32, str. 142-150. — 6. Klika J. a kol.: Praktikum fytoocenologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství. 1954, Praha. — 7. Klika J., Šmarda F.: Horská lesní rezervace na Žakově hoře u Žďáru v Českomoravské vysočině. 1940, Krása našeho domova, r. 32, str. 25-30, 42-44. — 8. Kolektiv: Atlas podnebí Československé republiky. 1958, Praha. — 9. Kolektiv: Podnebí Československé socialistické republiky - tabulky. 1961, Praha. — 10. Kriesl A.: Pyloanalytický výzkum rašelin na Pelhřimovsku. 1961 (rukopis). — 11. Leibundgut H.: Über Zweck und Methodik der Struktur- und Zuwachsanalyse von Urwäldern. 1959, Schweiz. Ztschr. f. Forstw., č. 3, str. 111-124. — 12. Málek J.: Zbytky přirozených lesů ve vyšší poloze Jihlavských vrchů. 1956, Sborník VŠZL v Brně, ř. C, č. 3, str. 1-21 (75-93). — 13. Málek J.: Přirozené rozšíření smrku na Českomoravské vysočině. 1958, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 4, str. 515-534. — 14. Málek J.: Přehled vývoje dřevinné skladby a lesních typů na Telečsku. 1954, Vlast. sb. Vysočiny, III, str. 63-69. — 15. Málek J.: Rozšíření některých druhů lesní flóry na jihozápadní Moravě. 1961, Preslia, r. 33, str. 258-267. — 16. Mráz K.: Vývoj dřevinné skladby lesů na Havlíčkověbrodsku. 1963, Lesn. časopis, r. 9, č. 3, str. 231-242. — 17. Mráz K., Samek V.: Metodika typologického výzkumu lesů. 1957, Vědecké práce VÚLM ČSAZV, č. I, str. 53-70. — 18. Pelíšek J.: Půdy Boubínského pralesa a jeho okolí v oblasti Šumavy. 1958, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 4, č. 1, str. 21-38. — 19. Pelíšek J.: Klasifikace a chemismus podzolových půd na rudách v lesní oblasti Žďárských hor. 1943, Lesn. práce, r. 22, str. 33-47. — 20. Řehák J.: Struktura porostů Boubínského pralesa a přirozená obnova hlavních dřevin. 1959, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 32, č. 2, str. 119-138. — 21. Samek V.: Lesní rezervace Boubín. 1961, Ochrana přírody, r. 16, č. 3, str. 74-78. — 22. Zlatník A.: Několik poznámek o lesích vyšších poloh Českomoravské vysočiny. 1955, Sb. VŠZL v Brně, řada C, č. 2, str. 99-101.

Došlo dne 7. 8. 1963.

**Типология смешанных буковых насаждений
с уменьшенной сомкнутостью крон в отношении естественного возобновления
древесных пород**

Авторы характеризуют фитоценологические стадии распада (насаждения с пониженной сомкнутостью крон, в некоторых случаях даже вырубки) и оптимумы смешанных буковых лесов заповедников Боубин (Шумава) и Жакова гора (Чешско-Моравская возвышенность).

Оказывается, что в богатых буковых лесах в стадиях распада преобладают высокие растения (преимущественно *Senecio nemorensis*). В связи с этим заметно меняется характер подлеска. В некоторых случаях происходят качественные изменения, а затем в стадии распада обычно повышается и общая видовая пестрота. В скудных фитоценозах, как правило, преобладают породы сомкнутых насаждений (здесь главным образом *Calamagrostis villosa*). От развития растений подлеска зависит возобновление древесных пород. Можно сказать, что в богатых типах буковых лесов развитие высоких растений достоверно не оказывает тормозящего действия на развитие сеянцев древесных пород.

Фитоценологические различия видны из табл. I—III, VIII—X, различия в количестве сеянцев и в ходе возобновления показаны в табл. IV—VI, XI, XII. В таблицах V и VI приведены данные о возобновлении древесных пород на минеральной почве и органическом субстрате (истлевшие пни, стволы и т. п.). На органическом веществе успешно происходит возобновление ели, которая образует здесь оригинальные ходульные корни. Эти корни находятся в большом количестве в заболоченных фитоценозах, как напр. в *Petasito-Piceetum* (табл. VII).

Zerfallphasen und Naturverjüngung in den Buchen-Mischwäldern

Die Zerfallphasen und Naturverjüngung wurden in den Naturschutzgebieten Boubín-(Kubani-)Urwald (Böhmerwald) und Žákova hora (Böhmisch-Mährische Höhe) untersucht.

Die Leitgesellschaft des Kubani-Urwaldes (s. S. 175) ist ein artenreicher Ta-Fi-Bu-Wald (*Piceo-Fagetum*) und ein artenarmes *Fago-Piceetum typicum* (Sámek 1961). Die Zerfallphase des *Piceo-Fagetum phlegopteridetosum* ist durch eine höhere Deckung von *Senecio nemorensis* (dadurch auch physiognomisch), durch eine höhere Deckung der Bodenschicht und durch das Vorkommen von *Circaea alpina*, *Rubus idaeus*, *Veronica officinalis* u. a. gekennzeichnet (Tab. I). Auch die durchschnittliche Artenzahl ist hier deutlich höher (15,9 : 8,8) im Vergleich zu der Optimalphase. Besonders große Unterschiede bestehen in der Zahl und Entwicklung der Naturverjüngung (Tab. IV). Die Buche verjüngt sich gut auf Mineralboden (mit einer nicht allzusehr mächtigen Humusschicht). Dagegen bevorzugt die Fichte ein organisches Substrat-verfaulte Stöcke, Stämme usw. (Tab. V).

Die Zerfallphasen des *P.-F. oxalidetosum* (Tab. II) sind (quantitativ) durch höhere Deckung der Hochstauden gekennzeichnet. Ältere Durchlichtungsstadien nimmt im größeren Maße das Sandrohr ein.

In dem artenarmen *Fago-Piceetum typicum* (Tab. III) finden wir selten typische Zerfallphasen. Viel häufiger sind hier Durchlichtungsstadien und Blöße, die durch die Dominanz des wolligen Reitgrases gekennzeichnet sind. (Es handelt sich hier um eine Konvergenz mit „natürlich“ durchlichtetem *F.-P. calamagrostidetosum villosae*). Qualitative Unterschiede sind kaum vorhanden. Durch den Reitgrasrasen wird die Naturverjüngung fast gänzlich gehemmt. Die Naturverjüngung im feuchten Pestwurz-Fichtenwald verläuft nur auf erhöhten Plätzen, die meistens von verfaulten Stöcken und Stämmen gebildet sind. Auf Mineralboden ist die Verjüngung sehr selten (Tab. VI). Das spiegelt sich auch in der Anzahl der Stelzwurzeln der Fichte ab (Tab. VII).

Im Naturschutzgebiet Žákova hora (S. 182) überwiegen gänzlich die Ta-Bu-Mischwälder. Im *Dentario-Fagetum* sind die Verhältnisse denen von *Piceo-Fagetum* des Kubani-Urwaldes ähnlich (Tab. VIII, IX, XI). Die Zerfallphasen, Durchlichtungsstadien bzw. Kahlschläge des *Festuco-Fagetum* sind in Tab. X dargestellt. Die Hochstauden (bes. *Senecio nemorensis*) überwiegen in den Zerfallphasen, wogegen in den

Durchlistungsstadien und auf den Blößen die Gräser (*Calamagrostis epigeios* neben *Festuca silvatica* = *F. altissima*) überwiegen. Die Naturverjüngung verläuft hier schwieriger als im *Dentario-Fagetum* (Tab. XII), was nicht eindeutig durch die Mächtigkeit der Humusschicht (Tab. XIII) geklärt werden kann.

Estados de claridad de los hayedos y hayedos con pinos de relación con la renovación natural de los árboles

El estudio de las superficies paralelas en el área de hayedos respectivamente de hayedos con pinos en los bosques indígenas de Boubín (Šumava) y Zákova hora (Českomoravská vrchovina) demostró que los estados de claridad de estos bosques mesófitas se cambian generalmente en tipos de hierbas altas. Estos cambios en la fase de la descomposición de los bosques son preponderantemente de carácter cuantitativo (superación de *Senecio nemorensis*), sin embargo desde el punto de vista fitocenológico bien definibles (tab. I—III, VIII—X). Al mismo tiempo el desarrollo de la renovación natural mejor dicho, desarrollo de los semillones de los árboles particularmente el de haya no está frenado por estas hierbas altas (tabla IV—VI, XI, XII). Sobre la materia orgánica (tocones podridos y troncos caídos) se desarrolla mejor el pino (tabla V, VI) que aquí crea a menudo raíces escalonadas (tabla VII).

Estos estados de claridad de tipo de hierbas altas se confunden a veces con las fitocenosas de hierbas altas originales (*altherbosum*) que se desarrollan también en las bosques corrientemente introducidas (particularmente sobre deluvios bajo pendientes profundos hasta frescos hasta húmedos. La diferenciación de estos estados desde los tipos primarios alterbosos es necesaria también desde el punto de vista práctico.

Los tipos más pobres de fitocenosas particularmente en el traspaso a grupos de pinos, tienden después del aclaramiento (Boubín) a la superación de caña vellosa (*Calamagrostis villosa*). Así convergen a los tipos primarios de *Calamagrostidetosum villosae*. La renovación de los árboles suele ser aquí muy dificultosa.

Ke kontrole pilatky smrkové (*Pristiphora abietina* Christ.)

К вопросу контроля над пилильщиком еловым малым
(*Pristiphora abietina* Christ.)

Beitrag zur Kontrolle der Fichtenblattwespe (*Pristiphora abietina* Christ.)

Une contribution au contrôle de la tenthrède d'épicéa (*Pristiphora abietina* Christ.)

Inž. Milan JANÁSEK
Lesní závod Krnov

S ohledem na úkoly, které má lesní hospodářství při zvyšování produkce dřevní hmoty, je třeba věnovat pozornost i smrkovým pilatkám. Pro bezpečné sledování těchto škůdců je nezbytně nutno vypracovat takové metody jejich kontroly, které by zaručily, že kontrola bude konána s co nejmenšími náklady a bude mít v rámci ekonomické únosnosti co nejpřesnější výsledky.

V současné době jsou zásady pro kontrolu pilatek na smrku stanoveny ČSN 48 2718.

Úkolem této práce je ověřit některé údaje zmíněné normy, pokud se týkají ustanovení o počtu zkusných plošek, jejich tvaru a umístění používaných při kontrole zámoťků pilatek. Zároveň je v práci podán návrh metodiky, která by kontrolu hrabanky zpřesnila a naznačila řešení některých otázek, které jsou pro praktické provádění důležité.

Otázkám předpokládaným v práci byla a je věnována pozornost u nás — Kalandra (1949), Kolubajiv (1939, 1949, 1958), Křístek (1954, 1957), i v zahraničí — Nägeli (1935), Ohnesorge (1957, 1956), Schedl (1953), většinou však z jiných hledisek, než kterých použil autor.

Popis pracoviště

Venkovní práce byly konány na polesí Malenovice LZ Vizovice v místech, kde byla pilatka smrková po několik let chronicky přemnožena.

Nadmořská výška polesí se pohybuje mezi 200—400 m, průměrná teplota podle údajů na stanici v Gottwaldově - Zlíně je 8,9° C, roční úhrn srážek činí 684 mm, délka vegetačního období je 156—172 dny. Původní dřevinná skladba byla silně pozmeněna, takže v současné době je spolu s dubem nejhojnější smrk, tvořící smíšené i nesmíšené porosty. Hojná je dosud borovice a modřín.

Šetřením byly podchyceny všechny věkové třídy, především nesmíšené smrkové monokultury, ale i směsi smrku s dubem a borovicí až do zastoupení smrku 0,3.

Minimální počet zkusných plošek nutných ke kontrole hrabanky a dosahovaná přesnost

Metodika

1. Teoretické předpoklady

Kontrola hrabanky je v pravém slova smyslu náhodným výběrem, pomocí něhož se snažíme odhadnout parametry základního souboru, v našem případě abundanci škůdce na celé ploše porostu. V pravém slova smyslu proto, poněvadž v tomto případě jsou veličiny základního souboru prakticky nezjistitelné na rozdíl např. od statistické inventarizace porostů, kdy se průměrkováním naplno můžeme přesvědčit o správnosti závěrů, které byly na základě náhodného výběru o základním souboru vysloveny.

Z tohoto důvodu bylo k stanovení minimálního počtu plošek a dosahované přesnosti prosevů použito teorie náhodného výběru. Jako další metody bylo použito testování výběrových průměrů pomocí *Studentova t*-rozdělení.

Jak známo, je základní vztah mezi chybou aritmetického průměru ($\pm \sigma_{\bar{x}}\%$), variačním koeficientem ($\pm \sigma\%$) a rozsahem výběru n

$$\sigma_{\bar{x}}\% = \frac{\sigma\%}{\sqrt{n}}. \quad (1)$$

Při použití hranice významnosti $t_{0,05} = 2$ rovná se statistická přesnost dvojnásobku chyby aritmetického průměru.

Z výrazu (1) je patrný klíčový význam variačního koeficientu, který charakterizuje stupeň disperze škůdce v půdě. I když teoreticky nezávisí na počtu zkusných plošek, přesto je při praktickém provádění nutno ho stanovit alespoň pomocí 8–10 zkusných plošek (bližší vysvětlení viz dále).

2. Vlastní kontrola hrabanky

Kontrola zámotků byla konána ve dnech 2.–14. dubna 1961. Na základě předběžné pochůzky byly stanoveny porosty, v nichž bude provedena kontrola hrabanky, a to tak, aby byly zastoupeny porosty všech věkových stupňů. Jinak jsme postupovali zcela podle ČSN 48 2718 s použitím čtvercových plošek o rozměrech 50 X 50 cm. Kontrola byla konána v 18 porostech pomocí 81 zkusných plošek.

Přehled a rozbor dosažených výsledků

Výsledky jarní kontroly byly po předchozím testování roztrženy do věkových stupňů s intervalem 10 roků a vypočítány potřebné statistické charakteristiky (tabulka I). Jak je z tabulky patrné, minimální dosažená chyba aritmetického průměru byla $\pm 5,5\%$, což je 11% přesnost, ovšem při 12 zkusných ploškách. Pozoruhodné je také to, že např. u druhého věkového stupně při počtu 12 plošek je dosaženo 11% přesnosti, kdežto u třetího věkového stupně při 14 zkusných ploškách je přesnost 13%. Podobně i u 5., 6., 7. a 8. věkového stupně jsou rozdíly v přesnosti od $\pm 20,2$ do $\pm 70,0\%$ při stejném počtu plošek. Vysvětlení plyne z rovnice (1), z níž je zřejmo, že chyba $\pm \sigma_{\bar{x}}\%$, a tím i přesnost $\pm 2\sigma_{\bar{x}}\%$ při konstantním počtu plošek závisí zcela na variačním koeficientu. Pro zjištění skutečné přesnosti kontroly zámotků konané podle ČSN 48 2718 byla vypočtena přesnost prosevů (aritmetického průměru) při použití 4–8 plošek v podmínkách, které se v jednotlivých věkových stupních vyskytly (charakterizované zjištěným

I. Přehled statistických veličin

Ukazatel	Věkový stupeň							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Počet plošek	8	12	14	16	8	8	8	8
$\bar{x}_i$	14,2	23,4	19,1	15,4	11,6	6,7	7,0	3,2
$\pm \sigma\%$	27,2	18,4	24,0	59,7	29,3	47,7	52,8	91,0
$\pm \sigma\bar{x}\%$	10,5	5,5	6,5	15,3	11,1	18,2	20,2	35,0

variačním koeficientem u každého věkového stupně). Dosažené výsledky jsou v tabulce II.

Budeme-li považovat za postačující přesnost $\pm 20\%$, pak při použití 4 zkusných plošek je tento požadavek splněn pouze u 2. věkového stupně. U jiných věkových stupňů by přesnost v dosažených výsledcích byla značně nižší. Rovněž při použití 8 zkusných plošek je uvažovaná přesnost dosažena jen u prvních tří věkových stupňů.

Lze tedy na otázku o minimálním počtu zkusných plošek odpovědět, že i za předpokladu, že variační koeficient se stoupající intenzitou přemnožení a tedy i stoupající populační hustotou bude klesat, pravděpodobně nepřekročí ve většině případů hodnotu $\pm 20\%$, což značí, že výběr o 4 zkusných ploškách může splňovat požadavek 20 % přesnosti pouze v nejkrajnějších případech. V ostatních případech, zvláště když jde o podchycení počátku gradace, popř. plánování technických obranných opatření, bude přesnost prosevů mnohem nižší; 4 plošky jsou zde zcela nedostatečné. Ke stejným závěrům dochází i Křístek (1954). Ohnesorge (1957) uvádí, že ve spolupráci s ústavem matematické statistiky v Göttingen zjistil, že plně dostačující pro přesné podchycení je kontrola 8–10 zkusnými ploškami 25 × 25 cm.

Návrh metodiky kontroly zámočků

Vztah mezi chybou aritmetického průměru, variačním koeficientem a rozsahem nahodilého výběru ukazuje, že přesnost odhadu při konstantním rozsahu nahodilého výběru (v našem případě počtu zkusných plošek) závisí pouze na variačním koeficientu, který je mírou určitého stupně homogenity statistického souboru, to znamená na určitém způsobu rozmístění zámočků v půdě; toto rozmístění (disperze) je závislé především na stupni přemnožení, na vlastnostech porostu a bionomii škůdce.

Při stejném variačním koeficientu lze tedy provést se stejnou přesností odhad stavu škůdce v porostě o výměře 1 i 50 ha tímtež počtem zkusných plošek. Naopak

II.

Věkový stupeň	Dosažená přesnost výsledků v % při použití	
	4 zkusných plošek	8 zkusných plošek
1.	$\pm 27,4$	$\pm 19,4$
2.	18,4	13,4
3.	24,0	16,6
4.	59,7	42,6
5.	29,3	20,8
6.	47,7	34,1
7.	52,8	37,6
8.	91,0	65,0

III.

Druh kombinace plošek		2 plošky						3 plošky				4 plošky			6 plošek		7 plošek	8 plošek	9 plošek	10 plošek	11 plošek	12 plošek
Pořadí kombinací		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	1	1	1	1	1
$\bar{x}_i$	ks	22,5	20,5	17,0	18,0	12,0	13,5	22,0	18,0	15,3	13,7	21,5	17,5	12,8	20,0	14,5	18,9	19,5	18,5	18,0	17,8	17,2
$\pm \sigma$	ks	22,4	0,71	1,43	8,5	2,8	3,6	16,5	2,0	7,5	2,6	12,5	5,3	2,7	10,7	5,1	10,2	9,6	9,5	9,2	8,7	8,7
$\pm \sigma\%$	%	99,5	3,6	8,4	47,2	23,4	26,7	75,1	11,1	49,0	18,9	58,2	30,2	21,9	53,5	35,2	53,9	49,2	51,3	51,1	48,9	50,6
$\pm \sigma \bar{x}$	ks	15,8	0,5	1,0	6,0	2,0	2,5	9,6	1,2	4,3	1,5	6,3	2,7	1,4	4,4	2,1	3,9	3,4	3,2	2,9	2,6	2,5
$\pm \sigma \bar{x}\%$	%	70,2	2,4	5,9	33,3	16,7	18,5	43,6	6,7	28,1	10,9	29,1	15,4	10,9	22,0	14,5	20,4	17,4	17,4	16,1	14,7	14,6

zase nutno při rozdílném variačním koeficientu použít i většího počtu zkusných plošek v porostě o malé výměře proti porostu s velkou výměrou. Z tohoto hlediska nemá opodstatnění ustanovení ČSN 48 2718, které předpisuje počet zkusných plošek podle plochy porostu (pokud ovšem požadujeme stále stejnou statistickou přesnost).

Nevýhodou shora uvedené úvahy je, že variační koeficient je možno zjistit až po vykonaném šetření, i když pro určení rozsahu výběru je nutno ho znát předem. Řešení tohoto problému je v provedení určité typizace charakteristických znaků statistického souboru, pro které lze pak na základě předcházejících šetření předem určit variační koeficient. U kontroly pilatky smrkové bude pravděpodobně nejvýhodnější použít k typizaci určitého stupně přemnožení odrážejícího se v populační hustotě, a tím i výskytu zámotků v půdě.

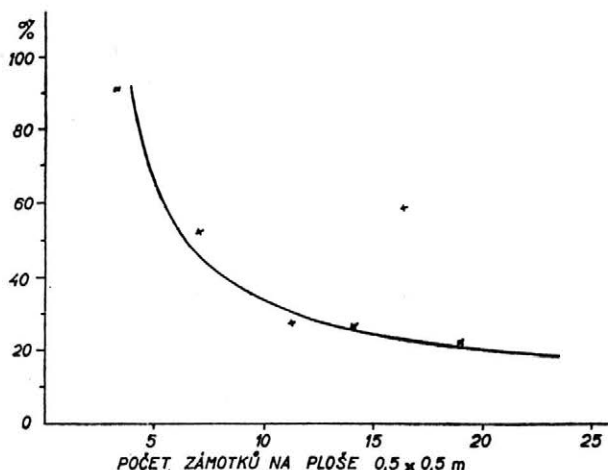
Z naznačené problematiky je zřejmý klíčový význam variačního koeficientu. Proto bylo nutno v zájmu logického postupu nejprve zjistit jeho velikost ve všech věkových stupních a spolu s tím vyšetřit, kolika zkusných plošek je třeba k jeho spolehlivému určení.

K šetření byl vybrán porost 13b₁. Pro předem stanovené kombinace těchto zkusných plošek byly pak vyčísleny statistické charakteristiky, především aritmetický průměr, variační koeficient a chyba aritmetického průměru.

Z tabulky III je patrné, že při rozsahu výběru o 7, 8, 9, 10, 11 a 12 zkusných ploškách se variační koeficient pohybuje již jen v rozmezí $\pm 48,9$ až $\pm 53,9$ %. Lze mít za to, že neznámý variační koeficient základního souboru je rovněž uprostřed tohoto intervalu. Můžeme tedy s velkou pravděpodobností říci, že k odhadu variačního koeficientu stačí 8–10 plošek.

Protože kontrola v rámci věkových stupňů byla konána vždy alespoň u dvou porostů, bylo nutno testováním zjistit, zda je možno toto dílčí šetření z jednotlivých porostů určitého věkového stupně spojit. Proto byly vypočteny statistické charakteristiky dílčích výběrů a prověřeny Studentovým testem. Tímto způsobem byl každý věkový stupeň analyzován alespoň 8 zkusnými ploškami a tak splněn požadavek minimálního počtu plošek pro stanovení variačního koeficientu.

Sledujeme-li pozorněji vzájemný vztah aritmetického průměru a variačního koeficientu, vidíme, že mezi nimi neexistuje lineární vztah. Vyjádření tohoto vztahu je znázorněno na grafu na obr. 1, kde je variační koeficient zobrazen v závislosti na počtu zámotků. Důležité však je, že v závislosti na počtu zámotků je jeho průběh pravidelný a že hodnoty variačního koeficientu jsou při vyšších



1. Graf závislosti variačního koeficientu na počtu zámotků.

počtech zámotků prakticky neměnné. Je tedy možnost určit variační koeficient přímo podle počtu zámotků.

Závěry plynoucí pro určení variačního koeficientu:

1. Variační koeficient je především závislý na stupni přemnožení, odrážejícím se v abundanci škůdce;
2. při tomtéž stupni přemnožení je závislý na věku porostů.

Praktický postup při použití navrhované metodiky: předběžně by se zjistil stupeň přemnožení (podle intenzity žiru na vrcholových přeslenech) a porosty by se podle něho roztřídily. Pak by se provedla orientační kontrola hrabanky v typických porostech a zde se zjistil průměrný počet zámotků na 1 plošku. Na základě tohoto údaje byl by pak proveden odhad variačního koeficientu (graf 1). Se zřetelem na požadovaný účel kontroly by se zároveň zvolila požadovaná přesnost výsledku. Z těchto dvou údajů (variačního koeficientu a požadované přesnosti) je již možno zjistit potřebný počet zkusných plošek.

Použití uvedené metodiky by si ovšem vyžádalo rozsáhlý výzkum pro všechny fáze přemnožení. Teprve na základě tohoto výzkumu bylo by možno přesvědčivě odpovědět na otázku, zda je možno použít vztahu mezi počtem zámotků (aritmetickým průměrem, popř. doplněným minimálním a maximálním počtem na 1 plošku) a variačním koeficientem, nebo by byly nalezeny některé vhodnější charakteristické znaky, jež by lépe typizovaly rozložení zámotků v půdě, a tím dávaly možnost odhadu variačního koeficientu.

Tato metoda je opodstatněna hlavně při kontrole rozsáhlých porostů, kdy můžeme i nižším počtem zkusných plošek dosáhnout postačující přesnosti výsledků, což by znamenalo snížení potřebných nákladů na kontrolu. Uplatnění by tedy našla zvláště tam, kde se pilatky periodicky přemnožují a je nutno je kontrolovat dvakrát do roka, a na provozních jednotkách s velkými rozlohami porostů.

V každém případě by tato metoda byla mnohem pružnější a lépe reagující na skutečné podmínky než schematické určování počtu plošek, jak je stanoveno ČSN 48 2718.

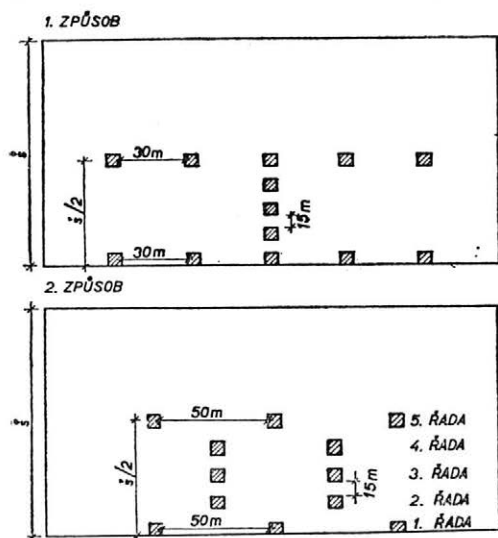
Umístění zkusných plošek

Další otázkou, kterou jsme řešili, byla otázka umístění zkusných plošek v porostě. Tento problém spolu s otázkou tvaru zkusných plošek byl sledován při letní kontrole ve dnech 21. až 28. srpna na 71 zkusných ploškách. ČSN 48 2718 stanoví, že z celkového počtu zkusných plošek musí být alespoň 1 zkusná ploška na okraji poškozeného porostu nebo na okraji porostní světliny.

Metodika

K řešení problému byla zvolena tato metodika. Byly vybrány tři porosty, které vykazovaly okulárně největší stupeň poškození. V nich byla podle určitého klíče rozložena síť zkusných plošek (obr. 2). Především bylo třeba zjistit, zda hustota výskytu zámotků v půdě je rozdílná na porostním okraji a uvnitř porostu a do jaké hloubky porostu sahá vliv porostního okraje. Na základě těchto poznatků by bylo možno odpovědět i na otázku umístění zkusných plošek (šlo spíše o číselné potvrzení faktu, který je v literatuře obecně uváděn).

Proto byl zvolen největší počet plošek na okraji porostu v dostatečné vzdálenosti, aby byl získán co nejpřesnější obraz o napadení porostního okraje, stejný postup byl zachován i uvnitř porostu. Mezi tyto dvě paralelní řady zkusných



2. Schéma rozložení sítě zkusných plošek.

K testování bylo použito Studentova testu. Přehled výsledků je uveden v tab. IV.

IV. Přehled statistických veličin

Ukazatel	Řada				
	1.	2.	3.	4.	5.
$\bar{x}_i$	23,8	19,4	15,0	11,6	9,7
Testování významnosti					
Řada	1,2	1,3	1,4	1,5	
$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$	4,4	8,8	12,2	14,1	
t_p	2,14	2,14	2,14	2,09	
t	0,79	1,62	2,33	3,81	
Slovní označení významnosti	nevýznamné	nevýznamné	významné	významné	

Poznatky vyplývající ze šetření: Byl zjištěn vysoce významný rozdíl mezi počtem zámků na okraji porostu a uvnitř porostu (vypočtená hodnota t převyšuje t_p pro 99% pravděpodobnost). Dalším testováním 1. řady umístěné na okraji porostu vůči řadám uvnitř porostu bylo dále zjištěno, že významný rozdíl existuje i mezi 1. a 4. řadou. U řady 1. a 3. a 1. a 2. nutno na základě testování považovat odchylky za statisticky nevýznamné.

Kontrola hrabanky by se tedy měla provádět pro pás na okraji porostu a pro vnitřek porostu odděleně. Pro praktickou kontrolu však postačí, jestliže umístíme zkusné plošky uvnitř porostu a na jeho okraji v poměru ploch těchto částí.

plošek byly vloženy další jdoucí kolmo na dvě předcházející řady, pomocí nichž mělo být stanoveno, jak široký pás porostu porostní okraj svým specifickým mikroklimatem co do hustoty zámků ovlivňuje. Plošky uvnitř porostu byly umístěny přibližně uprostřed šířky porostu, vzdálenost mezi ploškami jdoucími kolmo na ně byla konstantní (15 m), aby bylo možno všechna tři šetření srovnávat. Původní úprava sítě plošek byla později pozměněna tak, aby se zvýšilo zastoupení plošek jdoucích do porostu.

Přehled a rozbor výsledků

Materiál ze šetření byl statisticky zpracován. Byly vypočteny aritmetické průměry a provedena testování významnosti aritmetických průměrů.

Nyní na příkladě prověříme ustanovení ČSN 48 2718. Z testování je patrné, že hranice v hustotě zámotků mezi porostním okrajem a porostním vnitřkem probíhá mezi 3. a 4. řadou, tedy mezi 30–45 m od okraje porostu.

Pro porost čtvercového tvaru o ploše 5 ha je při 30 m širokém pásu na okraji porostu $\frac{\Delta P}{P}$, kde ΔP je plocha části porostu, která vykazuje stejnou hustotu zámotků jako porostní okraj a P plocha celého porostu, tento poměr 0,47. Poměr zkusných plošek v tomto případě by byl 1,88 plošky na okraji porostu : 2,12 plošky uvnitř porostu, tzn. umístění dvou plošek na okraji porostu do hloubky 30 m a dvou plošek uvnitř porostu. Pro 10ha porost stejného tvaru, kde je nutno konat podle ČSN kontrolu na 8 zkusných ploškách, za stejných podmínek by měl být poměr mezi zkusnými ploškami 2,33 : 5,77 = 2 : 6.

Z toho vyplývá, že v zájmu lepšího podchycení stavu škůdce je vhodnější umísťovat na okraji porostu alespoň dvě zkusné plošky. (Nutno mít na zřeteli, že tvar porostů není ve většině případů čtvercový, takže s rostoucím obvodem se bude zvětšovat i plocha pásu ovlivňovaného porostním okrajem, a tím počet na okraji umísťovaných zkusných plošek.)

Šířku 30–45 m, která byla šetřením zjištěna, nelze považovat za neměnnou; bude různá v závislosti na probíhající gradaci. Lze předpokládat, že se stoupající intenzitou přemnožení se budou rozdíly mezi oběma částmi porostu zmenšovat, i když nikdy nezmizí úplně, protože škůdce je a zůstává světlo milný. Při přemnožení pilatky smrkové, kdy u porostů I. a II. věkové třídy ztrácejí stromy 1/4–1/3 letošního jehličí, se bude podle výsledků kontroly pohybovat v mezích, které byly shora uvedeny.

Tvar zkusných plošek

Třetí otázka, která byla v souvislosti s kontrolou hrabanky řešena, je otázka tvaru zkusných plošek. ČSN 48 2718 doporučuje při kontrole zámotků buď plošky čtvercové o rozměrech 0,5 × 0,5 m, nebo obdélníkové o rozměrech 0,5 × 1,0 m; snažili jsme se posoudit, který tvar je vhodnější, tzn., který při stejné intenzitě výběru dává přesnější výsledky.

Nejprve však stručný přehled údajů z literatury, která se touto otázkou zabývá. Nutno ovšem poznamenat, že jsou často vypracovány pro jiné hmyzí škůdce s odlišnou bionomií a nemohou proto všechny kontrole pilatek vyhovovat.

Doporučené metody kontroly škůdce v půdě lze zařadit do čtyř hlavních skupin:

1. metody používající kruhové plochy,
2. metody používající souvislé větší plochy,
3. metody používající čtvercové plochy,
4. metody používající pruhů.

Do první skupiny patří způsob navrhovaný E c k s t e i n e m (1915). Jeho metoda záleží v prohlídce kruhové plochy o poloměru 1 m + poloměr průřezu kmene, umístěné tak, že pata kmene je v jejím středu. Tato metoda je vhodná u druhů, u kterých je zřejmý vztah mezi vzdáleností od kmene a počtem škůdce v půdě (*Dendrolimus pini* L.).

Tato metoda není vhodná pro kontrolu pilatek, protože, jak dokázal K ř í s t e k (1954) u pilatky proužkované, není do 2,5 m od paty kmene žádný zřejmý vztah

mezi umístěním zámotků a vzdáleností od kmene. Nepoužívá se však ani u pilatky smrkové, u které v některých případech do vzdálenosti 1 m od paty stromu bývá větší počet zámotků než na ostatní ploše korunové projekce (Ohnesorge, Thalenhorst 1956).

Autorem druhé metody je rovněž Eckstein (1915). Navrhoval ji pro ty případy, kdy je půda v napadeném porostě porostlá hustým travním pokryvem, takže housenky musí hledat vhodná místa pro svůj zimní útulek. Kontrola záleží v tom, že se prohlédne obdélníková plocha rozměrů 5 X 10 m. Autor chce zachytit hnízda, do nichž se housenky nahloučí vlivem nevyhovujícího travního pokryvu. Důležité je to, že Eckstein již před 50 lety upozornil na vliv půdního pokryvu pro uložení hmyzu v půdě. Poznatky platné v tomto směru pro pilatku smrkovou byly již uvedeny. Metodě se dá vytknout, že je nesmírně pracná a nedává výsledky úměrné této námaze.

Třetí metoda byla navržena Schedlem (1938) pro pilatku borovou. Podstata této metody tkví v prohlídce půdy na čtvercové ploše 1 m², která je umístěna 1 m od paty kmene. Plošky se orientují od stromů západním směrem. Podobnou metodu popsal Rudnev (1936). Rudnevova metoda je založena rovněž na čtvercových plochách, ale umístěných ve střední části průmětu koruny.

Obě metody jsou opět pracnější — s ohledem na jejich plošnou výměru, Schedlově metodě je možno navíc vytknout určitý násilný schematismus v pravidle umísťování zkusných plošek.

Další kontrolní způsoby jsou založeny na metodě pruhů. Především je to metoda Schwerdtfegerova (1941), která kontroluje škůdce uložené v půdě na pruzích 1 X 5 m s patou kmene v koncové části. Velmi podobná je metoda Hilfova-Wittichova, používající pruhů stejných rozměrů, ale jinak umístěných.

Pro kontrolu pilatek není možno pásů o rozměrech 1 X 6 m použít, protože ve smrkových monokulturách je rozestup stromů menší než v borových porostech, pro něž byla metoda určena. Pruh 1 X 5 m by přesahoval plochu připadající na jeden strom. Proto Kolubajiv (1949) doporučuje pásy 0,5 X 2 m umístěné od paty kmene směrem k okapu koruny.

Podrobně se otázkou půdní kontroly u pilatky proužkované zabýval Křístek (1954). Z jeho práce plynou tyto závěry:

1. zámotky jsou umístěny na půdní ploše jednoho stromu do vzdálenosti 2,5 m od kmene nepravidelně, bez jasnější závislosti počtu zámotků na vzdálenosti od kmene;
2. není pravidlem, že pod okapem celé koruny je maximum zámotků;
3. parazitace ani vývojový stupeň housenic neovlivňují prakticky rozmístění zámotků;
4. nebylo pozorováno, že by světová strana měla vliv na rozložení zámotků;
5. přesnější výsledky pro stanovení výskytu škůdce pod jedním stromem dávají obdélníkové plošky;
6. kontrola hrabanky do hloubky 2—3 cm v minerální půdě je dostatečně přesná.

Podobné závěry (s výjimkou 1. a 4. bodu) jsou platné i pro pilatku smrkovou.

Další důležité poznatky uvádí Ohnesorge (1957), Thalenhorst (1952) a Gäbler (1940):

- a) Největší část zámotků se nachází v půdní pokrývce, především v humusu. Jen tam, kde je tato vrstva velmi slabá, je větší podíl zámotků v minerální půdě.

b) Převážný počet zámotků leží uvnitř korunové projekce napadeného stromu. Hustota zámotků uvnitř a vně této plochy má se k sobě v poměru 100 : 1.

c) Hustota zámotků se mění strom od stromu (různý stupeň napadení předrůstavých a podúroveň stromů i časné a pozdně rašících výhonů). Uvnitř korunové projekce jednoho a téhož stromu je rozdělení dosti stejnoměrné, i zde jsou však rozdíly.

O h n e s o r g e (1957) doporučuje půdní kontrolu do vzdálenosti 1 m od paty kmene. Podle něho existuje rozdíl v hustotě zámotků na různých světových stranách uvnitř korunové projekce jednoho stromu. Nejvíce zámotků se vyskytovalo na východní straně, pak na jižní, ještě méně na severní a nejméně zámotků na západní straně. Tyto poznatky je nutno mít na zřeteli při umísťování zkusných plošek pod korunovou projekci.

Metodika

Pro řešení problému tvaru zkusných ploch bylo vybráno celkem pět porostů, v nichž byla současně konána kontrola hrabanky pomocí čtvercových i obdélníkových ploch tak, aby v obou případech byla stejná intenzita výběru. V jednom porostě přesahujícím výměru 5 ha byla podle ČSN provedena kontrola s čtvercovými ploškami o ploše 0,25 m² a současně 4 obdélníkovými ploškami o ploše 0,5 m². Ve zbývajících porostech byla vždy konána kontrola na 4 ploškách čtvercových a 2 ploškách obdélníkových. Zkusné plošky byly umístěny podle ČSN. Kontrola byla konána v porostech II. věkové třídy na 36 zkusných ploškách.

Přehled a rozbor výsledků

Výsledky venkovního šetření jsou uvedeny v tabulce V. Údaje o počtu zámotků byly zpracovány pro každý porost a tvar plošek odděleně.

Jak je patrné z tabulky V, je počet zámotků na jednotlivých ploškách velmi proměnlivý. Např. v porostě č. 1 při použití čtvercových zkusných plošek je rozdíl mezi nejmenším a největším počtem zámotků 40, kdežto v témže porostě při použití obdélníkových zkusných plošek je rozdíl jen 30. Podobné poměry jsou i v ostatních porostech. Z toho plyne, že poměry na obdélníkových ploškách jsou vyrovnanější.

V. Přehled statistických veličin

Ukazatel	Porost číslo									
	1		2		3		4		5	
	tvar plošek									
	čtv.	obd.	čtv.	obd.	čtv.	obd.	čtv.	obd.	čtv.	obd.
x_i	171	156	72	73	47	65	51	51	80	74
n_i	8	4	4	2	4	2	4	2	4	2
$\bar{x}$	21,4	39,0	18,0	36,5	11,7	32,5	12,7	25,5	20,0	37,0
$\pm\sigma\%$	41,1	39,3	32,8	25,2	47,0	41,4	37,0	30,6	26,0	19,2
$\pm\sigma\bar{x}\%$	14,6	19,6	16,4	17,9	23,5	29,3	18,5	21,7	13,0	13,6

Toto tvrzení dokazují rovněž hodnoty variačních koeficientů; ve všech případech jsou variační koeficienty obdélníkových zkusných plošek nižší než variační koeficienty čtvercových zkusných plošek.

Je tedy zřejmé, že obdélníkové zkusné plošky lépe charakterizují stav škůdce pod jedním stromem a lze se tak ztotožnit s údaji, které uvedl pro pilatku proužkovanou Křístek (1954).

Pro celkové zhodnocení této otázky byly nakonec vypočítány chyby aritmetických průměrů. U všech porostů byla chyba aritmetického průměru při použití čtvercových plošek nižší, než u plošek obdélníkového tvaru. Rozdíly chyb však nepřesahují 5 % v neprospěch obdélníkových zkusných plošek, což znamená, že přesnost dosahovaná těmito ploškami je o 10 % nižší než přesnost při použití zkusných čtvercových plošek. To znamená, že pro odhad stavu škůdců na ploše celého porostu jsou vhodnější čtvercové plošky o rozměrech $0,5 \times 0,5$ m.

Vysvětlení uvedené skutečnosti je ve faktu, že pokles hodnoty variačního koeficientu při obdélníkových zkusných ploškách není tak velký, aby vyrovnal pokles rozsahu výběru z $n = 8$ na $n = 4$, popř. z $n = 4$ na $n = 2$.

K zjištění je třeba ještě několika poznámek:

V případě šetření byly zvoleny porosty II. věkové třídy (30–40leté), protože v nich lze poměrně bezpečně dodržet podmínku, aby zkusné plošky byly umístěny pouze pod ožranými stromy. Potom jsou rozdíly ve stanovení počtu zámotků u obou druhů zkusných plošek minimální (viz výše zmínku o aritmetickém průměru) a rozdílná přesnost tkví především v konstrukci rovnice (1), z níž se vyčísľuje. Oba druhy zkusných plošek jsou téměř rovnocenné.

Tuto podmínku však nelze často dodržet u přehoustlých tyčkovin bránících v rozhledu, kdy se může stát, že zkusnou plošku umístíme pod stromem, kde se žír vůbec nevyskytl.

V tomto případě bude počet zámotků mnohem nižší (asi $100\times$) a umístění obdélníkové plošky zkreslí výsledky při dvou zkusných ploškách mnohem více, než při totéž případu u obou čtvercových plošek. Se stoupající intenzitou žíru bude mít však tato eventualita stále menší význam.

Z á v ě r

Zhodnocení otázky počtu, umístění a tvaru zkusných plošek:

1. Přesnost, která je při kontrole zámotků pilatky smrkové dosahována použitím čtyř zkusných plošek o rozměrech $0,5 \times 0,5$ m, přesahuje ve většině případů 20 % a je tedy z hlediska potřeb ochrany lesa značně nedostatečná.

2. Výsledky blízké se 20 % přesnosti jsou získávány pouze u porostů, jejichž věk se kryje přibližně s optimem výskytu škůdce. Ve všech ostatních případech přesahuje chyba 50 i více procent.

3. Teoreticky nezdůvodnitelné je i ustanovení ČSN 48 2718 o stanovení počtu zkusných plošek podle výměry porostů. Logičtější postup pro stanovení počtu zkusných plošek je na základě konkrétních vlastností disperze škůdce v půdě charakterizovaných variačním koeficientem.

4. Byl zjištěn významný rozdíl v hustotě zámotků nacházejících se v pruhu při okraji porostu a uvnitř porostu. Na pruhu při okraji porostu je soustředěno mnohem více zámotků. Šířka tohoto pruhu se na plesí Malenovice pohybovala mezi 30 až 45 m.

5. Z předcházejícího zjištění plyne, že je vhodnější umísťovat na okraji porostu nebo v porostních světlinách alespoň dvě zkusné plošky.

6. Pro stanovení počtu škůdce pod jedním stromem jsou výhodnější zkusné plošky o rozměrech $0,5 \times 1,0$ m.

7. Přesnost dosahovaná při kontrole zámotků použitím obdélníkových zkusných plošek, v počtu stanoveném ČSN 48 2718 byla ve všech případech o 5–10 % nižší než při použití čtvercových plošek. Je tedy výhodnější používat čtvercové zkusné plošky o rozměrech $0,5 \times 0,5$ m.

Souhrn

V předkládané práci je řešeno několik otázek souvisejících s kontrolou pilatek na smrku, především pilatky smrkové (*Pristiphora abietina* Christ.). Autor zde aplikoval některé metody matematické statistiky, na základě nichž upřesnil dotýčná ustanovení ČSN 48 2718.

Z výsledků práce vyplývá, že počet zkusných plošek, na nichž se kontrola hrabanky provádí (4 plošky o rozměrech $0,5 \times 0,5$ m), je nedostatečný a nedává dosti přesné výsledky. Rovněž šablonovité stanovení počtu zkusných plošek podle výměry nevyhovuje, a proto je navrhována metoda s použitím variačního koeficientu.

V práci jsou též číselně potvrzeny údaje o rozdílnosti v napadení porostního okraje, řešena otázka umístění zkusných plošek v porostu co do jejich umístění na okraji porostu a uvnitř porostu. Autor doporučuje na základě svých výsledků umístit na okraji porostu alespoň dvě zkusné plošky.

Pro zachycení hustoty zámotků pod jedním stromem jsou vhodnější obdélníkové plošky o rozměrech $0,5 \times 1,0$ m. Pro stanovení abundance škůdce v celém porostě je však při současném stavu výhodnější použít 4–8 čtvercových plošek než 2 nebo 4 obdélníkových plošek $0,5 \times 1,0$ m. Dosahovaná přesnost se tím zvýší průměrně o 10 %.

Literatura

1. Eckstein K.: Die Technik des Forstschutzes gegen Tiere. 1915, Berlin. —
2. Gäbler H.: Die kleine Fichtenblattwespe *L. pini* Retz., ihre Prognose und Ausichten ihrer Bekämpfung. 1940, TFJ 91, str. 646–686. —
3. Hilf, Wittich: Zur Frage der Ausführung der Forleulenprobenabmessungen. 1924, Zeitschrift f. Forst und Jagdwesen, r. 56, str. 730–732. —
4. Kalandra A.: Kalamitní výskyt pilatky smrkové druhu *Pachynematus scutellatus* Htg. v Československu v roce 1949. 1949, Lesn. práce, r. 28, str. 284–294. —
5. Kolubajiv S.: Příspěvek k biologii pilatek smrkových *L. pini* Retz a *P. scutellatus* Zadd. 1959, Lesn. práce, r. 18, str. 317–338. —
6. Kolubajiv S.: Housenice pilatek - nebezpeční škůdci smrku. 1949, ČSL, úřední věstník, str. 29–30. —
7. Kolubajiv S.: Naše nejškodlivější pilatky a boj proti nim. 1952, Praha. —
8. Kolubajiv S.: Příspěvek k bionomii, ekologii a gradologii smrkových pilatek skupiny Nematini. 1958, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 4, str. 123–150. —
9. Krístek J.: Poznámky ke kontrole zámotků pilatky pruhované *P. scutellatus*. 1954, Sborník vysoké školy zemědělské a lesnické, Brno, str. 10–28. —
10. Krístek J.: Použití rentgenu ke kontrole zámotků pilatek. 1958, Lesn. práce, r. 36, str. 270–271. —
11. Nägeli W.: Die kleine Fichtenblattwespe *L. pini*. 1935, Mitt. d. Schw. Anstalt f. d. forstl. Versuchsw., r. 19, str. 211–381. —
12. Ohnesorge B., Thalenhorst W.: Zur Kenntnis der Fichten-Blattwespen. IV. Die Dispersion. 1956, Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, r. 63, str. 197–211. —
13. Ohnesorge B.: Zur Prognose des Schadauftretens der kleinen Fichtenblatt-

wespe. 1957, Anzeiger f. Schädlingkunde, r. 30, str. 116-121. — 14. Ohnesorge B.: Untersuchungen über die Populationsdynamik der kleinen Fichtenblattwespe, *P. abietina*. 1957, Zeitschrift f. ang. Entomologie, r. 40, str. 443-493. — 15. Rudnev V.: Materialien zur Ökologie von *Lophyrus pini* L. im Zusammenhang mit den Besonderheiten seiner Verbreitung in Waldbeständen. 1936, Z. birn. Pratz. Sekt. Ekol. Naremn., r. 1, str. 135-144. — 16. Schedl K.: Zur Blattwespenprognose. 1938, MFF 89, str. 192-241. — 17. Schedl K.: Die kleine Fichtenblattwespe *Lygaenematus pini*. 1953, Mariabrunn. — 18. Schwerdtfeger F.: Anleitung zum Probesuchen nach Kieferninsekten in der Bodendecke. 1941, Berlin. — 19. Thalenhorst W.: Zur Kenntnis der Fichtenblattwespen. 1952, Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, r. 59, str. 110-115. — 20. Thalenhorst W.: Zur Kenntnis der Temperatur - Entwicklungs - Relation der kleinen Fichtenblattwespe *P. abietina*. 1953, Nachrichtenblatt des deutschen Pflanzenschutzdienstes, r. 7, str. 199-201. — 21. ČSN 48 2718.

Došlo dne 22. 1. 1963.

К вопросу контроля над пилильщиком еловым малым (*Pristiphora abietina* Christ.)

В предлагаемой работе решено несколько вопросов, касающихся контроля пилильщиков на ели, прежде всего пилильщика елового малого (*Pristiphora abietina* Christ.) Автор здесь применил некоторые методы математической статистики, на основе которых он уточнил соответствующие постановления Чехословацкого государственного стандарта 48 2718.

Из результатов работы вытекает, что число опытных участков, на которых проводится контроль лесной подстилки (4 участка размерами в 50 × 50 см), недостаточно и не дает достаточно точных результатов. Также шаблонное установление числа опытных участков в зависимости от площади не является пригодным, поэтому автор предлагает метод с применением вариационного коэффициента.

Помимо того в работе подтверждаются в числах данные о различии поражения окраин насаждения, решается вопрос размещения опытных площадок в насаждениях по отношению к их размещению на окраинах насаждений и внутри его. На основании своих результатов автор рекомендует расположить на окраине насаждения хотя бы 2 опытные площадки.

Для установления численности коконов под одним деревом более пригодны прямоугольные площадки размерами 0,5 × 1,0 м. Для установления множества вредителя во всем насаждении, однако, более выгодно в настоящей ситуации применить 4—8 квадратных площадок, чем 2 или 4 прямоугольные площадки 0,5 × 1,0 м. Таким способом точность установления повысится примерно на 10 %.

Beitrag zur Kontrolle der Fichtenblattwespe (*Pristiphora abietina* Christ.)

In der vorliegenden Arbeit werden einige mit der Kontrolle der Blattwespen an Fichte, vor allem der Fichtenblattwespe (*Pristiphora abietina* Christ.) zusammenhängen Fragen gelöst. Der Verfasser applizierte hier einige mathematisch-statistische Methoden auf deren Grund er die betreffenden Bestimmungen der tschechoslowakischen Norm 48 2717 präzisiert hatte.

Aus den Arbeitsergebnissen geht hervor, daß die Anzahl der Probe-Kleinflächen, wo man die Kontrolle der Streu durchführt, (4 Flächen 50 × 50 cm) ungenügend ist und keine genauen Resultate darbietet. Auch die schablonenhafte Bestimmung der Probeflächen nach dem Flächenausmaß ist nicht entsprechend aus welchem Grunde eine Methode unter Anwendung des Variationskoeffizienten vorgeschlagen wird.

In der Arbeit werden auch Angaben über die Unterschiedlichkeit des Befalles von Bestandesrand bestätigt und die Frage der Unterbringung der Probe-Kleinflächen im Bestand bezüglich der Lage derselben auf dem Rande und inmitten des Bestandes gelöst. Auf Grund einiger Erfahrungen empfiehlt der Verfasser mindestens zwei Probeflächen auf dem Bestandesrande zu unterbringen.

Für die Feststellung von Kokonen unter einem Baum sind rechteckige Flächen in einem Ausmaße von 0,5×1,0 m die geeignetsten. Zwecks Bestimmung des Vorkommens dieses Schädlings im ganzen Bestand ist gegenwärtig die Anwendung von 5—8 Quadratflächen vorteilhafter als die Anwendung von 2 oder 4 Rechtecken von 0,5×1,0 m. Die Präzision wird dadurch um 10 % erhöht.

Une contribution au contrôle de la tenthrède d'épicéa (*Pristiphora abietina* Christ.)

C'est plusieurs questions qui sont soumises à l'examen dans le présent travail, étant surtout en connexion avec le contrôle des tenthrèdes sur l'épicéa, notamment de la tenthrède de l'épicéa (*Pristiphora abietina* Christ.). L'auteur a appliqué ici certaines méthodes de la statistique mathématique, sur la base desquelles il a précisé les dispositions respectives de la Norme tchécoslovaque ČSN 48 2718.

Il ressort des résultats du travail que le nombre des placettes d'essai, sur lesquelles a lieu le contrôle du soutrage (4 placettes d'une superficie de 50×50 cm) est insuffisant, ne donnant pas des résultats suffisamment précis. La détermination machinale du nombre des placettes d'essai suivant la superficie ne convient pas non plus et c'est pourquoi l'auteur propose une méthode employant le coefficient de variation.

Dans le travail on trouve également confirmées par les chiffres les données concernant la variabilité de l'attaque, relative aux bordures du peuplement, ensuite la solution de la question touchant l'emplacement des placettes d'essai dans le peuplement, en particulier, s'il est meilleur de les placer en bordure ou à l'intérieur du peuplement. L'auteur recommande, s'appuyant sur ses expériences propres, de constituer en bordure du peuplement au moins deux placettes d'essais.

Pour pouvoir vérifier la densité des cocons sous un arbre, ce sont des placettes en forme rectangulaire, présentant une superficie de 0,5×1,0 m qui sont plus convenables. Pour la détermination de l'abondance du ravageur dans tout le peuplement, il est cependant, à l'état actuel des choses, plus avantageux d'utiliser 4 à 8 placettes en forme de carré que 2 ou 4 placettes rectangulaires de 0,5×1,0 m. La précision que l'on obtient, peut être ainsi augmentée, au moyenne, de 10 p. 100.

Příspěvek k otázce použití matematiky a zejména statistických metod k řešení lesnických úloh a několik dalších úvah

(Replika na kritiku)

Ve Sborníku ČSAZV - Lesnictví, č. 2/1960 byla uveřejněna metodická studie J. Řeháka: Analytické vyjádření vztahu mezi střední porostní výškou a středním výčetním průměrem stejnověkých nesmíšených porostů smrku. Tuto práci podrobně rozebral a podrobil kritice profesor inž. dr. A. Leporský ve svém Příspěvku k otázce použití matematiky a zejména statistických metod k řešení lesnických úloh (Lesnictví, č. 4/1962).

Kritika, jako základní metoda odhalování a odstraňování chyb a nedostatků v jakékoli činnosti, především však v práci vědecké, je jistě zdravá a záslužná. Musí však být objektivní a konstruktivní. Citovanou práci prof. Leporského však nelze v tomto smyslu pokládat za dosti seriózní, protože — ať už pro nepochopení základních myšlenek kritizované studie, nebo v důsledku povrchního prostudování — je zatížena četnými nepřesnostmi, omyly, nedoloženými domněnkami a dalšími vážnými vadami.

Prof. Leporský ve své práci rozebírá jednotlivé části posuzovaného článku jednak z hlediska odborné lesnické, popř. statistické terminologie, jednak po stránce dendrometrické a konečně i matematicko-statistické. Na tyto tři skupiny by se dala také rozčlenit naše odpověď, ale pro přehlednost bude jednodušší spojit repliku na námitky terminologické a odborné lesnické, a to přibližně v pořadí, jak v rozboru prof. Leporského po sobě následují, a nakonec se věnovat vysvětlení některých rozporů z hlediska matematické statistiky.

Začneme hned první námitkou terminologickou, týkající se použití pojmu průměr. Průměr v geometrii skutečně značí zpravidla nejdelší tetivu v kruhu procházející středem, ale používá se obdobně i u jiných kuželoseček. Příčný

průřez kmenem lesních stromů nebývá sice vždy pravidelným kruhem, ale ve všech výpočtech v dendrometrii se s ním jako s kruhem nakládá. Mluvíme přece o „výčetní kruhové základně“, objemy stromů počítáme jako objemy rotačních těles a hmota kmene se proto běžně znázorňuje rovnicí

$$h = k \cdot v \cdot t,$$

kde kruhová základna $k = \frac{\pi d^2}{4}$.

Symbol d v čitateli (d = diametr, z řečtiny) značí, jak známo, ve francouzském, ruském, německém, anglickém jazyce a podobně i v četných dalších totéž co český termín průměr, kterého lze tedy pro vzdálenost dvou protilehlých bodů na obvodu kmene použít, i když víme, že tato taxační veličina (kterou ovšem měříme přístrojem zvaným průměrka) má ještě další a dokonce snad přesnější název tloušťka. A tak i z diskusí v terminologické komisi vyplynulo rozhodnutí, že oba termíny možno pokládat za správné, a že jich bude i nadále v českém názvosloví používáno. O použitelnosti tohoto výrazu se lze ostatně přesvědčit i v novém Naučném slovníku lesnickém na str. 2149, v učebnicích dendrometrie a dokonce i v některých pracích prof. Leporského.

„Učení o veličinách“, jehož pravidly je třeba se „bezpodmínečně řídit při matematických rozbořech“ (Lep. 1962, str. 282), není jako samostatná vědecká disciplína známo, pokud se tím nemíní sama matematika jako obecná teorie vztahů mezi veličinami. Bylo by tedy třeba, aby prof. Leporský uvedl základy tohoto učení nebo alespoň citoval „pravidla o definici veličin“, jimž podle jeho názoru nevyhovují některé porostní veličiny zkoumané v kritizované práci.

Také názor na význam termínu analytický, jaký zastává prof. Leporský, je přinejmenším neobvyklý. Pod pojmem analytické vyjádření se zpravidla rozumí vyjádření pomocí prostředků matematické analýzy, tedy především pomocí symbolů pro algebraické i transcendentní funkce. Prakticky jde o vyjádření závislosti dvou nebo více veličin vzorcem — matematickou formulací — lhostejno, zda závislost byla vyvozena deduktivně z předpokladů nebo axiomů, nebo zda byla zjištěna empiricky. Termín analytický není tedy rozhodně opakem (nebo protějškem) termínu empirický. Přídavné jméno analytický označuje formu vyjádření vztahu, např. na rozdíl od tabelárního nebo grafického vyjádření. (Vztah dvou nebo několika veličin můžeme zachytit graficky nebo tabelárně, popř. nejkompaktněji a nejstručněji rovnici nebo vzorcem. Poslední způsob se obvykle označuje jako analytické vyjádření.)

Protějškem k termínu empirický vztah může být např. teoretický vztah apod. V podstatě jde tedy o třídění vztahů (závislostí) ze dvou různých hledisek: podle formy vyjádření dělíme vztahy (nebo přesněji jejich vyjádření) na analytické, grafické, tabelární apod., podle jejich původu (způsobu odvození) na empirické, teoretické apod. To je běžně přijatá zvyklost. Chápat termín analytický jinak by znamenalo směřovat obě hlediska a vnucovat novou terminologii proti vžitě.

Není také důvodu, proč by se autor odborného článku musel vystříhat používání termínu vývoj. Jde přece o jeden ze základních pojmů materialistické dialektiky, která se, jak známo, zabývá „studiem nejvšeobecnějších zákonů vývoje přírody, společností a myšlení“ (Filosofický slovník, slov. vydání z roku 1956, str. 258). Reálný svět — příroda — se skutečně vyvíjí — mění — a změny, které se odehrávají i u lesních stromů a porostů (v prostoru a čase), jsou kvantitativního a kvalitativního rázu. Do tohoto vývoje jedinců i celých porostních souborů patří zejména změny jejich rozměrů (výšky, tloušťky — a z jejich změn pak odvozeně i hmoty), ale vedle toho i zánik stromů — odumírání, vznik nových jedinců a jejich souborů atd. Z tohoto širšího pojmu vývoj (kterého lze ovšem použít i v užším smyslu), nás v dendrometrii a lesnické biometrii zajímá především zvětšování rozměrů a objemu stromů i porostů (popř. jednotlivých porostních veličin, jako výšky, tloušťky apod.) — tedy růst a přírůstek lesních stromů a porostů. Tyto změny se

odehrávají v čase (a v prostoru), ovšem měří se zpravidla ve vztahu k věku porostu (stromu). Není tedy slovo vývoj něčím tak neobvyklým v odborné terminologii. Ostatně i sám prof. Leporský, např. na str. 287 (Lep. 1962), použil ve stejném smyslu termínu vývoj a dokonce ho také ztotožnil s pojmem růst (popř. vzrůst).

Některé výtky kritikovy je ovšem třeba odmítnout z hlubších důvodů. Je jistě dosti na pováženou dokazovat, že pojem čas je jen „obecný přesně nedefinovatelný termín“ (str. 286, Lep. 1962), nebo (o několik řádků dále) odmítat používání „... naprosto neurčitěho času...“, popř. tvrdit, že „... použití termínu čas zavádí do lesnictví neurčitost“. Ve všeobecně známé a rozšířené publikaci (předepsané pro přípravu vědeckých pracovníků) *Základy marxistické filosofie*, Praha 1960, čteme na str. 151: „To, že různé fáze a stadia procesů probíhají v nestejnou dobu, tj. že jsou navzájem odděleny nějakým časovým úsekem, je základní podmínkou existence těchto procesů“. (Toto zajisté platí i pro růstové procesy v lese, pro vývoj lesních stromů a porostů.) A dále v téže publikaci můžeme číst: „Čas je tedy objektivně reálná forma existence pohybující se hmoty. V této formě existence hmoty jsou vyjádřeny posloupnost rozvíjení hmotových procesů, jejich trvání a jejich vývoj.“ A dále: „Ve světě není nic než pohybující se hmota a pohybující se hmota se nemůže pohybovat jinak než v prostoru a čase“ (V. I. Lenin, *Spisy* 14, str. 183).

Ohraničen počátkem a koncem určitého časového úseku se vývoj lesních porostů (popř. stromů, nebo jednotlivých charakteristických veličin) znázorňuje v konkrétních časových řadách, při čemž důležitou roli hraje věk, tj. období počítané od vzniku stromu nebo porostu (souboru stromů) až do jednotlivých postupných fází tohoto vývoje.

Většina jevů, které jsou sledovány v lesních porostech, se skutečně nejčastěji znázorňuje v závislosti na věku. V tom je také třeba plně souhlasit s tvrzením prof. Leporského (Lep. 1962, str. 284). Vedle toho však také není ničím neobvyklým (jak je dobře známo z řady prací našich i cizích autorů), že některá z porostních veličin může být vztažena obdobně i k jiné porostní veličině, na níž je pak závislá bez ohledu na věk stromu nebo porostu, tedy „bezčasově“. Typickým příkladem pro takové znázorňování je vyjádření závislosti výšky na tloušťce stromů (nebo porostů), což bylo námětem kritizované studie. Na tomto známém a ověřeném vztahu je za-

ložena např. konstrukce výškových grafikonů odedávna běžná v taxační praxi při kolektivním zjišťování zásob lesních porostů. Podobný původ mají i četné taxační pomůcky, z nichž stačí uvést např. Korfův grafický papír, jednotné výškové křivky a hmotové tarify podle Halaje apod. Také naše studie se zabývá podobným problémem, a to vzájemnou závislostí mezi změnami porostní výšky a změnami střední výčetní tloušťky u stejnověkých nesmíšených porostů smrku. Podle zkušeností v našich dosa-
 zádnicích pracích, zabývajících se studiem vztahů mezi jinými porostními veličinami, zdálo se nám výhodné*) analyzovat průběh křivky, která znázorňuje tuto závislost pomocí tzv. vzrůstové intenzity (Rychlý 1933, Korf 1939). Vzrůstová intenzita je definována poměrem první derivace funkce k funkci samotné. Při matematické formulaci růstových procesů odehrávajících se v čase je první derivace funkce podle věku t nazývána přírůstem. Analogicky a po náležitém vysvětlení dovolili jsme si v podobné situaci nazvat také přírůstem prvou derivaci výrazu pro výšku podle výčetní tloušťky; není konečně nařizováno, že by název přírůst byl rezervován výhradně pro změny veličin v čase (tj. pro změny probíhající se změnami věku porostů). Ostatně i naše („bezčasové“) vztahy, kde růst výšky je znázorněn v závislosti na změnách tloušťky (růstu $d_{1,3}$) se odehrávají v čase, ovšem s tím rozdílem, že u porostů různého věku a různé bonity je třeba různé dlouhého času na změnu tloušťky o stejnou jednotku, v našem případě o 1 cm. Stochastická regularita vztahů mezi střední výčetní tloušťkou a střední porostní výškou je však prokazatelná, a použití přírůstového procenta (vzrůstové intenzity) plně zdůvodněno dosaženými výsledky.

Vraťme se však ještě jednou na str. 284 (Lep. 1962), kde profesor Leporský tvrdí, že při vyšetřování závislosti mezi výškou a výčetní tloušťkou porostu nejde o přírůsty a přírůstová procenta a dále, že ... „nelze dohromady míchat stromy různého věku ...“, protože se nevztahují na tytéž jedince, nýbrž na soubory různých jedinců vytvářené podle pravidel statistických šetření“. To je ovšem nevysvětlitelný omyl. Kritik zřejmě nepochopil, že zde nejde o různé jedince nebo o soubory různých jedinců, ale naopak o údaje převzaté z porostů s opakovaným měřením, kterými byly zachyceny postupné stavy vývoje v čase —

v různém věku téhož porostu. Neodpovědný postoj kritika vyplývá naplno z jeho tvrzení na str. 285 (hned za vzorcem [3] — Lep. 1962), kde se prof. Leporský domýšlí, že ... „vzhledem k tomu, že údaje podle označení v tabulce „a“ náležejí různým porostům ...“ a dále ... „neboť sčítanci náležejí dvěma různým porostům 72a, 72b“. K tomu je třeba konstatovat, že sčítanci i údaje náležejí témuž porostu. Na str. 115 posuzovaného článku (Ř. 1960) je zcela zřetelně uvedeno, z jakých pramenů byl čerpán empirický materiál. Je to Schwa p p a c h o v a publikace Wachstum und Ertrag normaler Fichtenbestände, 1890, a dále práce Wachstum und Ertrag normaler Fichtenbestände in Preussen, 1902, v nichž byl uveřejněn celý empirický materiál z trvalých výzkumných produkčních ploch, obsahujících asi 1300 měření, z toho 500 s opakovaným měřením (dvojnásobně a čtyřnásobně). A právě na tomto materiálu z opakovaných šetření jsme mohli sledovat konkrétní změny studovaných veličin — střední porostní výšky a středního výčetního průměru — ve vzájemné závislosti. Příklad v naší tabulce na str. 117 je náhodně vybraná výzkumná plocha č. 72 (Schw. 1890, str. 17), která byla založena Pruským výzkumným ústavem v revíru Osterode (vzrůstová oblast Harz), odd. 33, nadmořská výška 360 m, atd., která při svém založení (tj. při prvním šetření označeném jako měření „a“ — a z toho tedy indikace v publikaci „72a“), měla tyto porostní charakteristiky: věk porostu $t = 40$ let, počet stromů $P = 3340$, porostní výčetní základna $K = 36,36 \text{ m}^2$ a z toho napočítáno $\bar{d}_{1,3} = 11,76 \text{ cm}$ (námi sledovaná střední výčetní tloušťka), střední porostní výška $\bar{v} = 12,4 \text{ m}$ atd. Druhé šetření na této ploše (označené jako „b“ — tedy „72b“) zachytilo tento stav se změnami hodnot porostních veličin: $t = 49$ let, $P = 1660$, $K = 35,77 \text{ m}^2$ ($\bar{d}_{1,3} = 16,60 \text{ cm}$), $\bar{v} = 17,6 \text{ m}$ atd. Vzhledem k tomu, že prameny byly přesně označeny a dále vzhledem k tomu, že i v popisu, jak byla sestavena tabulka na str. 117 (Ř. 1960), je možno se přesvědčit, že jde bez jakýchkoliv pochybností a nejasností o údaje získané „ze dvou šetření po sobě následujících“ u téhož porostu, je zřejmý nesprávný postup prof. Leporského, který se snaží nedoloženě tvrdit pravý opak této skutečnosti a na tom konstruovat nepříznivou kritiku.

*) Když se jako neschůdná projevila cesta znázorňování závislosti přímo mezi přírůsty obou těchto porostních veličin; jejich vývoj v čase probíhá totiž v nestejném „rytmu“.

Vzhledem k neoprávněnosti předchozího tvrzení prof. Leporského nemůže tedy platit ani závěr, který z toho vyplývá, že totiž studie, která byla předmětem kritiky, podává pouze „informace o závislosti mezi porostní výškou a výčetní tloušťkou bez ohledu na jejich růst“. Lze naopak tvrdit, že naše studie přispěla jako metodický návod k poznání, že by bylo možno stochastické vztahy mezi vývojem střední porostní výšky a změnami výčetní tloušťky znázorňovat pomocí vzrůstové intenzity.

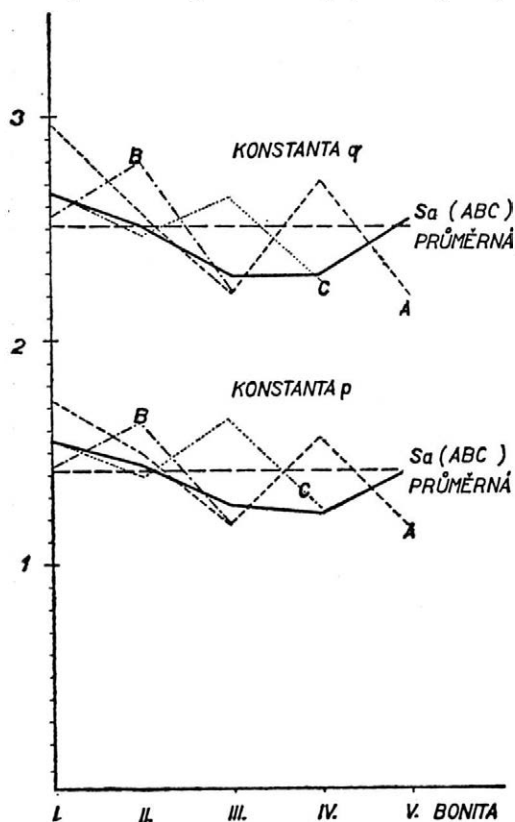
Na obrázku č. 1, str. 116 (Ř. 1960) nebyl bod obratu „nesymetricky přikreslen při začátku soustavy souřadnic“, jak se mylně domnívá prof. Leporský (str. 286, Lep. 1962), nýbrž jde o grafické znázornění křivky vypočtené z empirického materiálu, která nutně musí směřovat do bodu A (0, 1,3), protože při $\bar{u} = 1,3$ m musí být $\bar{d}_{1,3} = 0$.

Na str. 287 opakuje prof. Leporský své tvrzení, že „studium růstu taxačních veličin nelze konat bez ohledu na jejich věk“, ačkoliv je známa již řada prací,

kteří s úspěchem dokázaly, že na rozdíl od tohoto přesvědčení lze skutečně bez ohledu na věk (a současně i bez ohledu na bonitu) dokázat, jak probíhá vývoj (změna) taxačních veličin v závislosti na změnách jiné taxační veličiny, což bylo také námětem naší (kritizované) studie.

Výkladem prof. Leporského na str. 288 není také podán důkaz, že by musily být „obecné vlastnosti veličin typu procenta běžného přírůstu jako funkcí výčetní tloušťky formální podstaty“, když byly přece vyšetřeny objektivními metodami matematické statistiky na podkladě seriózního materiálu s 2—4 opakovanými měřeními.

Tabulka „c“ na str. 119 (Ř. 1960), z níž k větší názornosti byl pro tuto repliku ještě odvozen graf na obr. 1, měla podat informaci o tom, že hodnoty konstant (p, q) nejevily nějakou zřejmou tendenci po určitém uspořádání s ohledem na bonity, nýbrž že jsou zcela nepravidelné a střídavě vyšší nebo nižší i u jednotlivých druhů tabulek (A, B, C) i u výnosových tříd (I—V). Jejich výsledná hodnota je totiž vždy ovlivněna náhodným seskupením a četností materiálu celkem i v jednotlivých tloušťkových stupních a konečně i zařazením do bonit podle předem stanovených kritérií, daných metodikou sběru a zpracování empirického materiálu. Pro naše úvahy z toho vyplynul důkaz, že skutečně na vzájemný vztah mezi logaritmem střední výčetní tloušťky — $\log \bar{d}_{1,3}$ a logaritmem „vzrůstové intenzity výšky“ ($\log \beta_{\infty}$) — nemá vliv ani bonita, ani druh tabulek. Tuto hypotézu by bylo možno ověřit statistickými testy, ale od toho jsme si dovolili v této práci upustit, a to na podkladě zkušeností (matematicko-statistických ověření) z našich dřívějších prací, jak je ostatně také uvedeno na str. 117 a 118 i jinde (Ř. 1960), při nichž jsme získali spolehlivé důkazy, že zákonitý průběh vývoje veličin v porostních souborech a jejich částech je pouze jednoho typu, a proto se přirozeně neřídí umělým tříděním (na bonity), které mu pro své praktické potřeby přisoudil člověk. Také ovšem není na místě — protože jde v tomto případě o parametry, nikoliv o porostní veličiny — požadovat, aby byla splněna podmínka maximálního přípustného 10% rozdílu od průměrné hodnoty, což je v lesnictví považováno za krajní mez, pokud jde o míru shody hodnot taxačních veličin. Důkaz prof. Leporského na str. 288 a 289 je tedy zcela nelogický a nesprávný, a to včetně jeho dalšího tvrzení, že snad „některé křivky byly používány pro výpočet hodnot vyjádřených jinými křivkami“.



1. Znázornění průběhu konstant p, q podle bonit a druhu tabulek (A, B, C).

V odstavci 4. na str. 289 (Lep. 1962) nesouhlasí kritik s věrohodností grafikonu 1 na str. 116 (Ř. 1960), a to proto, „že stejné označení údajů různých bonit v grafu a malé měřítko zabraňuje bezprostřednímu ověření závěrů, tj. nelze se přesvědčit, zda body jednotlivých bonit se dokonale vzájemně prolínají“. Je sice pravda, že po reprodukci grafu jsou značky poněkud méně zřetelné (při pozorném sledování jsou viditelné i pouhým okem), avšak kdyby posuzovatel projevils trochu snahy dopátrat se důkazu o pravdivosti tvrzení v textu, než vynese odmítavý výrok, zjistil by (např. s použitím lupy), že bonity jsou označeny různými značkami. Kroužky označují údaje z porostů I. a II. bonity, křížky přísluší plochám s III., IV. a V. bonitou. Seskupení bonit do dvou souborů, které jsme zvolili z technických důvodů, však jistě postačí pro důkaz (okulární) o promiskuitě materiálu. Totéž obdobně platí i o grafu 2 na str. 119 (Ř. 1960).

Jako další důkaz o nesprávnosti našich závěrů (str. 289, Lep. 1962) se uvádí graf na obr. 5 (str. 119, Ř. 1960), o němž se profesor Leporský domnívá, že znázorňuje „křivky vypočtené samostatně pro jednotlivé bonity“ a tvrdí dále, že tyto křivky by nutně splyvaly, kdyby náš postup měl být považován za použitelný. Z textu provázejícího obr. 5 je naprosto zřejmé, že jsou zde znázorněny údaje pro závislost mezi $\bar{d}$ a $\bar{v}$, odvozené z vyrovnaných hodnot výsledné tabulky Schwappachovy 1902, tedy nikoliv hodnoty vypočítané podle našich rovnic odvozených pro jednotlivé bonity, jak se zcela bezdůvodně a mylně domnívá prof. Leporský. Obě tyto porostní veličiny ($\bar{d}$ a $\bar{v}$) vyrovnával totiž Schwappach nezávisle na sobě a odděleně podle bonit jako funkci věku, přičemž ovšem např. pro IV. bonitu měl k dispozici jen 6 výzkumných ploch (vždy se třemi opakovanými měřeními — tedy celkem 18 údajů), pro V. bonitu dokonce pouze 2 plochy (a 5 údajů). Mohl tedy křivky pro tloušťku a výšku v závislosti na porostním věku u těchto bonit opřít jen o velmi skrovný materiál, a tak se tedy autor snažil při jejich zakreslení do společného grafu co možná nejlépe napodobit křivky pro I. a II. bonitu, konstruované podle materiálu podstatně početnějšího. Přesto, že vyznačení jejich průběhu je zatíženo dosti subjektivním postupem, je třeba nakonec uznat jejich poměrně dosti spolehlivé odvození v závislosti na věku a bonitě, jak se nyní ukazuje ve srovnání podle našich kritérií. Z těchto dvou růstových řad (pro $\bar{d}$ a $\bar{v}$ jako funkcí věku)

byl pro jednotlivé údaje výšek jako závisle proměnné podle tloušťky konstruován graf na našem obr. 5, a to odděleně podle jednotlivých bonit. A je skutečně nápadné, jak s poměrně malým rozptylem (vzhledem k II. bonitě) probíhají všechny tyto křivky, které jsou odvozeny z materiálu původně vyrovnaného podle zcela jiných kritérií. Za nejspolehlivější jsme pokládali právě II. bonitu, která mívá ve všech šetřeních tohoto druhu zpravidla nejpočetnější materiál. Proto jsme také naši vyrovnanou řadu R_{24} porovnávali v grafu na obr. 5 právě s touto bonitou (str. 129, Ř. 1960).

Nikdo snad nebude pochybovat o tom, že matematicko-statistické metody, kterých jsme použili pro zpracování celého empirického materiálu, jsou objektivnější než metody grafické. Spíše je třeba obdivovat, jak pečlivě bylo provedeno vyrovnání ve Schwappachově práci, když se nyní projevuje tak uspokojivá shoda s naším vyrovnáním.

A tak je tedy vše, co prof. Leporský odvozuje a dokazuje na str. 289 a 290 (Lep. 1962) zase nedoložené a nesprávné — graf totiž znázorňuje něco zcela jiného, než se kritik mylně domnívá. Všechny důkazy prof. Leporského uvedené v dalším textu, pokud na toto tvrzení navazují, jsou tedy zcela zbytečné. Ověřuje se jimi jen to, co je každému srozumitelné při pouhém pohledu na graf 5, že totiž rozdíly v průběhu výšky jako funkce tloušťky vynešené z graficky vyrovnaných řad jsou nelogické, což vyplývá z toho, že znázorněný průběh (Schw. 1902) nesledoval nějaký přirozený řád, který bychom u této závislosti právem očekávali (a který jsme si ověřili v naší práci). Pak by se totiž křivky pro jednotlivé bonity i při zavedení nového vztahu musily chovat podobně jako ve vztazích původních, pro něž byly vyrovnány [tj. pro $\bar{d} = f(t)$ a $\bar{v} = f(t)$], snad podobně jako křivky pro I. a II. bonitu (v. graf 5, Ř. 1960). Na rozdíl od toho se však křivky pro III., IV. a V. bonitu navzájem kříží a svými konci dotýkají čáry pro II. bonitu. Ať už tedy cokoliv jiného, ale rozhodně tento graf nedokazuje nepoužitelnost našich výsledků.

Ani s výtkou prof. Leporského na str. 290 (poslední odstavec, Lep. 1962) nelze souhlasit. Především se mylně domnívá, že porostní výška, znázorněná v grafu 4 na str. 126 (Ř. 1960), byla odvozena jako funkce hmoty porostu, zatímco ve skutečnosti byla znázorněna jako funkce středního kmene (což je srozumitelné na grafu uvedeno). A dále

je nutno konstatovat, že toto znázornění vyhovuje dokonale všem požadavkům, což u něho kritik udánlivě postrádá. Veličina nezávisle proměnná (tj. v tomto grafu střední kmen — $\bar{h}$) nebyla vypočtena s použitím výšky (tj. veličiny závisle proměnné), nýbrž jako $\frac{H}{P}$ (kde H = hektarová zásoba hlavního porostu a P = počet stromů při zásobě H). Hektarová hmota H byla na německých produkčních plochách vyšetřována vzorníkovou metodou. Je tedy nutno naopak přiznat, že tímto způsobem bylo možno dospět k novým poznatkům o vztahu mezi porostní výškou a středním kmenem (nikoliv porostní hmotou, iak zase mylně opakuje kritik), a to nezastřené vlivem ostatních veličin a použitých vzorců (citace z Lep. 1962).

K pochybnostem kritika na str. 291, že totiž „pro všechny vzorce uvedené v článku není podán důkaz, že vyhovují požadavku ... aby součet čtverců rozdílů hodnot vyrovnaných od hodnot empirických byl minimální“ ... je možno říci, že opravdu základní výpočet pro

$$\beta_{\bar{v}} = \frac{Q}{\bar{a}b}$$

byl odvozen z celého empirického materiálu (500 diferencí z 1300 opakovaných šetření), a to právě metodou nejmenších čtverců, jak je uvedeno na str. 118 (Ř. 1960).

Nakonec ještě několik poznámek ke kritice použití matematiky a statistických metod. V posledním odstavci na str. 291 (Lep. 1962) je v podstatě kritizováno rozhodnutí nezabývat se studiem vztahu mezi běžným přírůstem střední porostní výšky a běžným přírůstem střední výčetní tloušťky. Toto rozhodnutí je opřeno o závěr, že vztah mezi těmito přírůsty je „nevýznamný“ (Ř. 1960, str. 115), jak ukazují hodnoty korelačního koeficientu a korelačního poměru. Je samozřejmě známo, že rozdíl mezi korelačním poměrem a korelačním koeficientem neukazuje na nepřítomnost vztahu, nýbrž na nepřiměřenost aproximace tohoto vztahu lineární funkcí. Čím je rozdíl mezi koeficientem korelace (lépe řečeno jeho čtvercem) a korelačním poměrem (resp. jeho čtvercem) větší, tím je patrnější, že závislost veličin je lépe popsána nějakou jinou funkcí než lineární. Tak také autor článku (Ř. 1960) interpretoval hodnoty koeficientu korelace a korelačního poměru na str. 116. V daném případě však pro úsudek o malé těsnosti vztahu mezi přírůsty nebyla rozhodou-

jící hodnota rozdílu mezi koeficientem korelace a korelačním poměrem, jako spíše nízká hodnota korelačního poměru. Sotva lze předpokládat, že by přírůsty výšky a tloušťky byly zcela nezávislé, ale hodnota čtverce korelačního poměru (= 0,305) ukazuje, že jen asi 30 % celkové variability přírůstu výšky padá na vrub závislosti výškového přírůstu na přírůstu tloušťkovém a skoro celých 70 % zůstává touto závislostí nevysvětleno, takže pro praktické účely je závislost nevýznamná. Je totiž třeba přesně odlišovat praktickou významnost (nebo praktickou závažnost) závislosti — od statistické významnosti míry závislosti. Při dosti vysokém počtu pozorování dosáhne prakticky jisté statistické významnosti i u tak slabých korelačních vztahů, že vyloučením závislosti proměnných se redukuje rozptýl závislé veličiny třeba jen o jedno procento své celkové hodnoty. A je jasné, že takový korelační vztah, i kdyby byl stokrát potvrzen statisticky významnou (na libovolné hladině) hodnotou příslušné charakteristiky statistické vazby, nemá praktické ceny např. pro konstrukci tabulek a podobně. Ve studii (Ř. 1960) vypočtený korelační poměr je založen na 1300 pozorování. To je dosti velký počet na to, aby bylo možno považovat jeho hodnotu za prakticky shodnou s korelačním poměrem v základním souboru. A tak nízká hodnota korelačního poměru, vedla autora (Ř. 1960) k tomu, aby považoval závislost příslušných znaků za slabou, pro praxi nezajímavou neboli prakticky nevýznamnou.

Tvrzení (Lep. 1962) na str. 290, že v grafu na obr. 4 „je korelována veličina, která je funkcí tří neodvisle proměnných, s jednou z těchto proměnných“ by bylo správné tehdy, kdyby hmoty byly počítány podle uvedeného vzorce ($h = k \cdot t \cdot v$). Pak by skutečně šlo o závislost uměle vyvolanou, která by mohla být odvozována teoreticky. Avšak ve skutečnosti na výzkumných plochách, jejichž materiál byl ve studii zpracován, byly porostní zásoby vyšetřovány vzorníkovou metodou, takže při jejich určení změřená výška ve vzorci explicitně nevstupovala. Výška i hmota byly tedy dva znaky zjištěné samostatným měřením a není důvodu, proč by vzájemná závislost těchto znaků nemohla být studována metodami korelační analýzy (zvláště když šlo, jak bylo vysvětleno už výše, o závislost mezi výškou a hmotou středního kmene, tedy nikoliv porostní hmotou).

Pokud jde o výtky na str. 287, 291 a 292 pokládáme za výhodné je shrnout a odpovědět na ně současně. Prof. Le-

porský zde totiž uvádí několik tvrzení, která spolu dosti úzce souvisí. Především to, že k vyrovnání nebylo použito jeho metody, popsané ve Sborníku VÚZ - ČSR, sv. 99, Praha 1923, která podle jeho slov „umožňuje najít takový tvar křivky, který vyhovuje požadavku, že součet čtverců odchylek hodnot vyrovnaných od empirických bude minimální“, nýbrž že údaje byly vyrovnány jinými, a priori navrženými křivkami, u kterých „nebyl podán důkaz, že hodnota požadavku vyhovují“ (str. 291, Lep. 1962). Za druhé se vytýká, že v grafu č. 1 byl vyznačen inflexní bod mimo oblast, v níž leží empirické hodnoty (str. 287), a konečně za třetí, že při zpracování materiálu byla od výšek odečítána konstanta 1,3 — přestože „zmenšení hodnot všech výšek o konstantu tak, že žádná hodnota ze statistického souboru nevypadne, nemá vliv na tvar závislosti“ a „formální požadavek, aby pro $d_{1,3} = 0,0$ měla výška hodnotu přesně 1,3 m není opodstatněn“ (str. 292).

K prvé z těchto tří námitek lze podat toto vysvětlení: nebylo považováno za cíl práce vyrovnat co nejtěsněji daný empirický materiál křivkou jakéhokoliv typu (nebo popsat co nejpřesněji daný soubor údajů omezený co do rozsahu), nýbrž získat vyjádření závislosti různých porostních veličin, platné co nejobecněji. Proto bylo třeba volit k popisu údajů funkce, založené pokud možno na všech dosavadních poznatcích o průběhu růstového procesu, využívající co největšího počtu dosud vybudovaných a potvrzených hypotéz o růstových procesech, použít co nejvíce dosud známých biologických

zákonitostí. Tyto funkce mají ve směs tvar exponenciální funkce (se složitějším exponentem) nebo logistické funkce. To jsou tedy zmíněné „a priori navržené křivky“. Respektování biologických zákonitostí koriguje i případné nepravdivosti, plynoucí z omezeného množství empirického materiálu a umožňuje v určitých mezích i extrapolaci, prodloužení křivky mimo rozmezí, v němž se pohybují pozorované hodnoty, protože křivka je odvozena tak, aby neodporovala zákonům růstu a její tvar není určen jen podle pozorování. Z toho také plyne poloha inflexního bodu v grafu 1 — na samém okraji bodového roje, zobrazujícího výsledky měření. A konečně k úpravě měření odečtením konstanty 1,3. Je-li $d_{1,3} = 0$ znamená to, že vrchol stromu je níže než 1,3 m — jinak by byla ještě určitá tloušťka ve výšce 1,3 m naměřena. Je tedy zcela na místě položit nějakou omezující podmínku na výšky stromů s výčetní tloušťkou $d_{1,3} = 0,0$. (Mohla by to možná být nějaká hodnota menší než 1,3 m, ale rozhodně kladná — průměrná výška stromů nedosahujících hodnoty 1,3 m apod.) Je-li taková podmínka položena, pak posunutí počátku souřadnic pro účely výpočtu je jen věcí počtářské techniky. Je to obrat běžný v analýze regrese, v analýze rozptylu i při jiných výpočtech. Okolnost, že tvar závislosti se tímto posunutím nemění, je nutným předpokladem pro užití tohoto postupu, nikoliv závadou. Důvodem je zjednodušení výpočtů, po jejichž provedení se zase vracíme k původní soustavě souřadnic.

Inž. dr. Jaroslav Řehák, ScC., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav - Strnady.

Inž. Josef Machek, Matematicko-fyzikální fakulta Karlovy university, Praha.

Standardizace metod provenienčního výzkumu a testování

Uvedený návrh vypracovaný inž. B. Vinšem, ScC., v rámci pracovní skupiny 22. sekce IUFRO (Mezinárodního svazu lesnických výzkumných ústavů) byl rozeslán všem členům této sekce jako základ mezinárodního normativu IUFRO.

*Člen korespondent ČSAV prof. inž. dr. Miroslav Vyskot,
předseda skupiny 22. sekce IUFRO.*

Význam dosažení standardizace provenienčního výzkumu a testování v mezinárodním měřítku není třeba zdůrazňovat; vyplývá především z toho, že výzkumy proměnlivosti lesních dřevin stejně jako jejich areály přesahují hranice jednotlivých států. Snad v žádném jiném oboru lesnického výzkumu není nutná tak úzká mezinárodní spolupráce již v experimentální části výzkumů, nehledě k požadavkům srovnatelnosti výsledků při hodnocení jednotlivých pokusů založených v různých zemích. Všem zasvěceným je jisté také zřejmé, že dosažení jednoty v metodách provenienčního výzkumu není snadný úkol; jeho obtížnost záleží v složité problematice současného provenienčního výzkumu a v objektivních i subjektivních překážkách, stojících v cestě snaze po sjednocení metod a metodik. Jedinečnost každého pokusu podle jeho zaměření a místních podmínek i podle individuality výzkumníka vede k nepřehledné rozmanitosti metodických postupů, k nejruznějším uspořádáním pokusných ploch, k rozdílnosti předmětové, místní i časové. Důsledkem toho je pak obtížná srovnatelnost jednotlivých pokusů a často nepřekonatelné obtíže při syntetickém hodnocení experimentálních výsledků.

Přes tyto všeobecně známé potíže a překážky právě rozsáhlost a dlouhodobost — a z nich vyplývající vysoká nákladnost i rizikovitost — provenienčních pokusů vyvolává nezbytnou potřebu co nejefektivnějšího postupu při jejich zakládání a hodnocení z hlediska využitelnosti výsledků — potřebu standardizace metod provenienčního výzkumu. V průběhu posledních let bylo ať již z podnětu IUFRO, nebo z iniciativy jednotlivých pracovníků vypracováno několik více

méně podrobných návrhů na sjednocení metodik. Z nich je třeba upozornit na inspekční cestu pana Veena a z jejího zhodnocení předložený návrh na jednotný metodický postup při zakládání a hodnocení provenienčních pokusů (Veena 1953), dotazníkovou akci pana Edwardsa se zaujetím stanoviska a návrhem metodiky plánování, zakládání a hodnocení provenienčních pokusů (Edwards 1956) a konečně i mezinárodní konzultaci pracovníků a návrh jednotného postupu v souvislosti se založením mezinárodního provenienčního pokusu s modřínem (Schöber 1961). Příspěvkem ke sjednocení metodiky provenienčních pokusů bylo i jednání mezinárodní konference o výzkumu odrůd v Československu, vedoucí k ustavení Mezinárodního výboru pro výměnu osiva k provenienčním výzkumům (Vinš 1960). Vedle toho v řadě dalších prací bohaté literatury o provenienčních výzkumech jsou probírány zejména matematicko-statistické aspekty těchto „polních pokusů“ (Cherng - Jiann Shiu - Scott S. Pauley 1961 aj.). I když žádná z těchto prací nebyla dovedena až ke konečnému cíli, k němuž bezpochyby směřovaly — tj. k vypracování jednotné metodiky provenienčních pokusů a k jejímu zakotvení v mezinárodní konvenci — a přes všechny obtíže této nesnadné cesty pokládáme úsilí o standardizaci metod provenienčních pokusů za prvořadou úlohu v této oblasti výzkumu a v současných podmínkách při dobré vůli i za snahu s reálnou nadějí na úspěch.

Před vypracováním vlastního návrhu bude třeba zaujmout jednotné stanovisko k některým základním otázkám, usměrňujícím další vývoj provenienčních výzkumů, jejichž vyjasnění by vytvořilo

předpoklady pro další postup při standardizaci metod provenienčního výzkumu. Nelze předpokládat a nebylo by podle našeho názoru ani účelné, aby byly vypracovány metodiky pro všechny možné eventuality provenienčních výzkumů (podle zaměření jednotlivých sledovaných otázek, volby dřevin a oblastí výzkumu apod.). Půjde především zřejmě o to,

1. aby ze zhodnocení dosavadních výsledků, možností a potřeb provenienčního výzkumu a jeho předpokládaného využití v budoucnosti byl se zvažováním všech hledisek a předpokladů vypracován perspektivní tematický program zakládání provenienčních pokusů;

2. aby byly stanoveny jednotné zásady a pravidla metodických postupů při plánování, zakládání a hodnocení provenienčních pokusů, které po přijetí jako mezinárodní standard by byly respektovány a dodržovány ve všech zemích, účastnících se na provenienčních výzkumech (závazné minimum jednotné metodiky);

3. aby zhodnocením dosavadních zkušeností spolu s přihlédnutím k perspektivním úkolům provenienčních výzkumů (pracovním hypotézám) a k novým metodám sledování proměnlivosti lesních dřevin (biochemicko-fyziologická determinace, časné testy apod.) byly shrnuty dílčí metodiky provenienčních výzkumů a doporučeno jejich používání při podrobnějších výzkumech, a tím poskytnut podklad pro další sjednocení metodických postupů jednotlivých pokusů;

4. aby se účelnou koordinací provenienčních výzkumů (vzájemnou informovaností o plánovaných výzkumech, dohodami o zakládání mezinárodních sérií provenienčních pokusů a zřízením koordináčních center a semenných bank) v největší míře přispělo k sjednocení metodických postupů při zakládání a hodnocení provenienčních pokusů.

Dosažením mezinárodní dohody v těchto dílčích úkolech by bylo možno účinně přispět k sjednocení metod provenienčních výzkumů, a tím i k maximální efektivnosti této dlouhodobé a nákladné výzkumné činnosti. K organizačnímu zajištění těchto jistě významných úkolů předkládáme k diskusi na mezinárodní úrovni Návrh postupu při standardizaci metod a koordinaci provenienčních výzkumů a Návrh pracovní osnovy jednotné metodiky pro plánování, zakládání a hodnocení provenienčních pokusů*). Po-

kládáme za vhodné, aby po prodiskutování a případné úpravě a schválení těchto návrhů byli požádáni jednotliví pracovníci (členové pracovní skupiny pro provenienční výzkum a testování) ke spolupráci při zpracování dílčích úkolů. Pouze účinnou mezinárodní spoluprací mnoha zainteresovaných specialistů v oblasti provenienčních výzkumů je možno zabezpečit úspěch tohoto velmi komplikovaného a nesnadného úkolu.

Návrh postupu při standardizaci metod a koordinaci provenienčních výzkumů

1. K vyjasnění základních otázek a sjednocení stanoviska v oblasti provenienčních výzkumů uspořádat v rámci činnosti pracovní skupiny pro provenienční výzkum a testování vědeckou anketu o zaměření provenienčního výzkumu a o některých základních metodických otázkách plánování, zakládání a hodnocení provenienčních pokusů.

2. Do programu pracovní skupiny zařadit vypracování perspektivního programu provenienčních pokusů v mezinárodní spolupráci s přihlédnutím k hlediskům určujícím jejich zaměření, rozsah a pořadí naléhavosti.

3. V činnosti pracovní skupiny zabezpečit postupné vypracování návrhu standardizace metod provenienčního výzkumu a testování:

a) v první etapě na základě podrobné literární rešerše, metodik nově založených provenienčních pokusů, osobních sdělení a stanovisek jednotlivých pracovníků (obsažených ve vědecké anketě) vypracovat osnovu jednotné metodiky se shrnutím dílčích metodických postupů a zásadním návrhem řešení v jednotlivých dílčích otázkách;

b) v druhé etapě po zhodnocení konzultací a připomínek k návrhu jednotné metodiky (osnovy) přistoupit v kolektivní spolupráci k sestavení jednotných zásad a pravidel pro zakládání a hodnocení provenienčních pokusů, po jejichž projednání na mezinárodní úrovni by byly vydány jako mezinárodní stanovy pro plánování, zakládání a hodnocení provenienčních pokusů, v podobě závazného metodického minima — mezinárodní konvencí uznaného standardu;

c) ve třetí etapě využít podkladového materiálu (rešerše, připomínek a návrhů) ke kolektivnímu mezinárodnímu vydání podrobných metodických postupů provenienčních výzkumů a testování v podobě metodické příručky (sborníku).

4. V pracovní skupině pro provenienční výzkum a testování soustředit infor-

*) Nepublikováno, rozmnoženo VÚLHM jako rukopis.

mace o programovaných pokusech, o požadavcích na semeno a spolupráci pro provenienční pokusy a sdělovat tyto informace všem členům skupiny pomocí oběžníků za účelem lepší koordinace v plánování, zakládání a hodnocení provenienčních pokusů.

5. Pro zajištění semene pro provenienční pokusy doporučit národním výborům pracovní skupiny, popř. členským výzkumným ústavům IUFRO i jiným vědeckým institucím lesnickým v jednotlivých zemích, aby uskutečnily program regionálního výzkumu proměnlivosti jednotlivých dřevin, výběr a klasifikaci reprezentativních matečných porostů a jejich zajištění a evidenci, spolu s určením odpovědného pracovníka - ručitele za pravost původu dodávaného semene pro provenienční pokusy. V případě potřeby (u států s bohatými zdroji

původních porostů a méně rozvinutým výzkumem) zajistit výběr matečných porostů pracovní expedicí odborníků z mezinárodních prostředků (podpora FAO nebo IUFRO).

6. K zabezpečení koordinace a metodického sjednocení zejména u mezinárodních sérií provenienčních pokusů ustavit podle vypracovaného perspektivního plánu (a na základě iniciativy jednotlivých pracovníků a institucí) koordinační centra, zprostředkující jak dohodu o metodice zakládání provenienčního pokusu, tak výměnu potřebného semene. Pro zajištění semene v menších množstvích v bohatém sortimentu druhů a proveniencí (pro řešení dílčích a speciálních otázek provenienčního výzkumu a šlechtění lesních dřevin) zřídit semenné banky, soustřeďující určité zásoby semen a zprostředkující jejich výměnu.

Literatura: 1. Edwards M. V.: The Design, Layout and Control of Provenance Experiments. 1956, Ztschr. f. Forstgenetik u. Forstpflanzenzüchtung, r. 5, č. 1, str. 169-180. — 2. Cherng-Jiann Shiue, Scott S. Pauley: Some Considerations on the Statistical Design for Provenance and Progeny Tests in Tree Improvement Programs. 1961, Forest Science, r. 7, č. 2, str. 116-122. — 3. Schöber R.: Zweckbestimmung, Methodik und Vorbereitung von Provenienzversuchen. 1961, Forst und Jagdzeitung, r. 132, č. 2, str. 29-38. — 4. Veen B.: Report on the Test-Areas of the International Provenance Test with Pine, Spruce and Larch of 1938/39 and 1944/45, and Suggestions for Further Treatment and Assessments. 1953, IUFRO, Research Section 22, Study of Forest Plants, cyklost., 48 stran. — 5. Vinš B.: Srovnávací pokusné výsadby lesních dřevin. 1960, Sb. CSAZV - Lesnictví, r. 6, č. 8/9, str. 789-800.

Inž. Bohuslav Vinš, ScC., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav - Strnady.

Nové číslo bývalého Dendrologického sborníka vychádza teraz pod iným názvom. Zmenenému názvu odpovedá zmenený obsah v tom zmysle, že je venovaný predovšetkým problematike Severomoravského kraja. To však nemá znamenať, že by sa tematicky vymykal doterajšiemu čitateľskému okruhu; naopak, okolnosť, že sa píše o biológii lesa a drevín v jednej z najpriemyselnejších oblastí ČSSR, dodáva osobitnú príťažlivosť tomuto súboru rôznych prác pre všetkých, ktorí majú na zreteli problémy lesníctva v dosahu biologických a hospodárskych vplyvov významných priemyselných stredísk.

Prenikavé zásahy človeka do prírody v Severomoravskom kraji boli vari jedinou z pohnutí pre zaradenie viacerých článkov, venovaných historickej otázke: *Tis červený v minulosti Slezska* je úvodná práca, z ktorej získame pohľad na vývoj areálu tejto dreviny. Autor berie do úvahy fosilné nálezy, výsledky uhlíkových analýz, miestopisné názvoslovie a čiastočne i dnešné rozšírenie. Najdôležitejšie závery sa vzťahujú na životné podmienky a fytoecologické pomery druhu v minulosti. Na príklade niektorých lesných celkov Hrubého Jeseníka demonštruje V. Samek zmeny, ktoré nastali v skladbe porastov za posledných 150 rokov (*Lesy bruntálskeho panství na počátku 19. století*). Vo veľmi pedantnom hodnotení opisov z r. 1801, 1830 a ďalších, zaujmú nás zmeny v zastúpení jedle, poznámky o pôvodnosti smrekovca, zprávy o výsadbách kosodreviny a limby atď. Ako historizujúci môžeme nakoniec charakterizovať príspevok J. Málka: *Zprávy o odumírání jedle a kůrovci před 150 lety*, ktorý je taktiež zaujímavým dokladom zmien v biológii lesa, aj keď sa tentoraz nevzťahuje na priemyselný Severomoravský kraj. — J. Duda a Z. Kříž uverejňujú ďalšie výsledky systematickej inventarizácie parkových drevín Severomoravského kraja v práci *Dřeviny parkových ploch okresů Přerov a Vsetín*. Zo starostlivo spracovaného ma-

teriálu (70 druhov, variantov a foriem ihličnatých a 209 listnatých drevín v Přerove, 80 a 231 vo Vsetíne) spomeňme rarity ako *Ginkgo biloba* f. *pendula*, *Thuja plicata* f. *crispata hort.*, *Acer campestre* f. *postelense* a *Liriodendron tulipifera* f. *aureo-marginatum*. Stálezelené listnáče sa podľa hodnotenia dobre nedaria, veľmi krásne sú však niektoré exempláre zimozeleného duba *Quercus turneri* var. *pseudoturneri*. Práca je bohato ilustrovaná. Do oblasti parkovníctva a systematickej dendrológie patrí aj príspevok M. Kučeru a A. Svobodu *Javor japonský a proměnlivost listů semenáčků jeho odrůdy Acer japonicum* var. *aconitifolium*; pokus autorov s výsevom stratifikovaných semien (90 dní) preukázal vysokú morfológickú variabilitu, ktorá je vyhodnocovaná percentuálne. Odporúča sa nahradiť doteraz praktizované nákladné vegetatívne množenie tejto cennej dekoratívnej dreviny výsevom aj v škôlkárstve. — V poľsky písanom článku *Podstatowe składniki chemiczne i niektóre własności fizyczne i mechaniczne drewna Frangula alnus* MILL. navrhujú C. Pacyniak a J. Surmiński na základe chemických, mechanických a fyzikálnych rozborov používať drevo krušiny jelšovej ako pomocnú surovinu pre rozličné odvetvia drevárskeho priemyslu. — Medzi pôvodné práce sú vtrúsené recenzie nových publikácií a zpráva o 60ročnom jubileu prof. A. Zlatníka od J. Tichého.

Nové číslo Dendrologie je nesporné cenným prínosom pre pracovnú oblasť systematickej dendrobotaniky i ako zdroj historických podkladov pre stanovištný prieskum. Ak by sme mali posudzovať skladbu ročenky, museli by sme mať predovšetkým jasno — a to vari dosiaľ ešte vždy nemáme — čo do dendrológie patrí a čo nie: či je to iba systematická botanika drevín a prípadne ešte morfológia a ekológia, alebo je to celá paleta najrozmanitejších študijných odborov, zameriavajúcich sa na drevinné druhy.

Pri porovnaní s ročníkom 1961 a najmä 1959/1960 vidíme, že obsah čoraz viac inklinuje k opisným a historickým disciplinám, kým prác experimentálneho charakteru, akými sú ešte príspevky Kučeru-Svobodu a Pacyniaka-Surmiňského, ubúda. Bolo by snáď na mieste zamyslieť sa nad tým, či ísť touto cestou ďalej alebo radšej zotrvať pri pôvodnej koncepcii. — Pre úsporu miesta by bolo účelné upustiť od príliš dlhých prepisov historických záznamov (opisy porastov), prípadne aj zlúčiť zoznamy s topografickým znázornením toho istého materiálu, spojovať súpisy všetkých drevín s osobitnými súpismi význačných druhov atď.

Pripomienky o zameraní časopisu nijako nemôžu znížovať vlastnú vysokú hodnotu prác. Okrem dokumentačného významu príspevkov pre poznanie vývoja lesných porastov treba osobitne poukázať

na záslužnosť dôkladnej inventarizácie exotických drevinných druhov po parkoch Severomoravského kraja, čo je nakoniec i z hľadiska potrieb spoločnosti úloha dnes veľmi aktuálna. Je len žiadúce, aby sa v spolupráci s inými strediskami (Průhonice, Mlýňany) čo najskôr spracovalo celé naše územie a poskytol sa tým prvý raz kompletný materiál na posúdenie biologických otázok introdukcie drevín do našej vlasti.

Odporúčame posledné číslo Dendrologie do knižnice každého čitateľa Lesníctva ako hodnotný súbor prác lesníckeho a dendrologického zamerania, z ktorých ne jeden z nich bude môcť čerpať pre vlastné štúdium. Časopis vydáva a objednávky vybavuje Slezské museum v Opavě, Tyršova 1. Cena brožovaného výtlačku 6,— Kčs.

Dr. Gejza Steinhübel, Arborétum ČSAV, Mlýňany.

Janásek M.: Ke kontrole pilatky smrkové (<i>Pristiphora abietina</i> Christ.) К вопросу контроля над пилильщиком еловым малым (<i>Pristiphora abietina</i> Christ.) Beitrag zur Kontrolle der Fichtenblattwespe (<i>Pristiphora abietina</i> Christ.) Une contribution au contrôle de la tenthrède d'épicéa (<i>Pristiphora abietina</i> Christ.)	195
Řehák J., Machek J.: Příspěvek k otázce použití matematiky a zejména statistických metod k řešení lesnických úloh a několik dalších úvah	209
Vinš B.: Standardizace metod provenienčního výzkumu a testování	216
Steinhübel G.: Časopis Slezského muzea XI, 1962 — Dendrologie	219

LESNICKÝ ČASOPIS uveřejňuje vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru lesnické vědy, studie a rozbory. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází měsíčně. Celoroční předplatné 144 Kčs. Redakce: Praha 2, Mánesova 75, telefon 274551-58. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2.

A-11*41011

LESNICKÝ ČASOPIS č. 3/1964

je věnován Celostátní konferenci o zalesňování nelesních půd konané v září roku 1963 v Piešťanech. V tomto čísle jsou otisknuty nejdůležitější referáty a diskusní příspěvky, přednesené během zasedání pracovníky výzkumných ústavů, vysokých škol a lesních závodů ze Slovenska i z českých zemí.

Z obsahu tohoto čísla uvádíme:

- Z a c h a r D.: Vyhodnotenie výskumu zalesňovania spustnutých pôd na Periskách
- T r a n č í k P.: Postup pri zalesňovaní spustnutých pôd v LZ Piešťany
- S k o u p ý J.: Pěstování balíčkových sazenic v obalech z umělých hmot
- S t a r e k E.: Možnosti použitia mechanizácie pri zalesňovaní nelesných pôd
- T u r č e k F. J.: Významní škodcovia niektorých lesných kultúr
- K r é b e s G.: Maloplošná obnova lesných porastov na viatych pieskach Záhoria
- L h o t s k ý J.: Vyhodnocení pokusů VÚM na vátých pískách Záhoří
- S l i v k a J.: Zalesňovanie spustnutých plôch v Juhoslovenskom krasi
- K ň a z o v i c k ý L.: Protilavínové zábrany pri zalesňovaní
- P i s k u n B.: Vyhodnotenie výskumu zalesňovania v oblasti hornej hranice lesa na Slovensku
- S o m o r a J.: O zalesňovaní v subalpínskom pásme
- Č e r v e n k a E.: Význam prípravných drevín pri zalesňovaní na hornej hranici lesa.

Lesnický časopis č. 3 stojí Kčs 12, — a můžete si jej objednat

v Ústavu vědeckotechnických informací MZLVH

Slezská 7, Praha 2

a u Poštovního novinového úřadu,

Jindřišská 14, Praha 1