

VĚDECKÝ ČASOPIS

LESNICTVÍ



2

ROČNÍK 16 (XLIII)
PRAHA,
ÚNOR 1970
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDELSKÁ

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

LESNICTVÍ

Redakční rada: člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskočil, DrSc. (předseda), Ing. Zdeněk Bludovský, CSc., prof. Dr. Ing. Václav Douda, CSc., prof. Dr. Ing. Ján Hakaj, DrSc., Ing. Jan Jindra, CSc., člen korespondent ČSAV, prof. Dr. Ing. Augustin Kalandra, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Kord, DrSc., prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., doc. Ing. Adolf Priesol, CSc., prof. Ing. Vítězslav Zásměta.

Vedoucí redaktorka Ing. Milena Šamíková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1970

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

LESNICTVÍ публикует научные статьи о разрешенных задачах по научному исследованию в области лесоводственной науки, обзоры и анализы. Издает Институт научно-технической информации. Выходит в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Селезкая 7.

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

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

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

■ Sumář Generálního plánu zvelebení zemědělského, lesního a vodního hospodářství (1962, dílčí úkol B/6c) předpokládal postupné hnojení lesních porostů asi na 2,8 % lesní plochy Čech a Moravy s cílem odstranit nepříznivé účinky degradace půd. Plocha, na níž lze hnojením zvýšit dřevní produkci nad původní přirozenou hladinu, je však několikanásobně větší.

Stupňování objemové produkce lesních porostů, dosažitelné úpravou struktury dnešních porostů, má poměrně nízký strop, vymezený přírodními vlastnostmi stanovišť. Možnosti stupňování produkce dřevní hmoty změnou dřevinné skladby a hospodářského způsobu se ukazují ve většině případů jako přeceňované. Naproti tomu hnojení porostů otevírá možnost zvýšit produktivitu asimilace, když se stejným množstvím půdních roztoků přivádějí vodivá pletiva stromů více živin. Tak se může zvětšit šířka letokruhů, aniž by bylo nutno zvětšovat prostor pro jednotlivé stromy a přírůst celých porostů se může zřetelně zvětšit.

Naděje, právem spojované s hnojením porostů, se někdy promítají až do teoretického požadavku, perspektivně přejít od „přežívajícího hospodaření s porosty“ k „hospodaření s půdou“. Nejeefektivnějším opatřením je zásadně zlepšení toho faktoru, který je z jejich komplexu nejvíce vzdálen od optima. Nejčastěji jsou omezujícími faktory růstu voda a dusík, v minimu se však mohou nacházet i některé další faktory, jež nelze změnit sebenákladnějším hnojením. Není proto nejmenší pochyby, že ani při dostatku laciných hnojiv by nebylo účelné uvažovat o obecné účelnosti hnojení porostů. Na rozdíl od zemědělství, kde vysoký podíl lidské práce může zcela proměnit přírodní vlastnosti kultivovaných půd, zůstane v lesním hospodářství podíl lidské práce minimální (s výjimkou lignikultur). Proto bude v lesnictví nezbytné před rozhodnutím o hnojení analyzovat komplex růstových faktorů a stanovit, zda nedostatek živiny (živin) je opravdu nejslabším článkem celého komplexu.

Komplex růstových faktorů se sumárně projevuje příslušností k určitému typu stanovišť. Jak daleko je však od teoretického uznání tohoto faktu k jeho praktické aplikaci je vidět na tom, že půdní laboratoře stále častěji dostávají žádosti o recepty na hnojení porostů, jež mají být odvozeny z analýz zaslaných půdních vzorků s minimálními údaji o stanovišti. Je třeba otevřeně říci, že takový recept nelze seriózně odvodit pouze z chemického rozboru půd výpočtem živin chybějících do nějakého univerzálně platného optima. Sebehlubší znalosti problematiky hnojení nemohou nahradit detailní znalost přírodních poměrů oblasti a nejpovolnější osobou při výběru lokalit ke hnojení je pravděpodobně specialista, který prošel většinu porostů na LHC a systematicky zasvěceně sle-

doval vztah mezi stanovišti a porosty. Předběžné posouzení toho, zda hnojení může podstatně zlepšit růstový efekt celého komplexu růstových faktorů, se musí dít přes stanovištně typologickou jednotku. Bez stanovištní typizace ploch je ztíženo i využití výsledků výzkumu, protože předpoklad srovnatelnosti ekologicky významných vlastností lokalit a oprávněného přenosu zkušeností odjinud může platit jen v rámci příbuzných stanovištních jednotek.

VHODNÉ VLASTNOSTI PROSTŘEDÍ

Pro každou stanovištní jednotku lze s představou jejich produkčních možností stanovit faktor (faktory) v minimu a seriózně odhadnout, zda skupinou faktorů, omezujících produkci, je minerální výživa. Jakmile je k dispozici sumarizace podrobného typologického průzkumu, lze pro libovolnou správnou jednotku zásadně stanovit pořadí stanovištních jednotek podle vhodnosti ke hnojení, ev. jeho naléhavosti (např. s ohledem na odolnost půd k chemické degradaci). Při tom jediné postup „z velkého do malého“ bude zárukou dodržení jednotných kritérií volby.

Základní rámcové kategorie stanovišť podle vhodnosti ke hnojení, zaměřenému na maximální zvýšení dřevní produkce, mohou být (Mayer 1967):

a) Stanoviště s předpokládaným vysokým efektem hnojení. Omezujícím faktorem je půdní chemismus, protože žádný z ostatních není v minimu. Další výběr lokalit by se zatím měl dít výlučně v rámci této kategorie a teprve pak se stávají rozboru stavu výživy porostů (analýzy půd a asimilačních orgánů dřevin) pro provozní hnojení jedním z nepostradatelných podkladů.

b) Stanoviště podmíněčně vhodná, na nichž je výsledek hnojení nejistý. Buď neumíme posoudit, který z faktorů je v minimu, nebo dosažení harmonického vztahu může znemožnit extrémita jiného faktoru, než je půdní chemismus, což je problém pro základní výzkum.

c) Stanoviště nevhodná ke hnojení. Více faktorů nabývá zřetelně extrémních hodnot, přičemž půdy mohou být extrémně chudé stejně jako minerálně bohaté a sorpčně nasycené.

Typizovaná stanoviště se budou zásadně lišit těmito vlastnostmi určujícími jejich příslušnost k uvedeným kategoriím:

1. **Klima:** Na teplých a suchých nebo chladných a mokřích lokalitách je limitována produkce extrémy vodního a tepelného režimu, takže nemůže být významně zlepšena hnojením. Ráz makroklimatu včetně mezoklimatických odchylek (slunné expozice, návětrné hrany, vrcholový fenomén hřebenů, klimatické inverze terénních zářezů apod.) je vyjádřen příslušností k lesním vegetačním stupňům, a to uvnitř přírodních lesních oblastí, jemněji než dnešní sítě meteorologických stanic. Pokud neuvažujeme vodou obohacovaná stanoviště, lze předpokládat, že hnojením dosažitelné zvětšení přírůstu se nevymkne z hranic daných špičkovou výškovou bonitou v daném klimatu.

2. **Reliéf:** Zlepšení růstových poměrů na obohacovaných svahových bázích je velmi nápadné, tato stanoviště však jsou obohacována současně vláhou i splachem živin; účinek obou vlivů je obtížné separovat. Proto pro dané klima považujeme za regionální optimum trojnosti (Něbe 1966) půdy na stanovištích zhruba uprostřed svahu, na nichž jsou porosty nejlepších v oblasti dosahovaných bonit a koloběh živin probíhá především v uzavřeném okruhu půda — porost. Analýzy průměrných vzorků půd z takových porostů nám pak dají představu o hladině lehce rozpustných živin, nad kterou nebude hnojení zcela určité účelné.

S ohledem na přístupnost porostů jsou vhodné především rozsáhlé plošiny a mírné táhlé svahy umožňující nasazení mechanismů. Ani při leteckém hnojení nejsou vhodné pahorkatiny s velkou členitostí reliéfu. Pestře modelovaný reliéf zde na krátké vzdálenosti a často na malých plochách střídá ochuzované horní svahy a chráněná, obohacovaná deluvia, v nichž by hnojení systematicky zvětšovalo rozdíly porostních bonit a pěstební potíže by tím mohly závažně stoupat (např. zvětšováním rozdílů mytního věku v rámci dopravně technicky nedělitelných dílčích ploch).

Pokud byly do téhož lesního typu zařazeny plochy různého reliéfního typu pro svůj shodný ekologický projev, musejí být pro diagnózu vhodnosti ke hnojení posuzovány samostatně.

3. Půdní typ, subtyp a varieta jsou jednotky, v jejichž rámci probíhá koloběh živin $\pm$ shodně. Hodnocení vlivu půdních vlastností na růstové faktory může být jednoduchým problémem jen v extrémních podmínkách, když půdní vlastnost očividně určuje faktor (faktory) v minimu, převyšující negativními účinky všechny ostatní. Takové vlastnosti mohou být nedostatek jemnozeme v mělkých a silně kamenitých půdách, nedostatek živin v křemitých pískách, nedostatek vzduchu ve zbahnělých půdách apod. Opět musíme počítat s tím, že hnojení nemůže přímo odstranit určující vlivy genetického půdního typu, především nepříznivý vodní a vzdušný režim (např. v některých glejových půdách) nebo jednostranné přebytky určitého prvku, ztěžující příjem ostatních živin (např. vápník nebo hořčík u rendzin). Extrémní fyzikální poměry mohou svými účinky převyšovat efekt hnojení a na řadě půdních typů nebo jejich variant je přeměnění pouze v doplněk jiných melioračních opatření nebo je činí vůbec neracionální. Užitečné mohou být jen minerální živiny vázané v sorpčním komplexu (fyzikální jíl + humus) — ostatní budou z kořenového prostoru vyplaveny. Pravděpodobný je tím větší úspěch hnojení, čím byla zlepšená složka minerální výživy vzdálenější od regionálního optima, především na půdách s vyšší sorpční kapacitou nebo enormní kyselostí. Oglejené půdy a pseudogleje lze co do vhodnosti ke hnojení posuzovat teprve na úrovni variant půdního typu a subtypu. Zde platí, že čím výše dosahuje přebytek vody a z něho vyplývající nedostatek vzduchu v kořenovém prostoru, čím dále trvá přemokření a čím menší je pohyb stagnující vody, tím více je zkracován fyziologický profil půdy a tím více se stává potřebná chemická meliorace jen doplňkem nutné meliorace fyzikálního režimu.

Výběr vhodných půd ke hnojení se tedy konec konců soustřeďuje do třídy hnědozemí a podzolů a jen za příznivých fyzikálních poměrů přesáhne k oglejeným nebo naplaveným půdám.

4. Vliv stanovištěm vymezené bonity. Vliv bonity na volbu ploch ke hnojení vystupuje do popředí úměrně tomu, jak přestává být cílem lesního hospodářství maximum objemové produkce a důraz se přesunuje na dosažení maximální rentability.

Na nejhorších bonitách je zpravidla nedostatek minerálních živin zjevný. I efekt hnojení může být zjevný, avšak při jeho finančním ocenění málokdy dojdeme k výraznému zisku. Dřevní produkce s převahou méněcenných sortimentů v porostech nejhorších bonit bývá ztrátová a zatížíme-li ji ještě výlohami na hnojení, může pak dojít i při výrazném úspěchu k pouhému snížení výsledné ztráty, ne však k tvorbě čistého zisku. Při běžných obmětích to bude platit velmi zhruba pro porosty do 7. bonitního stupně, pokud v nich napadne převaha tenkých sortimentů (neuvažujeme-li produkci vlákniny při zkráceném obmětí) — tabulka I.

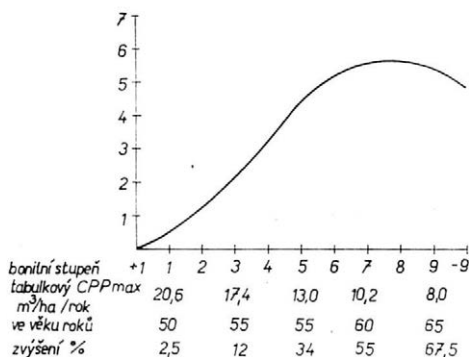
I. Hodnota celkového průměrného přírůstu porostů podle předepsaných vzrůstových tabulek při výnosově optimálním obmýti vyjádřená v relacích světových realizačních cen na odvozním místě (podklady odbor vývoje HÚL). — Value of the total mean increment of stands according to the obligatory growth tables for rotation promising optimum yield, expressed within the scope of world realization prices on hauling place (according to the data of the Forest Management Institute)

Dřevina	Vzrůstová tabulka	Bonita				
		I.	II.	III.	IV.	V.
		hodnotové relace CPPopt vzhledem k nejhoršímu bonitnímu stupni				
Sm	Schw 1902	6,7	4,3	2,8	1,8	1
Jd	Schw 1902	5,9	4,3	2,6	1,9	1
Bo	Schw 1896	8,9	6,3	4,25	2,2	1
Bk	Schw 1911B	6,6	5,2	3,3	1,85	1
Db	Wim 1900	2,8	2,65	1,25	1	—

Vzmemme-li za měřítko možného efektu hnojení zlepšení porostní bonity o 2 stupně, dostaneme rozdíly v brutto hodnotě produkce vzhledem k sousední horší bonitě (maxima potvrzena) uvedené v tabulce II.

V tomto přehledu se může zdát výnosově lákavé hnojení na nadprůměrných bonitách jehličnanů, k němuž však jsou zásadní výhrady. Za prvé řada exaktních pokusů o výsledcích hnojení na minerálně středně zásobených a bohatých půdách nedala statisticky zajištěné výsledky. Není tedy pravděpodobné, že náklady hnojení se odrazí efektivně na hodnotě dřevní produkce. Produkční faktory na nadprůměrných bonitách nebývají velmi vzdálené od optima a ani vysoké dávky hnojiv nevyvolají pak úměrné zvýšení produkce. Za druhé víme, že výnosově optimální koncentrace živin nezaručují v žádném případě nejvyšší odolnost porostů, což platí především pro nejsilnější páku každé rostlinné výroby — dusíkaté hnojení (L a a t s c h 1963).

Rekordní přírůsty v hnojených porostech mohou znamenat zvýšenou dispozici k polomům. Podle L a a t s c h e (1963) hnojení oglejených půd stupňuje beztak nebezpečné plytké zakořenění smrčín, náchylnost porostů k vývrátům atd.



1. Předpokládané možné zvýšení přírůstu v pětiletí po odborně provedeném hnojení smrčín jako funkce porostní výškové bonity (odvozeno vyrovnaním výsledků z 18 výzkumných ploch VÚLHM — Materna 1966). — Presumption of a possible increment increase within a period of 5 years after professionally carried out fertilization of spruce stands as a function of stand height quality (derived by smoothing the results obtained from 18 experimental sample plots in the Forestry Research Institute — Materna 1966)

Za třetí se může zvětšit objemová produkce, ale současně nastat pokles její kvality a hodnoty. Např. borovice na nejživnějších stanovištích bývá zpravidla sukatá a mívá pro nejčennější sortimenty příliš silné letokruhy. Smrčiny na nejživnějších stanovištích bývá zprázasobená dusíkem a nízké aciditě sotva dožije mýtného věku pro napadení červenou hnilobou atd.

Z těchto důvodů považujeme za účelné volit ke hnojení za účelem stupňování přírůstu především stanovištní jednotky s průměrnou bonitou (zvláštní případy jako hnojení pro podporu zmlazení nebo hnojení pro dřívější dosažení zápoje v kulturách zde neuvažujeme). Jen u borovice, u níž

je relativní efekt hnojení z našich hlavních dřevin nejprůzračnější, je účelné volit i stanoviště poněkud horších bonit (asi do 7. bonitního stupně). Čistý zisk je nejpravděpodobnější v porostech s převahou běžných kulatinových sortimentů v mýtní těžbě o minimální tloušťce výřezů asi 25 cm na tenkém konci.

II. Relativní zvětšení hodnoty celkové produkce při zlepšení porostní bonity o 2 stupně (podklady v tabulce I). --- Relative increase of the total production value after improvement of stand quality by two degrees (see data in tab. I)

Bonita	I.	II.	III.	IV.	V.
Sm	2,4	1,5	1,0	0,8	
Jd	1,6	1,7	0,7	0,9	
Bo	2,6	2,05	2,05	1,2	
Bk	1,4	1,9	1,45	0,85	
Db	0,15	1,4	0,25	—	

STANOVIŠTĚ VHODNÁ PRO HNOJENÍ SMRKOVÝCH POROSTŮ

Jako příklad eliminace ploch nevhodných ke hnojení porostů uvedme výsledky průzkumu regionálního vzrůstového optima pro smrk v karpatské části Moravy na základě předběžné sumarizace výsledků typologického průzkumu. První bonitní stupeň smrku je zde v mýtných porostech pravidelně dosahován:¹⁾

1. V dubo-bukovém lesním vegetačním stupni na obohacovaných protáhlých svazích, v kuloárových závěrech dolin, úžlabinách a údolních zářezech s oglejenou hnědozemí, oglejenou půdou ev. hnědým glejem. Pokud se 1. bonitní stupeň vyskytne na pravidelném svahu, je to zpravidla v srážkově nadnormálních oblastech a vždy na půdě se známkami oglejení (netýkavková dbBk na přechodu k typické bučině).

2. V bukovém lesním vegetačním stupni platí totéž pro typickou bučinu netýkavkovou (včetně nitrofilní). Na pravidelných svazích ve srážkově nadnormálních polohách Bílých Karpat se navíc vyskytují značné plochy s 1. bonitním stupněm smrku na pravidelných svazích s humózní mezo- až eutrofní hnědozemí (typická bučina javorová).

3. V jedlo-bukovém lesním vegetačním stupni je značný počet typů stanovišť, na nichž se vyskytují pravidelně smrčiny 1. bonitního stupně a v Beskydech se této hodnotě přibližují i průměrné hodnoty celých LHC. Bonity + 1 se zde vyskytují i na půdách, na nichž podle dosud běžně akceptovaných kritérií pro hodnocení půdních rozborů je kritický nedostatek přístupných živin (především P₂O₅)! Jde o typy jedlo-smrkové bučiny a) s ostřicí kulonosnou na oligotrofní horské, ev. podzolované hnědozemí a b) s třtinou rákosovitou a štavelem na horské, ev. mírně oglejené hnědozemí. Oba lesní typy se v optimálním klimatu pro výškový růst smrku (vymezení viz Nebe 1966a) v Beskydech koncentrují na pravidelné až vypuklé svahy; analogická společenstva na zbývající ploše Čech a Moravy obvykle nedosahují lepší bonity smrku než 3. stupeň.

Běžně se vyskytují v jdBk LVS špičkové bonity smrku na pravidelných svazích

¹⁾ Používané zkratky: SLT — skupina lesních typů, LVS — lesní vegetační stupeň, dbBk — dubová bučina, jdBk — jedlová bučina, bkJd — buková jedlina.

LVS	Skupina lesních typů lesní typ (šifra zákl. fytoceenózy)	Půdy	Matečná hornina
4	jddbBk mechová (ln dicrscop leucobr)	k(B)o, ev. bB	krátké spraš. překryvy, kulm. droby, rula, aplit, syenit
3	kysdbBk biková (ln my hiermur)	(B)o - bB	spraš. hlíny, diluv. hlíny, kulm. slepence, magurský a istebský flyš
4	jddbBk borůvková (ln my)	(B)o, ev. bB	spraš. a svahové hlíny, kulm. droby a břidlice, žuly, ruly, fylit, amf. syenit
4	jddbBk s ostricí kulkonosnou (carpilul nud)	(B)o, ev. bB	spraš. a svah. hlíny, kulm. flyš
4	jddbBk biková (ln galrot)	(B)o, ev. bB	spraš. a svah. hlíny, kulm. flyš
4	bkJd s dubem, s bikou chlupatou (luzpil)	B(g)-(g)-g	spraš. a svah. hlíny, kulm. flyš
3	dbBk biková s ostricí chlupatou (cp ln)	k(B)m	magurský flyš, spraš. překryvy neogenních sedimentů, ruly a světlé žuly s příměsí spraš. hlíny, kulm. slepence, diorit
3	dbBk s ostricí prstnatou (cardig galrot)	(B)m, ev. bB	žula, aplit. diorit, droby, miocenní písky, syenit, amfibolit, překryvy spraš. hlin
3	dbBk biková (ln a)	(B)m, bB, ev. (B)g	spraš. překryvy, amf. syenit, rula, amfibolit, žula, diorit, drobové břidlice a slepence, diabas
3	dbBk s ostricí chlupatou (cp a) na střední Moravě	B	spraš. hlíny a svahové jíl. břidlice s příměsí spraše

Lesní oblasti: BíK Bílé Karpaty
 Bes Beskydy
 DrahV Drahanská vysočina
 HorMú Hornomoravský úval
 JMú Jihomoravský úval
 NJes Nízký Jeseník
 StřK Středomoravské Karpaty
 pBes Předhoří Beskyd
 pČMV Předhoří Českomoravské vysočiny

Obvyklé bonitní stupně smrku	Výskyt převážně v lesních oblastech	Poznámka
6—9	pČMV, DrahV, Njes, pBes	Vypustit sbíhající hřebety a podhřebenové partie. Alternativní cíle s bo a md jako hlavními dřevinami
6—8	pČMV, DrahV, BiK, Bes	Včetně proláklých svahů a závěrů dolin, kde bývá typ degradačním stadiem příznivějších stanovišť. Týká se jen stávajících, stanovištně nevhodných smrčín.
5—8	pČMV, DrahV, Njes, BiK, Bes	Reliefně vhodná celá plocha typu (jen málo stř. svahy). Alternativní provozní cíle s md a bo jako hlav. dřevinami.
5—7	pČMV, DrahV, Njes, HorMú, Bes	Mimo izolované sbíhající hřebety.
5—7	DrahV, Njes, pBes	—
4—6	pČMV, DrahV, Njes, HorMú, BiK	Jen hluboko oglejené (podzol.) hnědozemě, lokality mimo terénní poklesliny, kde mají mělce oglejené půdy až pseudogleje.
5—6	pČMV, BiK, Bes, pBes, Njes	V Bílých Karpatech je mimo hřebeny převážně degrad. stadiem živnějších typů (mařinkové). Ochuzované vrcholové polohy nehnějit.
4—6	pČMV, DrahV	Vzniká též degradací štavelové, v průměru o více než bonitní stupeň lepší.
4—6	pČMV, DrahV, pBes	Mimo lokality na větších sklonech.
4—6	pČMV, DrahV, StřK	Ne v Bílých Karpatech a předhoří Beskyd, kde má totéž společenstvo podstatně lepší bonitu všech dřevin a nebývá na illimerizovaných půdách.

Zkratky:

LVS — lesní vegetační stupeň 1 dubový
2 buko-dubový
3 dubo-bukový
4 bukový

SLT — skupina lesních typů (Zlatník 1956)

bkDb — *Fageto-Quercetum*
bkJd — *Fageto-Abietum*
boDb — *Pineto-Quercetum*
Db — *Quercetum*
dbBk — *Querceto-Fagetum*
dbBo — *Querceto-Pinetum*
hbDb — *Carpineto-Quercetum*
jddbBk — *Fagetum quercino-abietinum*
kys dbBk — *Fagetum quercinum*

Půdní typy

Půdy (B) hnědozem
B illimerizovaná půda
b podzolovaná
B podzol
g pseudoglej
Slin slinovatka

subtypy a variety:

(g) oglejená
h humózní
k kamenitá
m mezotrofní
o oligotrofní
št šterkovitá

s mezotrofními (až eutrofními, humózními, štěrkovitými až kamenitými, ev. oglejenými) hnědozeměmi ve SLT jdBk (4 lesní typy).

Ve SLT bkJd se těžiště špičkových bonit přesunuje směrem k proláklým svahům a svahovým bázím až na potoční aluvia (4 lesní typy s ± oglejenými hnědozeměmi až naplavenými půdami. Výjimkou je štavelová bkJd opět výlučně v beskydských Zadních horách a košťavová jdBk, jež se vyskytují i na pravidelných svazích.

Konečně je pravidlem 1. bonitní stupeň v řadě typů ze SLT bukových a jasanových javořin, v úhrnu s celou škálou půdních typů od mulového rankeru až po semiglej. Na těchto stanovištích však existenci smrčín, vhodných ke hnojení, vylučuje dilem ohled na účelové poslání lesa v některých lesních typech a společně ve všech krajní náchylnost smrku k červené hnilobě na nadprůměrně živných půdách.

4. Ve smrko-buko-jedlovém lesním vegetačním stupni byly v karpatské části Moravy 1. a + 1. bonitní stupně registrovány pouze na úzkých pruzích potočin, vklíněných do jdBk LVS na přilehlých svazích v Beskydech (bkJd s bikou lesní v klimaticky inverzních polohách).

Všechny ostatní pravidelné výskyty špičkových bonit smrku jsou v karpatské části Moravy na aluviálních půdách (výjimečně i glejových hnědozemích, hnědých glejích) ve společenstvech, jež nelze řadit přímo do vegetačních stupňů. Jsou to vlhkostně nadlepšovaná stanoviště (potoční jasanové javořiny, sběrný typ jasanových olšin a podhorská habro-jilmová jasanina), na nichž by ohledy na půdu nevyklučovaly umísťovat smrkové monokultury i bez minerálního hnojení.

Hledáme-li tedy klimatické optimum pro výškový růst smrku srovnáním výsledků z výzkumných ploch od NSR po Slovensko (N e b e 1966) s induktivně odvozenými klimatickými daty LVS na východní Moravě, musíme se zaměřit na plochy s maximálními srážkami a ročními teplotami nad 5,3 °C při minimálním rozpětí měsíčních tepelných průměrů během roku. Mimo oblast Beskyd srážkově optimální klima v karpatské části Moravy nemáme, proto většinou půjde o mezoklimatické odchylky, způsobené reliéfem terénu a vyjádřené nejvýrazněji fytoocenózou. Budou to

a) většinou plochy bukového LVS (teploty 6,6 — 5,2 °C z celkového rozpětí 5 — 7 °C, rozpětí měsíčních průměrů v roce 19 — 24 °C),

b) nejvlhčí polohy dBk LVS (6 — 6,6 °C, z celkového rozpětí 6 — 8 °C, rozpětí měsíčních průměrů 19 — 21 °C),

c) na vlhké a současně relativně teplé polohy jdBk LVS (6 — 5,3 °C, z celkového rozpětí 4 — 6 °C, rozpětí měsíčních průměrů 21 — 23,5 °C).

Průměrné roční teploty pod 5,3 °C podle N e b e h o (1966) již zřetelně omezují výškový růst smrku.

Těmito výsledky je ověřeno, že absolutně nejvhodnější plochy ke hnojení smrčín budou v dBk, Bk a jdBk LVS, neboť zde je klima pro růst smrku omezujícím faktorem jen v minimálním rozsahu. Níže (v sušším klimatu nižších vegetačních stupňů) mohou být trvale prosperující smrčiny jen na vodou obohacovaných lokalitách, s nimiž zatím pro hnojení nepočítáme.

V uvedených třech LVS nyní vyhledáme lesní typy, na nichž stanovištní průzkum v mýtních porostech zaznamenal pro většinu LHC 6. až 4. bonitní stupeň smrku jako běžně dosahované optimum. V tomto rámci volíme lesní typy na hnědozemích a podzolech (ev. hluboko oglejených) a s převahou výskytů na mírných svazích a plošinách. Ke hnojení budeme navrhopvat přednostně výškovou bonitou nejhorší smrčiny, tj. zhruba 6. — 7. bonitního stupně. Výsledek pro karpatskou část Moravy je v tabulce III.

Pokud se vyskytují v jdBk LVS lesní typy s uvažovanou bonitou vystupuje v jejich porostech zřetelně účelové poslání, takže zde význam dřevní produkce ustupuje a hnojení nebude účelné. V tom se ovšem situace karpatské části Moravy zřetelně liší od vegetačně analogických poloh hercynsko-sudetské sou-

stavy, kde jsou kyselé smrkové bučiny (borůvková, metlicová, třtinová) na značných plochách vhodné ke hnojení.

Společně lze tedy v českých zemích zaměřit výběr ploch, vhodných ke hnojení smrkových porostů, do hospodářských souborů lesních typů kyselých jedlových bučin, kyselých a svěžích dubových bučin (terminologie Plíva, Průša 1968). Celková plocha vhodných stanovišť vychází tak asi na 17 % plochy lesů karpatské části Moravy, z čehož budou skutečně vhodné porosty na pouhém zlomku.

STANOVISŤE VHODNÁ PRO HNOJENÍ BOROVÝCH POROSTŮ

Poměr mezi hodnotou průměrné celkové produkce borového a smrkového porostu 5. bonitního stupně je zhruba 65 : 100. Ještě ani průměrná celková produkce borového porostu 3. bonitního stupně nedostihuje svou hodnotou smrčinu 5. bonitního stupně. Kromě toho vzestup bonity a kvality kmene není u borovice souběžný a na nejlepších výškových bonitách bývá borovice zákonitě sukatá. Z toho důvodu není borovice uvažována jako hlavní dřevina na stanovištích, kde by poskytovala maximální produkci, ale teprve tam, kde má zřetelnou ekonomickou převahu nad ostatními dřevinami a na lepších bonitách bude účelně nahrazována nejen smrkem, ale např. i dubem nebo modřínem (případ většiny lesních typů dubových uváděných jako vhodné ke hnojení smrčiny).

Pro převážně borové porosty však platí, že relativní zvýšení hodnoty produkce zlepšením bonity je nejmarkantnější ze všech hlavních dřevin. Výlučně „borová“ stanoviště, kde borovice je a nutně zůstane jedinou ekonomickou dřevinou (HSLT borové doubravy, dubové bory, suché doubravy a kyselé dubové bučiny) mají půdy minerálně tak chudé a často i kyselé, že nedávají předpoklady pro výrazný meliorační efekt podúrovňových listnáčů a racionální hnojení zde vyžaduje velkoplošné chemické meliorace jako integrální součást obnovy porostů.

Plochy výrazných podzolů, vyžadující agrotechnickou melioraci v rámci umělé obnovy porostů, téměř chybí na celé Moravě, nejen v její karpatské části. (Dubové bory tohoto typu se vyskytují pouze na křemitých kvádrových pískovcích v oblasti LZ Rájec n. S. a Lomnice u T., a to ještě na oligotrofní hnědozemí, takže může jít o degradační stadia kyselých dubových bučin.) Celoplošná rekultivace hlubokou orbou se současným rozmnožením organických látek se soustředí na snadno obdělitelné váté písky hodonínské Dúbravy (LZ Strážnice, LHC Bzenec a Hodonín) a břeclavského neogénu (LHC Břeclav — písky).

Vhodné půdy ke hnojení borových porostů na Moravě jsou oligotrofní, z části podzolované hnědozemě a plochy patří (společně s hercynsko-sudetskou soustavou, nomenklatura Plíva, Průša 1968) do HSLT borových doubrav, borůvkových dubových borů, suchých doubrav, hlinitých habrových doubrav, kyselých, vysýchavých a hlinitých bukových doubrav a plošně převažujících kyselých dubových bučin (tabulka IV). Stanoviště bikových dubových bučin jsou již vhodná nejen ke hnojení borových, ale i dnešních smrkových monokultur.

Celková výměra vhodných stanovišť nepřesahuje 10 % plochy lesů karpatské části Moravy, z čehož téměř 4 % již bylo započteno jako vhodné ke hnojení smrčiny. Výměra vhodných stanovišť nedosáhne tedy ani při nejoptimističtějším odhadu 23 % lesního fondu karpatské části Moravy.

IV. Nejvhodnější lesní typy pro hnojení borových porostů.

LVS	Skupina lesních typů lesní typ (šifra zákl. fytocenózy)	Půdní typ	Matečná hornina
1	boDb kostřavová (fo cladon)	bB	pouze váte píský
2	dbBo borůvkový s bělomechem (ln my leucobr)	(B)o-bB	pouze křemité kvádrové pískovce
2	kys dbBk (ln fo gentinc)	(B)o, št bB	ruly, světlé žuly, diorit, diabas, amf. syenit, kulm a perm písk. i slepence
1	hbDb lipnicová (pn + var. poang)	(B)m-o	kratší spraš. překryvy, ruly, diabas, granodiorit, světlé žuly, drobové pískovce a slepence, aplit, permokarb. pískovce
1	hbDb travnatá sprašová (pn poang carmont carmich)	B-(B)m-(B)ca	spraš a sprašové hlíny, jílovité břidlice, ždánické pískovce
1	Db metlicová (fo dešť)	Bo-B	neogenní štěrkopísky, světlé žuly, ruly, granolit
1	Db písečných přesypů (fo gersang)	(B)o, bB	váté píský
2	Kys dbBk biková (ln dicrscop)	bB	ruly, granolit, fylity, amfibolit, magurský flyš, červ. pískovce spod. devonu, diabas
2	Kys dbBk kostřavová (fo carpilul)	bB	kulmské droby a břidlice
1	hbDb kyselá (calar carmont)	bB	solánské vrstvy magur. flyše, krátké spraš. překry- vy na ždánickém pískovci
1	hbDb travnatá vátých písků břeclavská (pn poang)	(B)o	váté píský a mocné pleistocenní štěrkopísky
3	kys dbBk biková (ln my hiermur)	(B)o-bB	světlé žuly, diabas, magurský flyš
2	bkDb lipnicová (pn ln a + var. pn mun)	(B)m	jílovité břidlice, ždánické a permokarb. pískovce, fylit, žula, diabas, seritické břidlice
2	bkDb s ostřicí horskou (ln carmont)	(B)m-B	překryvy sprašových hlin
1	podmínečně vhodné polohy, obohacované splachy: hbDb svěží válečková na pískách (brachsylv daktaš)	b (B)	váté píský a štěrkopísky s neogenními slíný v pod- loží, neogenní štěrkopísky
1	hbDb svěží válečková na spraši (poang brachsylv dešcesp lysnum)	h(B),para(B),Slin	spraš, neogenní vápnité píský, spraš. hlína, terciární tégly a jíly

Vysvětlivky zkratk u tabulky III.

Obvyklé bonitní stupně borovice	Výskyt převážně ve vrzstových oblastech	Poznámka
bo 6—7	JMú (hodonínská Důbrava)	Rozsáhlá rovina mimo fixované přesypy, zčásti vznik degradací hbDb.
bo 7—9	pČMV, DrahV	Možná degradační stadia kyselé dbBk.
bo 6—8	pČMV, DrahV	Zčásti degradační stadia bkDb. Pouze mírné sklony, jež jsou při převaze vypuklých a kameňitých svahů na zlomku plochy.
bo 6—8	pČMV, DrahV	—
bo 5—8	pČMV, StřK	—
bo 5—7	pČMV	Mimo ploché hřbety.
bo 5—7	JMÚ (hodonínská Důbrava)	—
bo 5—7	pČMV, BíK, DrahV, HorMú	Jen na rovinách a mírných sklonech, jež jsou v menšině.
bo 5—7	NJes	Mimo vypuklé a podhřebenové lokality.
bo 4—7	StřK, JMú, BíK	Mimo čela a sbíhající hřbety.
bo 6—7	JMú	—
bo 6—8	pČMV, DrahV, BíK, Bes	Včetně proláklých svahů, kde bývá typ degradačním stadiem příznivějších stanovišť. Stejně vhodné hnojení smrčín.
bo 4—7	pČMV, DrahV, StřK	Mimo výskyty na středních a příkrých svazích.
bo 4—7	pČMV, DrahV	Mimo plochy na hnědých rendzinách.
bo 4—7	JMú (hodonínská Důbrava)	Mimo lokality situované v depresích roviny, obohacované splachy.
bo 4—6	pČMV, DrahV	Mimo plochy na paračernozemi a mulové slinovatce.

VOLBA POROSTŮ VHODNÝCH KE HNOJENÍ

Plochy pro volbu vhodných porostů jsou předem omezeny na stanoviště s vhodným klimatem, reliéfem, půdou a rozpětím porostních bonit. V tabulkách III, IV jsou seřazena na úrovni abstrahovaných typů podle vyhlídek na úspěch hnojení. Toto relativní pořadí je sice nezbytným, ale jen prvním stupněm volby. Protože nehnojíme stanovištní jednotky, ale konkrétní porosty, musí být druhým stupněm volba porostů. Odběru vzorků k půdním analýzám by měla předcházet nejen stanovištní, ale i pěstební a ekonomická rozvaha:

1. Především se zaměřujeme na odolné monokultury jehličnanů, protože produkci jehličnatého řeziva chceme za současné ekonomické situace maximálně podpořit. Hnojení stejnorodých, málo diferencovaných porostů je výnosově nejperspektivnější a technicky nejsnáze proveditelné. Tlumí možná nebezpečí hrozící půdě pod monokulturou. Stanovení potřeby hnojení je také metodicky jednodušší než pro směs dřevin s různými nároky.

2. Přednostně uvažujeme v rámci přirozeného rozptylu stanovištní jednotky (asi 3 bonitní stupně uvnitř lesního typu) vzrůstově nejhorší porosty. Za rámce bonity při tom považujeme správně vymezenou stanovištní jednotku a střední výšku porostu za ukazatel bonity, platný bezpečně pouze v tomto rámci. Výběr porostů uvnitř stanovištní jednotky by se rozhodně měl zaměřit na porosty, jejichž aktuální bonita zaostává nejvíce za potenciální v rámci ověřeného rozptylu, neboť zde můžeme očekávat největší reakci na hnojení.

U nejhorších porostů prověřujeme historii, zda nejde o degradační stadia, způsobená přechodným odlesněním, hrabáním, neregulovatelnou pastvou, změnou druhové skladby apod., neboť negativní lidské zásahy vedou zpravidla především k ochuzení půdního svršku o živiny. V tom případě je na místě analyzovat i průměrné půdní vzorky z pečlivě volených paralelních ploch, považovaných za příznivější původní stav i z degradačního stadia, protože výsledky jsou za předpokladu úzkostlivého respektování srovnatelnosti poměrně exaktním kritériem nastalých změn v půdě.

3. Z celé věkové řady odolných monokultur na horších bonitách v rámci ke hnojení vhodné stanovištní jednotky přicházejí v úvahu porosty okolo kulminace CBP, co možná před ní (pro bo středních bonit asi 40-50 let s delší návratností investic, pro sm zhruba 60-70 let), co nejdokonaleji zapojené, ne však výchovně zanedbané. V tomto období má porost největší spotřebu živin a po úspěšném hnojení bude dosažena vyšší produktivita asimilace, může být na jednotku plochy poněkud více stromů a při odhadu probírky se část hnojením stupňované produkce vytěží s další probírkou (A s s m a n n 1965).

4. Z takto zúženého výběru volíme dále nejkvalitnější porosty, neboť hnojení je vzhledem k běžným provozním nákladům investic navíc, jež by měla být přednostně umístěna (podobně jako např. vyvětvování) do porostů, v nichž se uplatnila maximální pěstební péče zaručující optimální využití nákladů na hnojení.

K seriózní ekonomické rozvaze nám zatím chybí tuzemské podklady až na krátkodobé výsledky z výzkumných ploch VÚLHM, zakládaných od roku 1959 (M a t e r n a 1966). Podle nich je odhadováno možné zvýšení produkce o $3 \text{ m}^3/\text{ha/rok}$ pro asi 12-14 % lesní plochy Čech a Moravy. Toto množství představuje v porostech středních bonit zvýšení CBP asi o 20-35 % (zatímco A s s m a n n 1966 je odhaduje na 110-150 % nehnojených ploch). Ke zvýšení přírůstu o $1 \text{ m}^3/\text{ha/rok}$ předpokládá M a t e r n a (1966) za 5leté období dávku 13 kg/ha dusíku s nákupní cenou příslušného hnojiva asi 40-50 Kčs. I když dosáhne jen zlomek dopravních výloh, nemůže být o rentabilitě hnojení na pečlivě vy-

braných plochách pochyb. Ovšem náklady hnojení lze vypočítat poměrně exaktně, nelze však zjistit hodnotu předpokládaného vystupňování přírůstu nebo dlouhodobého zlepšení stanovišť, protože mezi investicí a sklizní je časové rozpětí, jež nezaručuje stabilitu cen. Naše cenové relace mezi hnojivem a surovým dřevem jsou takové, že může být registrován pozitivní efekt hnojení, aniž by zisk převyšoval náklady. To nabádá ke krajní pečlivosti při volbě ploch. Ukazuje se jako nesprávný názor na hnojení porostů jako na všelék; je to pouze jedno z řady opatření intenzifikace pěstování, jako je dokonalá péče o mlaziny, vyvětvování nadějných porostů, oplocování kultur atd. (M a y e r 1967).

Při samotném zahájení racionálního hnojení bude nepostradatelný podíl hospodářské úpravy lesů: nejprve stanovištního průzkumu pro sestavu vhodných stanovišť a na ni navazující výběr nejvhodnějších porostů taxátory za aktivní účasti provozu. Teprve na tomto základě bude volba porostů k analýzám stavu výživy racionální a využitelná pro konkrétní realizovatelný projekt sladěný s možnostmi provozu (investice, pracovní síly) i výroby strojních hnojiv.

SOUHRN

Hnojení porostů pro zvyšování produkce není univerzálně použitelným opatřením, ale pouze jedním z řady opatření žádoucích intenzifikace pěstění lesů, jež mají vyhlídky na úspěch pouze na přesně vymezeném okruhu stanovišť.

Nejasvěcenější osobou pro provozní výběr stanovištních typů, na nichž přichází přednostně v úvahu racionální hnojení, je místní specialista stanovištního průzkumu. Zatímco za dnešního stavu jsou hnojeny někdy i málo vhodné porosty a jiné, často velmi potřebné opomíjeny, pouze pracovníci hospodářské úpravy lesů mohou projekčně zajistit jednotný a systematický postup pro celé území státu.

Je předkládán k diskusi návrh dvoustupňové volby nejvhodnějších ploch ke hnojení porostů, pokud je zaměřeno na stupňování dřevní produkce lesních porostů. První stupeň je volbou ploch s nejvhodnějšími trvalými přírodními podmínkami bez ohledu na porost. Druhý stupeň bude volbou nejvhodnějších porostních typů a fází v rámci stanovištních typů vymezených prvním stupněm volby.

Pro ilustraci metodického postupu je připojen rámcový klíč vhodných lesních typů pro hnojení porostů, sestavených pro karpatskou část Moravy výběrem z předběžné sumarizace výsledků typologického průzkumu (UHÚL Brandýs n. L. 1968, tabulka III, IV). Navrhuje se zjišťovat maximální potřebu hnojení jako doplněk do regionálního optima, zjištěného srovnáním analýz přístupných živin v průměrných půdních vzorcích, odebraných pod nejvzrůstnějšími porosty oblasti v $\pm$ shodných klimatických poměrech, indikovaných příslušností k vegetačnímu stupni.

Jako druhý stupeň volby vybíráme v rámci takto zjištěných trvalých přírodních podmínek porosty, v nichž jsou předpoklady pro největší efekt investic potřebných ke hnojení. Kritéria nejsou dosud výzkumem sjednocena, ale podle názoru autora jsou nejperspektivnější smrkové nebo borové monokultury ve věku okolo kulminace celkového běžného přírůstu (cca 40-70 let), maximálně zapojené, co možná zdravé, odolné a dobře propěstované, s podprůměrnou výškovou bonitou v rámci rozptylu stancveného pro danou typologickou jednotku, s co nejlepší kvalitou zásoby a na lokalitách dopravně co nejpřístupnějších.

Došlo dne 14. 10. 1968

Literatura

1. ASSMANN E., 1965, Düngung und Melioration von Waldbeständen in ertragskundlicher Sicht. Allg. Forstszchr. 20 : 241-251
2. BAULE H., FRICKER C., 1967, Die Düngung von Waldbäumen. BLV München — Basel — Wien
3. LAATSCH W., 1963, Bodenfruchtbarkeit und Nadelholzanbau. BLV München — Basel — Wien
4. MATERNA J., 1966, První výsledky pokusů s hnojením ve starších smrkových porostech. Práce VÚLHM sv. 32 : 89-100
5. MAYER H., 1967, Waldbauliche Planungsgrundlagen für einen rationellen Einsatz der Düngung zur Ertragssteigerung im Forstbetrieb. Allg. Forstszchr. 22 : 717-722
6. NEBE W., 1966, Über die Standortbedingungen optimal wachsender Fichtenbestände. Die soz. Forstwirtschaft 16 : 268-271
7. NEBE W., 1966a, Über die Düngedürftigkeit von Fichtenbeständen im Mittelgebirge. Arch. f. Forstwesen 15 : 929-952
8. ÚHŮL, odbor typologie, 1964, Předběžné výsledky typologického průzkumu v českých krajích za období 1952-1963. Brandýs n. L.
9. ÚHŮL, odbor typologie, HOUBA A., 1965, Půdní typy a nižší taxonomické půdní jednotky typologického průzkumu lesů. Pracovní pomůcka ÚHŮL, Brandýs n. L.
10. ÚHŮL, odbor typologie, MÍCHAL I., 1968, Předběžný přehled lesních typů „karpatské“ části Moravy. Pracovní pomůcka ÚHŮL, Brandýs n. L.
11. ÚHŮL, odbor typologie, PLÍVA K., PRŮŠA E., 1968, Hospodářské soubory lesních typů — prozatímní verze. Pracovní pomůcka ÚHŮL, Brandýs n. L.

Общий выбор соответственных площадей для удобрения насаждений в карпатской части Моравии согласно результатам обследования мест произрастаний

Удобрение насаждений для повышения продукции не представляет собой универсально применимое мероприятие, а только одно из ряда мероприятий желательной интенсификации лесоводства, подающих надежды на успех только в четко ограниченном округе мест произрастания.

Наиболее компетентным лицом для практического выбора типов мест произрастания, на которых в первоочередном порядке рекомендуется рациональное удобрение, является местный специалист по обследованию местопроизрастаний. В то время как при нынешнем положении удобряются иногда и мало пригодные насаждения, а другие, нередко очень нужные насаждения, остаются без внимания, только работники лесоустройства могут проекционно обеспечить единую и систематическую методику для территории всей страны.

На обсуждение представляется предложение двухступенчатого выбора площадей для удобрения насаждений, поскольку оно направлено на повышение древесной продукции лесных насаждений. Первая ступень представляет собой выбор площадей с наиболее благоприятными постоянными природными условиями без учета насаждения. Вторая ступень будет выбором наиболее подходящих типов насаждений и фаз в рамках типов мест произрастания, выделенных первой ступенью выбора.

Для иллюстрации методического подхода приводится ориентировочный ключ подходящих лесных типов для удобрения насаждений, разработанных для карпатской части Моравии путем отбора из предварительной суммаризации результатов типологического обследования (Институт землеустройства, Брандыс н. Л., 1968 г., таблица III и IV). Предлагается определять максимальную потребность в удобрении в качестве дополнения до регионального оптимума, установленного сравнением анализов доступных питательных веществ в средних почвенных образцах, взятых под наиболее интенсивно произрастающими насаждениями области в $\pm$ сходных климатических условиях, характеризующихся принадлежностью к вегетационной ступени.

В качестве второй ступени выбора мы в таком образом выявленных постоянных природных условиях выбираем насаждения, в которых имеется реальная перспектива наибольшего эффекта капиталовложений, необходимых для удобрения. Критерии пока что научным исследованием еще не унифицированы, но по мнению автора наиболее перспективны словые или сосновые монокультуры в возрасте около кульминации общего текущего прироста (около 40—70 лет) с максимальной сомкнутостью крон, по возможности здоровые,

устойчивые и хорошо поддерживаемые; с нижесредним высотным бонитетом в рамках дисперсии, определенной для данной типологической единицы; с возможно высшим качеством древесного запаса и на наиболее доступных для транспорта местоположениях.

A Skeleton Selection of Suitable Areas for Fertilizing of Stands in the Carpathian Region of Moravia According to the Results of Site Investigation

Fertilizing of forest stands for increasing their production is not a universally applicable measure, but only one of several treatments aimed at the required intensification of silviculture having chance of success only in a strictly limited area of sites.

A most experienced person for the operational selection of site types coming preferentially into account for economic fertilizing is the local specialist, for site investigation. Whereas, at present, the less suitable stands are sometimes fertilized and the other ones, often very needful, neglected, it is clear that only the forest management specialists are able to work out a uniform and systematic procedure for the area of the whole country.

This paper submits for discussion a suggestion of two-stage selection of the most suitable areas for stand fertilizing aimed at the increase of wood production of forest stands. The first stage consists in the selection of areas with optimum and permanent natural conditions without regard to the stand. The second stage consists in the selection of the most suitable stand types and phases within the scope of site types determined in the first selection stage.

The methodical procedure is illustrated by an attached skeleton list of forest types suitable for stand fertilizing, compiled for the Carpathian part of Moravia on the basis of a preliminary summarization of results obtained from typological investigation (Forest Management Institute, Brandýs n. L. 1968, Tables III, IV.). It is recommended to assess the maximum fertilizing requirement as the regional optimum (fertilizing) deficit, which is to be determined by comparison of analyses of available nutrients in average soil samples taken in the best-growing stands within the area under $\pm$ identical climatic conditions, characterized by the respective vegetation degree.

In the second selection stage, the stands ensuring the maximum effects of investment needed for fertilizing will be selected within the permanent natural conditions found in the first selection stage. However, the criteria for this have not yet been unified by the research, but the author assumes that the spruce and pine monocultures at the age nearing to the culmination of their total current increment (about 40–70 years), having the maximum crown closure, being sound as possible, resistant and well tended, seem to be most promising; substandard height quality within the range found for a given typological unit, best quality of growing stock and good transport accessibility of locations are the further criteria recommended by the author.

Rahmenauswahl von geeigneten Flächen zur Düngung von Beständen im karpatischen Teil Mährens laut Ergebnisse der Standortdurchforschung

Die Bestandesdüngung für die Produktionserhöhung ist keine universal anwendbare Maßnahme, sondern nur eine der Maßnahmen der erforderlichen Intensifikation des Waldbaus, die eine Aussicht auf den Erfolg nur auf einem genau begrenzten Standortsumkreis haben.

Die vertrauteste Person für die Betriebsauswahl der Standortstypen, an denen vorzugsweise die rationelle Düngung in Betracht kommt, ist der örtliche Spezialist der Standortdurchforschung. Während des heutigen Zustandes manchmal auch wenig günstige Bestände gedüngt werden, und andere oft sehr bedürftige vergessen bleiben, können nur die Mitarbeiter der Forsteinrichtung projektionsgemäß den einheitlichen und systematischen Vorgang für das ganze Gebiet des Staates sichern.

Es wird ein Vorschlag der Zweistufenwahl der geeignetsten Flächen zur Düngung der Bestände zur Diskussion vorgelegt, sofern diese Düngung auf die Abstufung der Holzproduktion der Waldbestände gerichtet ist. Der erste Grad ist die Flächenwahl mit geeignetsten ständigen Naturbedingungen ohne Rücksicht auf den Bestand. Der zweite Grad wird die Wahl der geeignetsten Beständetypen und

Phasen im Rahmen der Standorttypen, die durch den ersten Grad der Wahl abgegrenzt werden, sein.

Für die Illustration des methodischen Vorgangs wird ein Rahmenschlüssel der geeigneten Waldtypen zur Beständedüngung beigelegt, der für den karpatischen Teil Mährens durch die Auswahl aus der vorhergehenden Summarisation der Ergebnisse der typologischen Durchforschung zusammengesetzt wird (UHÚL Brandýs n. L. 1968, Tabelle III, IV). Es wird vorgeschlagen, den maximalen Düngungsbedarf als Ergänzung in das regionale Optimum festzustellen das durch die Vergleichung der Analysen der aufnehmbaren Nährstoffe in den durchschnittlichen Bodenproben, die unter den am meisten wachsenden Beständen des Gebietes v ± entsprechenden klimatischen Verhältnissen entnommen und durch die Zugehörigkeit zum Vegetationsgrad indiziert wurden, festgestellt wurde.

Als zweiten Wahlgrad suchen wir im Rahmen der so festgestellten ständigen Naturbedingungen Bestände aus, in denen Voraussetzungen für den größten Effekt der Investitionen, die zur Düngung notwendig sind, bestehen. Die Kriterien sind bisher noch nicht durch die Forschung vereinigt, jedoch laut Ansicht des Autors sind die perspektivsten Fichten- oder Kiefermonokulturen im Alter der Kulmination des gesamten laufenden Zuwachses (cca 40–70 Jahre), maximal geschlossen, womöglichst gesund, widerstandsfähig und gut durchzüchtet; mit unterdurchschnittlicher Höhenbonität im Rahmen der für die gegebene typologische Einheit bestimmten Zerstreuung; mit womöglichst bester Qualität des Vorrates und an den Lokaltäten transportgemäß womöglich am zugänglichsten.

Adresa autora:

Ing. Igor M í c h a l, CSc., Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, Brandýs nad Labem

■ Řezací řetězy mají široké uplatnění jako jedna z hlavních funkčních součástí strojů na řezání dřeva; jsou základem řezací části jednomužných a dvoumužných pil jak se spalovacím, tak i elektrickým motorem. V posledních letech se začaly používat též častěji jako řezací části manipulačních linek (pojízdňích a na skladech dřeva) a některých těžebních kombajnů.

V současné době jsou známy četné konstrukce řezacích řetězů, které se vzájemně liší geometrickými zvláštnostmi řezných zubů, roztečí nýtů a řezných zubů; uspořádáním řezných zubů a spojovacích a vodicích článků apod.

Avšak přes různé obměny zůstává princip řetězové řezací části zachován: jde o nekonečný článkový řetěz s břity, který je veden ve vodicí liště a poháněn řetězovým kolečkem.

Při provozu řezacího řetězu působí na něj, na vodicí lištu a na hnací, popř. vodicí řetězové kolečko montážní napětí řetězu, odstředivé síly a síly tření; při řezání pak jsou řezné články vystaveny navíc působení několika sil, střídavých co do velikosti a směru, které vyvolávají příčné a podélné chvění řetězu.

U motorových řetězových pil byla v začátcích jejich vývoje a praktického uplatnění obvodová rychlost řetězu značně nízká, zhruba 4-5 m/s. S konstrukčním zdokonalováním řetězových pil vzrůstala i obvodová rychlost řetězu.

Zvyšování rychlosti řezacího řetězu bylo především vedeno snahou o dosažení vyšší řezné výkonnosti, snížení obvodové síly působící na řetěz a zvýšení samopodávacího účinku řetězu do řezu.

U moderních jednomužných řetězových pil bývá obvodová rychlost řetězu v rozmezí od 7 do 18 m/s; se zvyšující se obvodovou rychlostí řetězu vystupuje do popředí též potřeba řádného mazání řetězu, jakožto prostředku ke snížení ztráty výkonu motoru na překonání tření mezi řetězem a lištou a snížení opotřebení celé řezací části.

PROBLEMATIKA

Pro ověření vlivu mazání řezacího řetězu na ztrátu výkonu způsobenou třením v závislosti na obvodové rychlosti řetězu a síle podávání při různých délkách řezu byla konána zevrubná laboratorní šetření ve výzkumném ústavu CNIIME (K u o s m a n, B e l o v z o r o v, A n u f r i j e n k o 1964). Zkoušky byly prováděny v podstatě ve dvou skupinách: zjištění ztráty výkonu způsobené třením v závislosti na obvodové rychlosti řetězu a síle podávání při mazání třecích ploch a za obdobných podmínek — bez použití mazání.

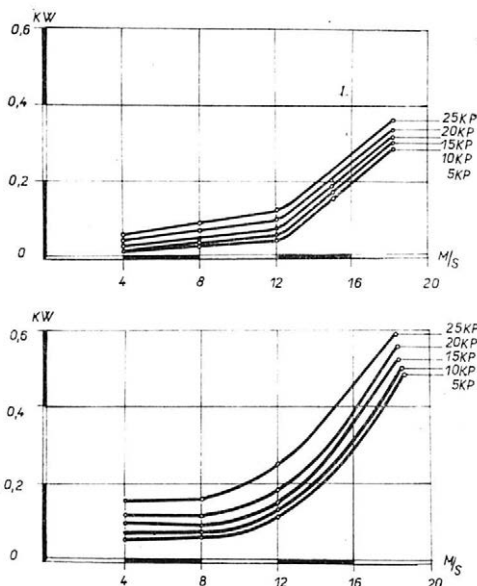
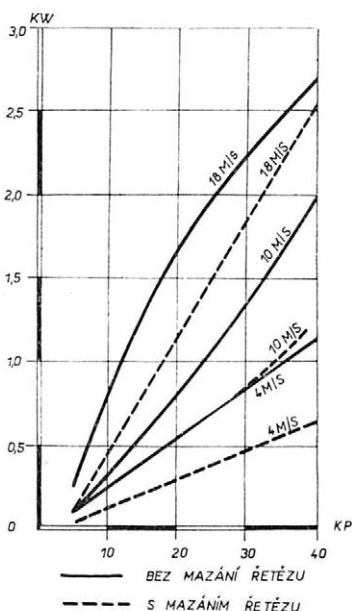
Zkoušky na speciální měřicí aparatuře byly konány za těchto podmínek: řezací řetěz: PC-15 bez řezacích, podřezávacích a hoblovacích zubů; povrch tření: březové dřevo o vlhkosti 25-30 %, délka třecího povrchu: 10, 20, 30 a 40 cm; síla podávání se měnila v rozmezí: 5, 10, 15, 20, 30, 35, 40 kp; rychlost řetězu — 4, 10, 18,6 m/s.

Závěry z uvedených zkoušek je možno shrnout takto:

1. Ztráty výkonu způsobené třením mezi řetězem a vodící lištou značně vzrůstají se silou podávání, a to jak s mazáním, tak i bez mazání řetězu. Jestliže při obvodové rychlosti řetězu 4 m/s a síle podávání 20 kp činí ztráty výkonu třením $N_{tf} = 0,65$ kW (délka řezu 30 cm), tak při rychlosti 18 m/s činí již ztráty $N_{tf} = 1,65$ kW, tj. vzrostly o 1 kW, a to bez mazání řetězu.

2. Mazání řetězu způsobuje značné snížení ztrát výkonu třením. Při obvodové rychlosti řetězu 18 m/s se snižují ztráty třením o 25-30 % a činí při síle podávání 20 kp $N_{tf} = 1,10$ kW, kdežto bez mazání jsou vyšší, $N_{tf} = 1,65$ kW. Grafické znázornění zmíněných závislostí je na obr. 1.

3. Mazání řetězu dovoluje v důsledku snížení ztrát výkonu třením značně zvýšit řeznou výkonnost. Např. při řezání březového dřeva řetězem PCU-1 s obvodovou rychlostí 8 m/s, silou podávání 15 kp a příkonem 3,3 kW byla řeznost 95 cm²/s. Ztráty výkonu způsobené třením činily cca 0,7 kW. Řezání s mazáním řetězu za jinak stejných podmínek vykazovalo řeznost 115-120 cm²/s; tudíž byl zaznamenán vzrůst řeznosti o 15-20 %.



1. Ztráty výkonu způsobené třením v závislosti na obvodové rychlosti řetězu a síle podávání. — Efficiency losses caused by friction in dependence on circumferential velocity of chain and feeding force

2. Ztráty výkonu způsobené třením v řezací části bez mazání a s mazáním v závislosti na rychlosti řetězu a síle napětí. — Efficiency losses caused by friction in the cutting part without and with lubrication in dependence on chain velocity and stress force

4. Z obr. 1 je zřejmo, že při velkých obvodových rychlostech řetězu (se zvětšující se silou podávání od 20 do 40 kp) se rozdíl ve ztrátách výkonu třením s mazáním a bez mazání značně zmenšuje; při $P = 40$ kp pro $V = 18$ m/s činí jen 100-150 W, kdežto při $P = 30$ kp činily ztráty 300-400 W.

Na obr. 2 jsou znázorněny ztráty výkonu způsobené třením v řezací části bez mazání a s mazáním v závislosti na rychlosti řetězu a síle napětí. Jak je patrné z grafů, vzrůstají značně ztráty výkonu způsobené třením v řezací části při zvyšování rychlosti řetězu od 10 m/s výše. Při rychlosti řetězu v rozsahu od 4 do 10 m/s vzrůstá spotřeba výkonu na překonání tření jen nepatrně.

Z grafů je dále patrné, že zvýšení síly napětí řetězu vyvolává rovnoměrný vzrůst ztrát výkonu na překonání tření v řezací části při různých obvodových rychlostech řetězu.

Mazání řetězu dvojnásobně snižuje ztráty výkonu na překonání tření v řezací části při stejných rychlostech řetězu a hodnotách napětí.

Na obr. 3 je grafické znázornění spotřeby výkonu na tření v závislosti na obvodové rychlosti řetězu při použití mazání řetězu.

Při shora uvedených laboratorních zkouškách bylo k mazání řetězu použito oleje AK-10, kterého se používá k vytvoření palivové směsi pro dvoudobé motory benzínových pil.

Výše popsané studie nezahrnovaly však problematiku vlivu druhu mazacího oleje na opotřebení řezacích částí řetězových pil a vypracování vlastností oleje, který by splňoval specifické požadavky mazání při provozu řezacích řetězů.

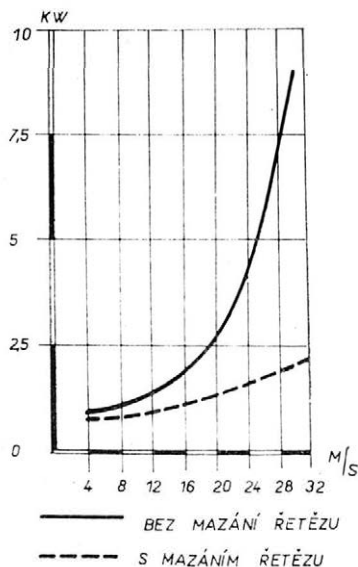
Velkou pozornost mazání řetězu a vhodnosti olejů věnuje firma A. Stihl; pracovníci této firmy konali v uplynulých letech rozsáhlé zkoušky s padesáti druhy olejů připadajícími v úvahu k mazání řetězů řetězových pil. Na základě všestranných laboratorních a provozních zkoušek byly touto firmou vypracovány vlastnosti, které musí olej pro mazání řetězu splňovat:

1. Olej musí mít viskozitu od $6,5^0$ do $7,5^0$ E při 50^0C . Olej s uvedenou viskozitou je použitelný v letním období (až do cca 30^0C); tyto teploty se vyskytují ve středoevropských zemích.

2. Olej musí mít bod tuhnutí od -30^0 do -34^0C . Jak bylo v předchozím odstavci řečeno, musí být olej použitelný do teploty -25^0C , to znamená, že jeho tekutost má být při této teplotě zaručena, a to může být splněno jen tehdy, je-li bod tuhnutí od -30 do -34^0C .

3. Olej musí mít bod vzplanutí nad 210^0C . Leží-li bod vzplanutí příliš nízko, pak při stoupajícím zahřívání vodící lišty a řetězu se viskozita oleje značně snižuje, a tím olej velmi snadno z řezací části odstříkává.

4. Olej musí mít určité procento přilnavostních přísad, aby se zamezilo jeho odstříkávání. Na stanovení množství těchto přísad nejsou dosud stanoveny žádné normované hodnoty, takže je možno se opírat pouze o veličiny získané



3. Spotřeba výkonu na tření v závislosti na obvodové rychlosti řetězu při použití mazání a bez mazání řetězu. — Power consumption caused by friction in dependence on circumferential velocity of chain with and without its lubrication

zkušeností. Určité závěry je možno učinit, když se trochu oleje vezme mezi palec a ukazováček. Při oddalování a přibližování prstů se tvoří větší nebo menší vlákna a podle toho se dá přibližně určit kolik přilnavostní přísady olej obsahuje. Při délce vláken cca 15 mm má olej dostačující množství přísad.

5. Olej musí vykazovat dostačující tlakuvzdornost neboli pevnost olejového filmu na tlak. Pro uvedené zkoušky bylo použito u fy A. Stihl speciálního přístroje fy Herman Reichart. Hodnota tlakuvzdornosti oleje byla posuzována podle velikosti výbrusu na zkušební válečku.

Zvláště se zdůrazňuje význam tlakuvzdornosti, jakožto jednoho z rozhodujících ukazatelů vhodnosti oleje pro mazání řetězů. Některé ze zkoušených olejů měly odpovídající viskozitu, bod tuhnutí a vzplanutí, jakož i přilnavostní přísady, avšak při zkoušce na tlakuvzdornost bylo shledáno, že tlakuvzdornost je velmi nízká a tudíž olej byl posouzen jako nevhodný.

Firma A. Stihl doporučuje již delší dobu speciální olej pro mazání řetězů řetězových pil, který má splňovat všechny dříve zmíněné požadavky.

Problematicke vhodnosti olejů našich značek pro mazání řetězů pil nebyla v ČSSR dosud věnována náležitá pozornost a je možno připustit, že celý problém byl poněkud zjednodušován.

METODIKA A MATERIÁL

V první etapě řešení některých otázek navozené problematiky byl konán celostátní průzkum u lesních závodů Státních lesů ČSSR pro zjištění druhů olejů používaných k mazání řetězů řetězových pil. Bylo dotázáno 266 lesních závodů, z nichž 229 (tj. 86,1 %) odpovědělo úplně, 4 závody (tj. 1,5 %) odpověděly neúplně a 33 závody (tj. 12,4 %) vůbec neodpověděly.

Laboratorní zhodnocení olejů provedl VÚRUP — Slovnaft, n. p. Bratislava; laboratorním zkouškám byly podrobeny oleje Stihl (NSR) a M6A a OD4 (ČSSR), u kterých byly zjišťovány následující fyzikálně chemické a funkční vlastnosti: viskozita ($^{\circ}\text{E}/50^{\circ}\text{C}$), bod vzplanutí ($^{\circ}\text{C}$), bod tuhnutí ($^{\circ}\text{C}$), tlakuvzdornost, vyjádřená záděrovou hodnotou na čtyřkuličkovém přístroji (kp) a přilnavostní přísady.

Jelikož na stanovení absolutní přilnavosti oleje není dosud vypracována metodika, byla přilnavost zjišťována způsobem popsáním dříve, jaký zavedla firma A. Stihl.

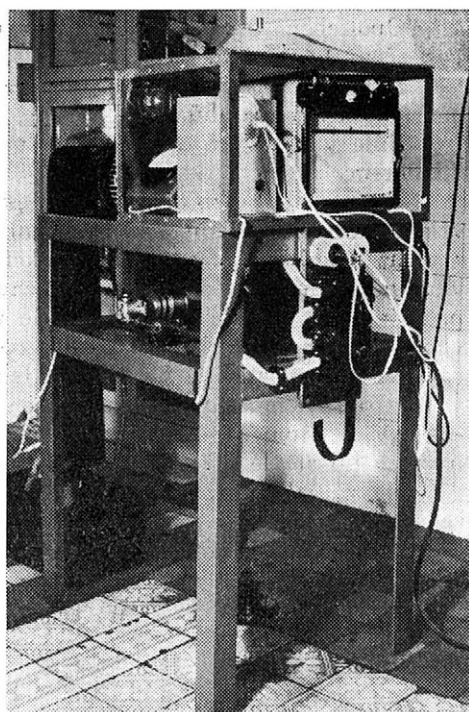
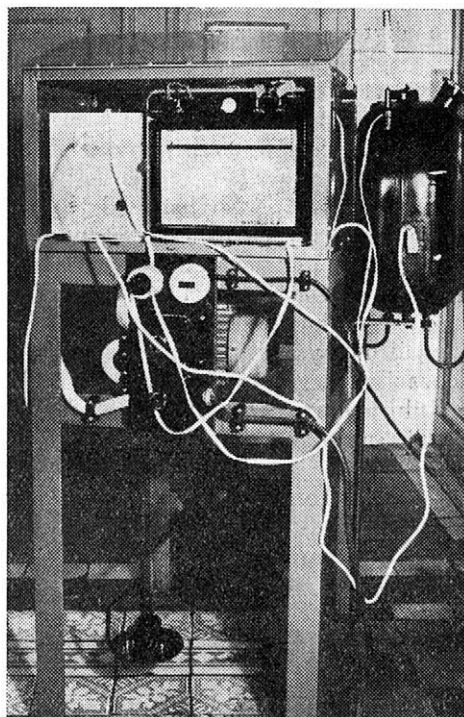
Vycházejíce ze zkušenosti firmy A. Stihl při hodnocení vhodnosti různých druhů olejů pro mazání řetězů, jakož i zkoumání vlivu druhu oleje na opotřebení řezací části, byla na katedře lesnické mechanizace lesnické fakulty VŠZ v Brně vypracována konstrukce a zhotovena speciální měřicí aparatura, znázorněná na obr. 4. Aparatura svým konstrukčním řešením a přístrojovým vybavením dovoluje zjišťovat tyto hodnoty:

1. Tepelné namáhání vodicí lišty na kterémkoliv jejím místě v závislosti na a) obvodové rychlosti řetězu, b) velikosti dávky mazacího oleje, c) napínací síle řetězu, d) druhu mazacího oleje, e) teplotě mazacího oleje.

2. Příkon potřebný na pohyb řetězu v lišti v závislosti na faktorech a-e uvedených ad 1.

3. Opotřebení řetězu, a to jeho bočních článků, popř. článků vodicích, jakož i zjištění vůle v nýtovém spoji; v závislosti na faktorech a-e, uvedených ad 1.

4. Opotřebení vodicí lišty, a to její šířky na různých místech, tloušťky, popř. vodicí drážky.



4. Speciální měřicí aparatura. — A special measuring apparatus

Měřicí aparatura je vybavena ohřívacím zařízením oleje a speciálním teploměrem se samočinnou tranzistorovou regulací požadované teploty oleje. Je opatřena dále kontrolním teploměrem. Aparatura je dále doplněna rovněž speciálním přípravkem s měřidlem na přesné zjišťování vůle v nýtových spojích řetězu s přesností na 0,01 mm.

Laboratorní zkoušky konané s použitím zmíněné aparatury měly v tomto případě prozkoumat vliv druhu mazacího oleje na tepelné namáhání vodicí lišty, opotřebení řetězu, výkon potřebný na pohyb řetězu v liště a opotřebení vodicí lišty. Zkouškám byly podrobeny oleje: M6A, OD4, Stihl a UPIL; olej UPIL byl v množství potřebném ke zkouškám vyroben pracovníky VÚRUPu — Slovnaft, n. p. Bratislava, a to na základě laboratorního zkoumání ve snaze vytvořit olej, který by splňoval všechny požadavky kladené na olej pro mazání řetězů řetězových pil.

Zkoušky všech druhů olejů se konaly za naprosto stejných podmínek, a to: 1. obvodová rychlost řetězu 16 m/s, 2. dávkování oleje 10 ccm/min, 3. napínací síla řetězu 15 kp, 4. teplota ovzduší 22° C, 5. relativní vlhkost 50 %, 6. teplota oleje (výstup z čerpadla) + 25° C, 7. doba trvání zkoušky 12 h.

Byly použity řetězy zn. Oregon-micro-bit o rozteči nýtů 0,404" a vodicí lišty rovněž zn. Oregon.

Teplota vodicí lišty byla měřena na její koncové části, a to v místě největšího tepelného namáhání.

Měření opotřebení řetězu se konalo na bočních člancích, kde byl zjišťován úbytek jejich výšky, a to na pěti levých a pěti pravých člancích.

Opotřebení vodící lišty se zjišťovalo jako úbytek její šířky ve třech místech vyznačených v náčrtu na grafu.

K měření opotřebení řetězu a vodící lišty bylo použito třmenových mikrometrů různých rozsahů.

Vůle v nýtových spojkách byla měřena pomocí speciálního přípravku s indikátorem.

Teplota mazacího oleje je však při provozu řetězové pily odlišná od teploty v laboratorních podmínkách. Provozní teplota oleje je závislá na řadě podmínek, z nichž nejdůležitější jsou: konstrukční řešení pily a umístění olejové nádržky, výrobní podmínky (druh práce, řezaná dřevina, převládající velikost řezaného průměru aj.), teplota ovzduší aj. Se zvyšující se teplotou oleje mění se i jeho vlastnosti, zejména klesá viskozita, což se vyjadřuje viskozitním indexem.

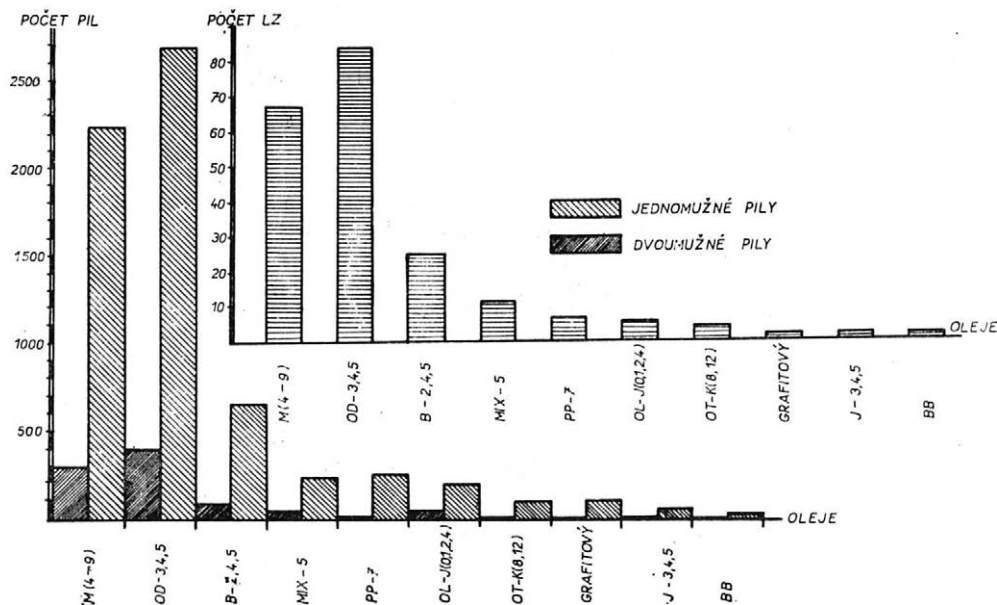
Za účelem zjištění provozních teplot mazacího oleje byly konány porovnávací zkoušky motorových řetězových pil: Stihl-Contra AV, Stihl-08S, Stihl-041AV a Homelite-XL-900, a to při řezání smrku. Podmínky řezání byly u všech pil stejné.

Na základě zjištění z uvedených zkoušek bylo konáno laboratorní měření za podmínek dříve uvedených, avšak při teplotě oleje 40° C v průběhu celé doby měření udržované; bylo použito oleje UPIL. Opakované měření mělo za účel zjistit vliv teploty oleje na opotřebení řetězu, teplotu lišty, výkon apod.

VÝSLEDKY

Na základě zmíněného průzkumu provedeného u Státních lesů bylo zjištěno, že pro mazání řetězů řetězových pil se používá v ČSSR celkem 28 druhů olejů.

Deset nejpoužívanějších řad olejů bylo použito ke grafickému zpracování. Ze sloupcového diagramu na obr. 5 je zřejmo, že nejvíce lesních závodů a nej-



5. Druhy používaných olejů k mazání řetězů pil na LZ SL ČSSR. — The oil kinds applied for lubrication of saw chains in the forest enterprises of the Czechoslovak State forests

větší počet řetězových pil používá k mazání řetězu olejů řady OD, a to OD-3, OD-4 a OD-5, pak následují oleje řady M (M4A, M6A a M9A), na třetím místě jsou to oleje řady B (B-2, 4, 5).

Od počátku provozního používání řetězových pil u nás byly k mazání řetězu doporučovány oleje řady M; cca před 2-3 lety začal n. p. Benzina a Oborové ředitelství SL doporučovat pro tento účel oleje řady OD, které v současné době nabyly převahy. Dalo by se předpokládat, že oleje uvedené řady jsou pro daný účel nejvhodnější.

Z četných lesních závodů bylo poukazováno na to, že používání olejů řady OD způsobuje ucpávání funkčních ploch mazacího systému a zapříčiňuje poruchy mazání. Je tomu tak proto, že oleje řady OD mají špatnou chemickou stabilitu (nejsou rafinovány) a při jejich delším používání vznikají na funkčních plochách a v těsném jejich okolí kaly (úsady), které provozní poruchy mazání způsobují. Toto vylučování úsad je tím intenzivnější, čím je vyšší provozní teplota oleje.

Při zjišťování vhodnosti olejů pro mazání řetězů byly pracovníky VÚRUP-Slovnaft, n. p. Bratislava konány laboratorní zkoušky olejů Stihl, M6A a OD4. Fyzikálně chemické a funkční vlastnosti zkoušených olejů jsou uvedeny v tabulce I.

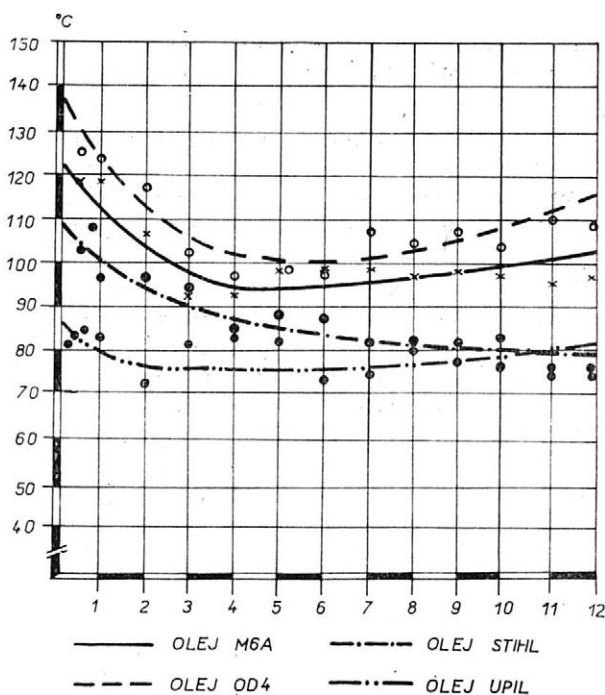
Tabulkové údaje uvedené v závorkách jsou údaje podle katalogu maziv n. p. Benzina a jsou uváděny pro srovnání. Jak je patrné, jsou u oleje OD4 laboratorně zjištěné hodnoty vesměs příznivější oproti hodnotám udávaným v katalogu; totéž platí u oleje M6A s výjimkou viskozity, která oproti údaji udávaném výrobcem byla naměřena nižší.

Pevnost olejového filmu na tlak byla zjišťována jako záděrová hodnota na čtyřkuličkovém přístroji.

Jak již bylo dříve zdůrazněno, pokládá se za jednu z nejdůležitějších vlastností oleje pro mazání řetězů řetězových pil tlakuvzdornost neboli pevnost olejového filmu na tlak. Olej OD-4 vykázal ve srovnání s ostatními oleji poměrně nízkou pevnost olejového filmu na tlak. Olej OD-4 má rovněž velmi nízkou přilnavost — olejový film se při otvírání prstů ihned roztrhne. Olej

I. Fyzikálně chemické a funkční vlastnosti zkoušených olejů. — Physical-chemical and function properties of tested oils

Vlastnosti	Druh oleje		
	Stihl	M6A	OD4
Viskozita v °E/50 °C	6,55	7,77 (8,58)	6,62 (5—6)
Bod vzplanutí v otevřeném kelímku ve °C	162	224 (210)	160 (130)
Bod tuhnutí ve °C	—35	—33 (—25)	—33 (—20)
Pevnost olejového filmu na tlak v kp	150/160	170/180	120/130



C. Teplota vodicí lišty podle použitých druhů olejů. — Temperature of guide gib for various oils applied

M6A vykazuje rovněž nízkou přilnavost a při otvírání prstů nevytváří žádoucí délku olejového filmu, oproti tomu však olej Stihl vytváří vlákna až 20 mm dlouhá.

Z výsledků laboratorního hodnocení tří druhů olejů je možno učinit závěr, že kromě oleje Stihl, který je vlastně pro tento účel vyráběn, by byl nejvhodnější pro mazání řetězů olej M6A, který se nejvíc přibližuje požadovaným parametřům; je však třeba zdůraznit skutečnost, že tento olej nesplňuje požadavek potřebné přilnavosti.

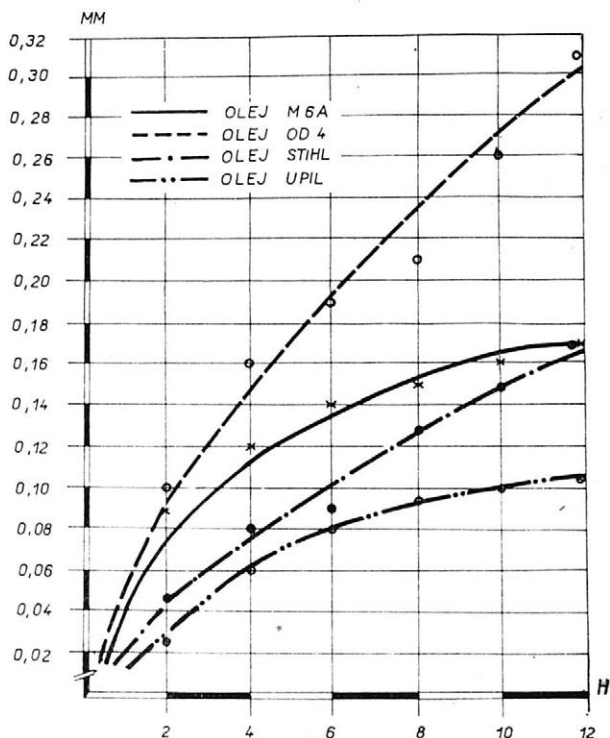
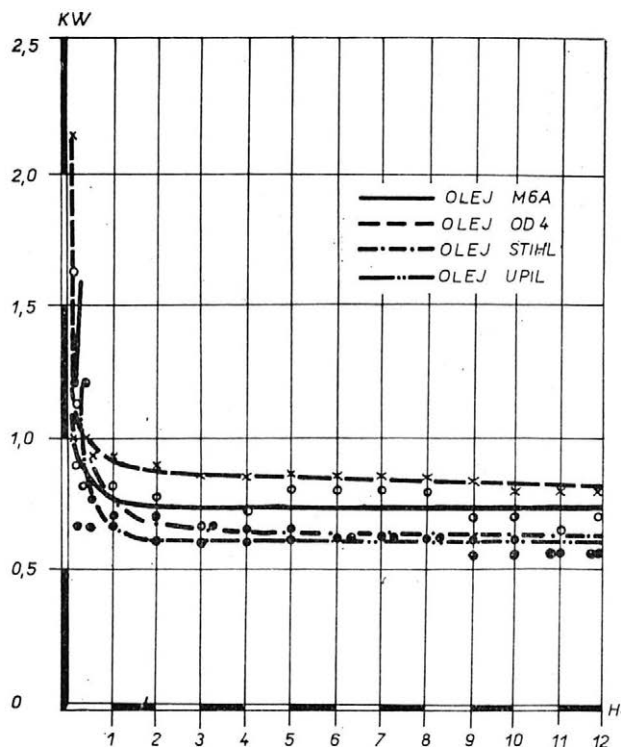
Na základě vypracovaných požadavků a zkušeností z laboratorních měření, byl pracovníky VÚRÚPu vyroben vzorek speciálního oleje, označeného UPIL, který má splňovat všechny vlastnosti oleje pro mazání řetězů řetězových pil. Olej vykazuje velkou přilnavost, která při „prstové zkoušce“ vytváří délku olejového filmu 25-30 mm.

Na obr. 6 je graficky znázorněna teplota vodicí lišty v závislosti na použitém druhu oleje. Teplota byla snímána z koncové části vodicí lišty v místě největšího tepelného namáhání.

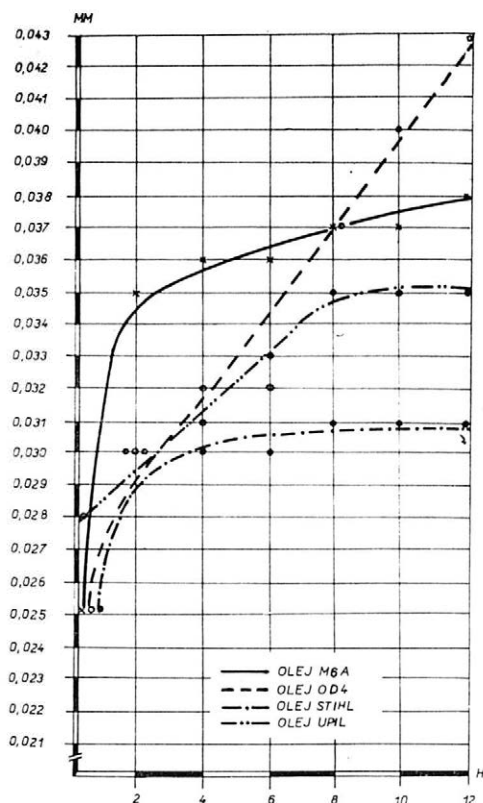
Nejvyšší teploty vodicí lišty v průběhu celé doby zkoušek byly zjištěny při použití oleje OD4, nejnižší teploty byly zaznamenány při použití oleje UPIL.

Na obr. 7 jsou uvedeny výkony spotřebované na pohyb řetězu ve vodicí lišty v závislosti na druhu oleje. Charakter průběhu všech čtyř křivek je podobný, v první hodině zkoušky u všech druhů olejů je výkon nejvyšší, od druhé hodiny je téměř vyrovnaný nebo vykazuje mírný pokles. Nejvyšší absolutní hodnoty po celou dobu zkoušky byly zaznamenány při použití oleje OD4; se stupně příznivější výkonové údaje byly naměřeny při použití olejů M6A, Stihl a UPIL; od třetí provozní hodiny jsou výkony při použití olejů Stihl a UPIL téměř shodné.

7. Výkon spotřebovaný na pohyb řetězu ve vodící liště podle druhů olejů. — Feeding force necessary for chain movement in guide gib for various oil kinds applied



8. Opotřebení bočních článků řetězu podle druhů olejů. — The wear of lateral chain links for various oil kinds applied



9. Vůle v nýtovém spoji řetězu podle druhu oleje. — Clearance in riveted joint of chain for various oil kinds

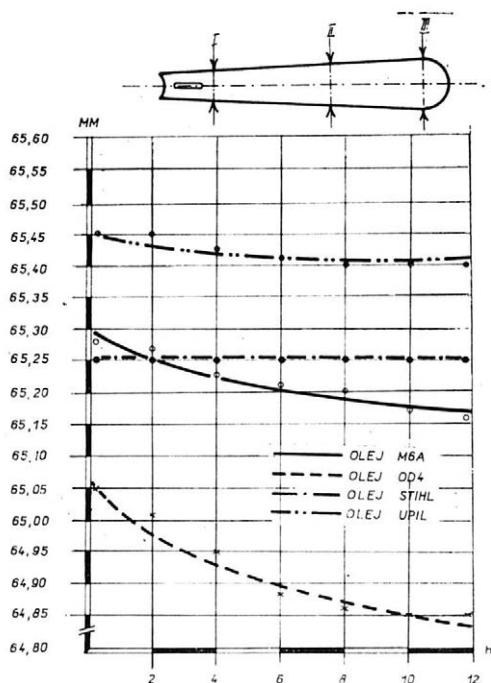
10. Opotřebení vodící lišty podle použitých druhů olejů — I. — The wear of guide gib for oil kinds applied — I

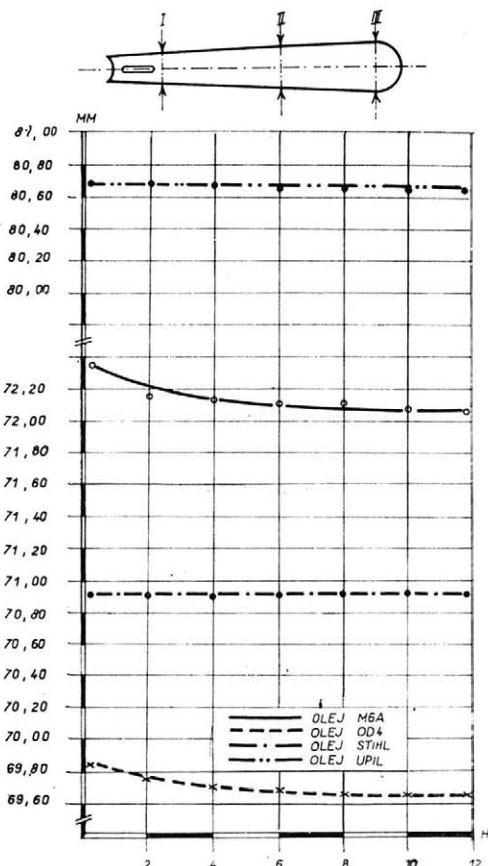
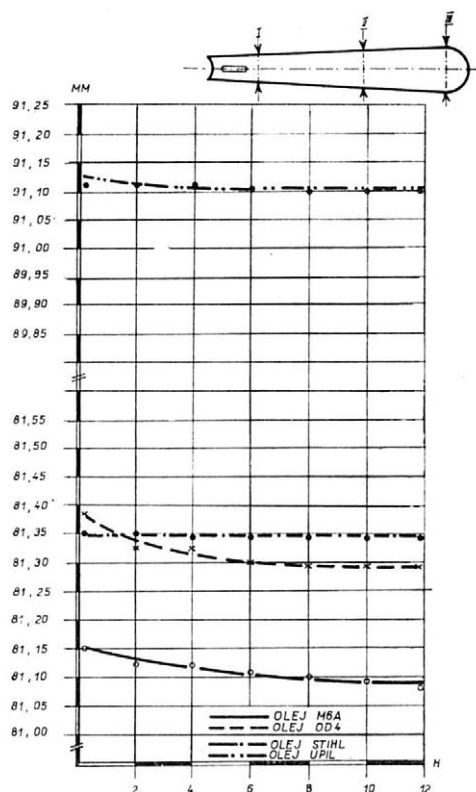
Opotřebení bočních článků řetězu podle použitých druhů olejů je patrné z grafu 8. Největší opotřebení bylo zjištěno při použití oleje OD4; rovněž vzestup opotřebení v závislosti na počtu hodin je ve srovnání s ostatními oleji největší. Nejmenší opotřebení bylo zjištěno při použití oleje UPIL, pak Stihl a M6A.

Zvětšování vůle v nýtovém spoji řetězu je znázorněno na obr. 9. Jak je patrné, nejvyšších hodnot vůle v nýtovém spoji bylo dosaženo při použití oleje OD4. Nejpriznivější hodnoty byly naměřeny při použití oleje Stihl, pak UPIL a M6A. U oleje OD4 na rozdíl od tří ostatních je vzestup zvětšování vůle v závislosti na čase velmi značný a má téměř lineární charakteristiku.

Opotřebení vodící lišty bylo zjišťováno na třech místech, vyznačených v grafech římskými číslicemi I-III.

Na obr. 10 je znázorněno opotřebení vodící lišty v místě I v závislosti na použitých druzích olejů. Z průběhu jednotlivých křivek v grafu je zřejmé, že největšího opotřebení vyjádřeného poklesem šířky vodící lišty bylo dosaženo při použití oleje OD4; o něco menší opotřebení je u oleje M6A. Při použití oleje





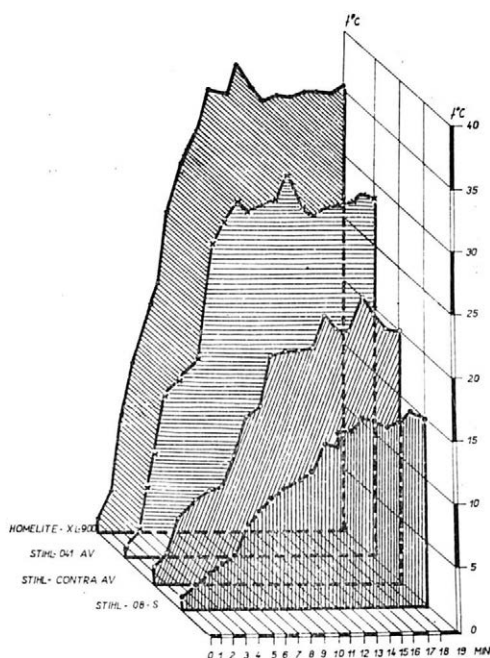
11. Opotřebení vodicí lišty podle použitých druhů olejů – II. – The wear of guide gib for oil kinds applied – II

21. Opotřebení vodicí lišty podle použitých druhů olejů – III. – The wear of guide gib for oil kinds applied – III

UPIL je opotřebení vodicí lišty v rozmezí jen 0,05 mm; vůbec žádné opotřebení vodicí lišty nebylo zaznamenáno při použití oleje Stihl.

Na obr. 11 je opotřebení vodicí lišty v prostřední části, v místě II. Ze srovnání s předchozím grafem je patrné, že stupeň a průběh opotřebení je téměř obdobný jako v místě I. Největší opotřebení bylo zjištěno při použití oleje OD4; při použití oleje Stihl nebylo zjištěno žádné opotřebení vodicí lišty; velmi nepatrné opotřebení bylo u oleje UPIL.

Z grafu 12 je patrné opotřebení vodicí lišty v místě III, tj. na její koncové části. Žádné opotřebení nebylo zjištěno při použití olejů Stihl a UPIL. Zkoušky jednomužných řetězových pil při svislém přerézání smrku byly konány za účelem zjištění skutečných provozních teplot olejů u jednotlivých typů pil. Řezanou dřevinou byl smrk o $\varnothing$ 45 cm, teplota vzduchu $+1^{\circ}\text{C}$; s každou ze zkoušených pil jsme řezali za stejných podmínek 19 minut s nezbytným přerušováním (cca 20-25") potřebným pro měření teploty oleje, a to přesným termistorovým teploměrem.

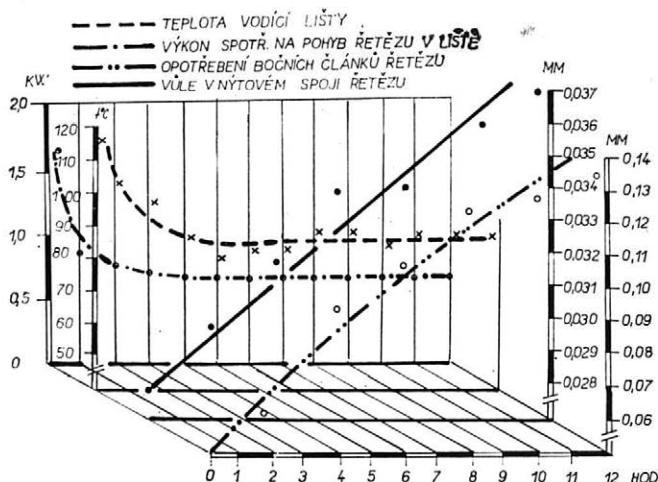


13. Teplota mazacích olejů řetězových pil (řezaná dřevina — smrk). — Temperature of lubricants in chain saws (test wood — spruce)

pod 0,65 kW; vůle v nýtovém spoji řetězu a opotřebení bočních spojovacích článků řetězu byly taktéž vyšší.

Zvýšená teplota mazacího oleje má tedy nepříznivý vliv na účinnost mazání a způsobuje zvýšení teploty vodící lišty, zvýšení výkonu potřebného na pohyb řetězu v liště a zvýšení opotřebení řetězu.

14. Mazací olej UPIL — teplota 40 °C. — Lubricant oil UPIL — temperature 40 °C



Na obr. 13 je graficky znázorněn vzestup provozní teploty mazacího oleje v závislosti na době řezání podle jednotlivých typů pil. Jak je zřejmo z grafu, nejpriznivější teplotu oleje měla pila Stihl-08S a pak Stihl-Contra, značně vyšší teplota byla zaznamenána u pily Stihl 041AV a nejvyšší teplota dosahující 38 °C byla zjištěna u pily Homelite XL-900.

Je možno předpokládat, že v letním období při vyšší teplotě vzduchu bude provozní teplota mazacích olejů ještě vyšší, což sníží účinnost mazání.

Vliv teploty oleje na tepelné namáhání vodící lišty, opotřebení řetězu a výkon potřebný na pohyb řetězu v liště byl ověřen na měřicí aparatuře. Výsledky měření jsou graficky znázorněny na obr. 14.

Na základě srovnání údajů z tohoto grafu s údaji z předchozích grafů, vztahujících se k oleji UPIL, je možno konstatovat, že při provozní teplotě mazacího oleje 40 °C je tepelné namáhání vodící lišty značně vyšší; výkon potřebný na pohyb řetězu v liště byl rovněž v průběhu celé zkoušky vyšší a neklesl

SOUHRN

Na základě studií, laboratorních měření a zkoušek je možno učinit tyto závěry:

1. Průzkum na lesních závodech SL ČSSR ukázal, že se k mazání řetězů řetězových pil používá celkem 28 druhů olejů. Zřejmě je rošířena nesprávná domněnka, že pro mazání řetězů je vhodný jakýkoliv druh oleje. Často se používá i vyjetých olejů. Nejpoužívanější oleje jsou řady OD, M a B.

2. Oleje pro mazání řetězů řetězových pil mají vykazovat specifické vlastnosti: vedle příslušné viskozity, bodu vzplanutí a tuhnutí je to především přilnavostní vlastnost jako zábrana proti odstřikování oleje a pevnost olejového filmu na tlak.

3. Laboratorní zkoušky ukázaly, že nejpoužívanější olej k mazání řetězů, tj. olej OD4, nesplňuje hlavní požadavky, zejména pevnost olejového filmu na tlak a přilnavost (nevytahuje se na vlákno).

4. Pro ověření vhodnosti druhů olejů na mazání řetězů řetězových pil byl nezbytný vývoj a konstrukce speciální měřicí aparatury, která dovoluje objektivní zjištění nejdůležitějších údajů, zejména: příkonu na pohyb řetězu v liště, tepelného namáhání vodicí lišty, opotřebení řetězu a opotřebení vodicí lišty.

5. Laboratorní zkoušky na speciální měřicí aparatuře ukázaly, že nejnepríznivěji se projevil olej OD4, při jehož použití bylo dosaženo největší spotřeby výkonu na pohyb řetězu ve vodicí liště, největšího opotřebení řetězu, nejvyššího tepelného namáhání vodicí lišty, největší vůle v nýtovém spoji řetězu. Opotřebení vodicí lišty na různých jejích místech bylo rovněž největší při použití oleje OD4. Nejlepší ukazatelé byly získány při použití olejů UPIL a Stihl.

6. Ke snížení opotřebení řezacích částí řetězových pil a snížení výkonu potřebného na pohyb řetězu v liště je nezbytným používat speciálního oleje na mazání řetězů řetězových pil, který, jak bylo prokázáno, má mít specifické vlastnosti.

7. Provozní teplota mazacího oleje je podle doby práce s pilou a konstrukčního provedení pily různá. Bude na ni mít vliv rovněž okolní teplota vzduchu, řezaná dřevina a její průměr, jakož i prováděná operace a způsob výroby.

8. Laboratorní zkoušky na speciální měřicí aparatuře s olejem zn. UPIL při jeho teplotě 40 °C prokázaly nepříznivý vliv vyšší teploty mazacího oleje, která má za následek vyšší tepelné namáhání vodicí lišty, větší opotřebení řetězu a vyšší výkon potřebný na pohyb řetězu v liště.

9. Při testování řetězových pil za účelem posouzení jejich výkonnosti a zjištění hlavních technických parametrů, je zapotřebí provádět též měření provozní teploty mazacího oleje při provádění různých operací a při zatěžkávací zkoušce. Z hlediska účinnosti mazání bude dokonalejší ten typ řetězové pily, který vykazuje co nejnižší provozní teplotu mazacího oleje.

10. Na základě dosažených poznatků, měly by odpovědné instituce urychleně řešit problém zajištění vhodného mazacího oleje pro řetězové pily a jeho zavedení do provozu.

Došlo dne 12. 2. 1969

Literatura

1. Benzina n. p., 1965, Katalog pohonných látek, maziv a jiných výrobků z ropy. Praha
2. BOUDEN, TEJBOR, 1960, Trenije i smazka. Moskva
3. KUOSMAN, BELOVZOROV, ANUFRIJENKO, 1964, Issledovanie processov pilenija drevesiny cepnymi rezuščimi apparatami motornych pil. Trudy CNIIME 49

4. STIHL A., 1962, Technische Mitteilung 7 (überholt März 1965). Waiblingen, NSR
5. STIHL A., Erprobung eines verbesserten Houghton-Sägetettenöls (V218). EVK Bericht Schm 84 Waiblingen, NSR
6. USPENSKIY V. A., 1967, Pilnyje cepi na lesozagotovkach. Moskva
7. VÚRUP-Slovnaft, n. p., Bratislava, 1968, Zpráva o výsledku zkoušek fyzikálně chemických a funkčních vlastností olejů. Bratislava

К проблематике смазки и износа режущего аппарата пильных цепей

На основе проведенных исследований, лабораторных измерений и испытаний, можно вывести следующие заключения:

1. Проведенное в лесах Государственных лесов ЧССР обследование показало, что для смазки режущего аппарата пильных цепей применяется всего 28 видов масла. Видимо, распространено неправильное предположение, что для смазки цепей годен любой вид масла. Для этой цели нередко используется и отработанное масло. Больше всего применяются масла типа OD, M и B.
2. Масла для смазки режущего аппарата пильных цепей должны обладать своими характерными свойствами: наряду с соответствующей вязкостью, точки воспламенения и замерзания это, прежде всего, прилипаемость смазки как свойство, предупреждающее разбрызгивание масла, и затем сопротивляемость масляной пленки сжатию.
3. Лабораторные испытания показали, что больше всего употребляемое масло для смазки цепей, т. е. масло OD 4, не удовлетворяет основным требованиям, прежде всего к сопротивляемости масляной пленки сжатию и прилипаемости (не вытягивается в нутку).
4. Для проверки годности отдельных видов масла для смазки пильных цепей возникла необходимость в разработке и конструкции специальной измерительной аппаратуры, позволяющей объективную оценку важнейших данных, в особенности: потребляемая мощность для передачи движения цепи в планке, тепловое утомление направляющей планки, износ цепи и износ направляющей планки.
5. Лабораторные испытания на специальной измерительной аппаратуре показали, что хуже всего себя показало масло OD 4, при использовании которого наблюдались наибольшее потребление мощности на движение цепи в направляющей планке, наибольший износ цепи, самое большое тепловое утомление направляющей планки, наибольший зазор в зацепном соединении цепи. Износ направляющей планки на разных ее местах было наибольшим также при применении масла OD 4. Самые лучшие показатели были получены при использовании масла UPIL и Stihl.
6. В целях понижения износа режущего аппарата пильных цепей и сокращения подводимой мощности, необходимой для движения цепи в направляющей планке, представляется необходимым использование специального масла для смазки цепей пилы, которое, как было доказано, должно обладать своими специфическими свойствами.
7. Рабочая температура смазочного масла, в зависимости от продолжительности работы пилы и ее конструкции, разная. На эту температуру влияют также температура окружающего воздуха, пиленная древесина и ее диаметр, равно как и выполняемая операция и способ производства.
8. Лабораторные испытания на специальной измерительной аппаратуре с маслом марки UPIL при его температуре 40 °C подтвердили отрицательное влияние повышенной температуры смазочного масла, которая является причиной большего износа цепи и более высокой подаваемой мощности, необходимой для движения цепи в направляющей планке.
9. При тестировании пильных цепей для оценки их производительности и определения главных технических параметров, необходимо производить также измерения рабочей температуры смазочного масла при выполнении различных операций, а также при испытаниях под нагрузкой. С точки зрения эффективности смазки более совершенным окажется тот тип пильной цепи, который характеризуется возможно низшей рабочей температурой смазочного масла.
10. На основе полученных результатов ответственные органы должны были бы в ускоренном порядке решить проблему обеспечения соответственного смазочного масла для пильных цепей и внедрения его использования на практике.

A Contribution to the Problem of Lubrication and Wear of Chain Saw Cutting Parts

Basing on studies, laboratory measurements and tests, it is possible to draw the following conclusions:

1. Investigation made in the forest enterprises of the Czechoslovak State forests showed that 28 oil kinds were applied for the lubrication of chain saws. It is appa-

rently upheld a wrong opinion that chain lubrication may be made with oils of any kind. Out-worn oils are often used, too. The most frequently applied oils belong to the series OD, M and B.

2. The oils for lubrication of chains of chain saws should have the following specific qualities: desired viscosity, flash and solidification points, further adhesive capacity as a hindrance against oil spattering and resistance of oil film to compression.

3. The laboratory tests showed that the most frequently applied oil for chain lubrication, i. e. OD4 oil does not fulfil the main demands, especially resistance of oil film to compression and adhesive capacity (it does not prolong to fibres).

4. For testing the suitability of various oil kinds for chain lubrication, it was necessary to develop and construct special apparatuses which make it possible to find the most significant data, e. g. force feeding the movement of chain in gib, heat stress of guide gib, chain wear and guide gib wear.

5. The lab tests made by means of special apparatuses showed that the worst results were obtained for OD4 oil, because in using this oil the greatest consumption of force feeding the chain movement in guide gib, the highest heat stress in guide gib and the largest slackness of rivet joint were achieved. The use of OD4 oil brought about also the heaviest wear of guide gib on its various parts. The best results were obtained in using the UPIL and Stihl oils.

6. For decreasing the wear of cutting parts of chain saws and for decreasing the power necessary for the movement of chain in the gib, it is advisable to use a special oil for lubrication of chains of chain saws, which must possess, as it was proved, its specific properties.

7. The operating temperature of lubricant oil varies with time of sawing operation and with the construction type of saw. It will be therefore influenced by the air temperature, the species to be cut and its diameter, as well as by the kind of operation and the production method.

8. The lab tests made by means of special measurement apparatuses with UPIL oil at the temperature of 40 °C showed an unfavourable influence of higher temperature of lubricant causing a higher heat stress of guide gib, a greater chain wear and a higher feeding force necessary for the chain movement in the gib.

9. In testing the chain saws for the judgment of their efficiency and for finding their main technical parameters, it is necessary to measure also the operating temperature of lubricant during various operations and even during the loading test. From the viewpoint of lubrication efficiency, the best results will be obtained for such a type of chain saw, which will show the lowest operating temperature of lubricant oil.

10. Basing on the findings achieved in this way, the responsible authorities should solve the problem of securing a suitable lubricant oil for chain saws and of its introduction into the practice.

Beitrag zur Problematik des Schmierens und der Abnutzung der Kettensägeschneideteile

Auf Grund der durchgeführten Studien, der Labormessungen und Prüfungen, können folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Die in den Forstbetrieben Staatsforste ČSSR durchgeführte Durchforschung zeigte, daß zum Schmieren der Ketten bei Kettensägen insgesamt 28 Ölsorten angewandt werden. Scheinbar wird eine unrichtige Meinung verbreitet, daß für das Schmieren der Ketten jedwede Ölsorte geeignet ist. Es werden oft abgenutzte Öle angewandt. Die am meisten benützten Öle sind die Reihen OD, M und B.

2. Die Öle zum Ölen der Ketten von Kettensägen sollen ihre spezifischen Eigenschaften aufweisen: neben der zugehörigen Viskosität, des Aufschlammungs- und Erstarrungspunktes ist es vor allem die Adhäsionseigenschaft als Verhütung gegen Abspritzen des Öls und die Festigkeit des Ölfilms auf den Druck.

3. Die Laborprüfungen zeigten, daß die am meisten angewandten Öle zum Ölen der Ketten, d. h. das Öl OD4, nicht die wichtigsten Anforderungen erfüllt, besonders die Festigkeit des Ölfilms auf den Druck und auf die Adhäsion (zieht sich nicht in Fäden).

4. Für den Zweck der Beglaubigung der Eignung von verschiedenen Ölsorten zum Ölen der Ketten von Kettensägen war die Entwicklung und Konstruktion der speziellen Meßapparatur, die eine objektive Feststellung der wichtigsten Angaben

erlaubt, notwendig, und zwar besonders: Leistung auf die Kettenbewegung in der Leiste, Wärmebeanspruchung der Führungsleiste, Abnutzung der Kette und Abnutzung der Führungsleiste.

5. Die Laborprüfungen auf der speziellen Meßapparatur zeigten, daß sich am ungünstigsten das Öl OD4 äußerte, bei dessen Anwendung der höchste Leistungsbedarf auf die Kettenbewegung in der Führungsleiste, die höchste Abnutzung der Kette, die höchste Wärmebeanspruchung der Führungsleiste, den höchsten Spielraum in der Nieteverbindung der Kette erreicht wurde. Die Abnutzung der Führungsleiste an verschiedenen ihren Stellen war bei der Anwendung des Öls OD4 ebenfalls am höchsten. Die besten Kennziffern wurden bei der Anwendung von Ölen UPIL und Stihl erreicht.

6. Zwecks Herabsetzung der Abnutzung der Schneideteile von Kettensägen und Herabsetzung der Leistung, die zur Kettenbewegung in der Leiste notwendig ist, muß unvermeidlich ein spezielles Öl zum Ölen der Ketten bei Kettensägen angewandt werden, welches, wie schon nachgewiesen wurde, seine spezifischen Eigenschaften haben soll.

7. Die Betriebstemperatur des Schmieröls ist laut Zeit der Arbeit mit der Säge und laut Konstruktionsdurchführung der Säge verschieden. Sie wird ebenfalls von der umgebenden Lufttemperatur, von den geschnittenen Holzarten und ihrem Durchmesser, sowie auch von der durchgeführten Operation und der Produktionsart beeinflusst werden.

8. Die Laborprüfungen mit der speziellen Meßapparatur mit Öl der Marke UPIL und seiner Temperatur von 40 °C wiesen einen ungünstigen Einfluß der höheren Schmieröltemperatur, die eine höhere Wärmebeanspruchung der Führungsleiste, eine größere Abnutzung der Kette und eine höhere Leistung, die zur Kettenbewegung in der Leiste notwendig ist, zur Folge hat, auf.

9. Beim Testen der Kettensägen zwecks Beurteilung ihrer Leistung und Feststellung der wichtigsten technischen Parameter, ist es notwendig auch die Messung der Betriebstemperatur des Schmieröls bei der Durchführung von verschiedenen Operationen und bei der Belastungsprüfung durchzuführen. Vom Gesichtspunkt der Wirkung des Öls wird derjenige Kettensägetyp vollkommener sein, der die niedrigste Betriebstemperatur des Schmieröls aufweist.

10. Auf Grund der erreichten Erkenntnisse, sollten die verantwortlichen Institutionen beschleunigst das Problem der Sicherstellung eines geeigneten Schmieröls für die Kettensägen und ihre Einführung in den Betrieb lösen.

Adresa autora:

Doc. Ing. Vsevolod Petříček, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Brno

■ Drobné hľodavce, najmä však hraboš lesný (*Clethrionomys glareolus* Schr.), počas svojho kalamitného premnoženia z drevín najviac poškodzujú ohlodávaním smrekovce (*Larix decidua*). V rokoch 1959-1960 pri premnožení drobných hľodavcov na Slovensku smrekovec predstavoval 32 % z celkovej redukovanej plochy poškodenia — 206 ha (Šušlík 1963).

METÓDIKA A MATERIÁL

Na zistenie kvantitatívneho a kvalitatívneho poškodenia na drevinu preskúmal som v okolí Zvolena (v roku 1960) 2493 stromčekov v 10 porastoch. Skúmané porasty mali spoločné znaky — boli prvej vekovej triedy a smrekovec bol v nich zastúpený jednotlivo, v pásoch alebo skupinovite. Výskum sa konal na pásoch o šírke 2 m s 200 preskúmanými stromčekmi (i viac).

Na ohodnotenie stromčekov vytvoril som si kvalitatívnu stupnicu (obr. 1—11):

stupeň A: bez poškodenia;

stupeň B: pomiestne poškodený hrabošom lesným so živým (pôvodným) vrcholcom;

stupeň C: poškodený hrabošom lesným s terminálnym výhonkom odumretým v dôsledku súvislého ohlodania;

stupeň D: odumretý v dôsledku ohlodania hrabošom lesným;

stupeň E: zverový (jeleň, srnec atď);

stupeň F: neznámy;

stupeň G: združený (srnec + hraboš, srnec + kameň + drevo, poškodenie mechanizáciou + hraboš atď.).

V stupňoch A, B, C boli stromčeky žijúce, v stupňoch D a F odumreté a v stupňoch E, G žijúce i odumreté.

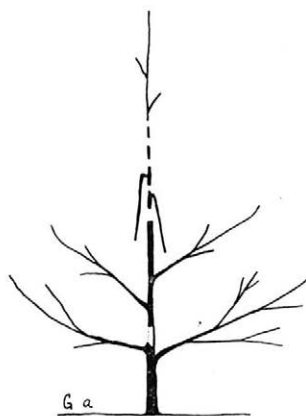
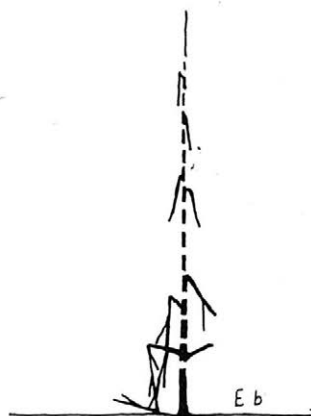
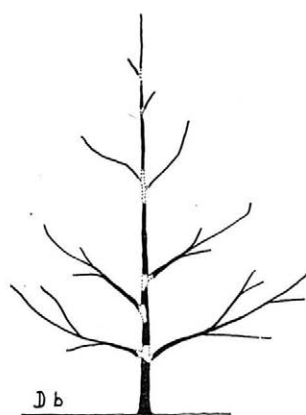
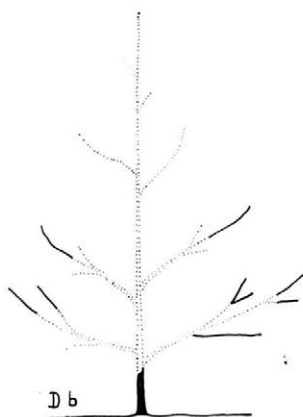
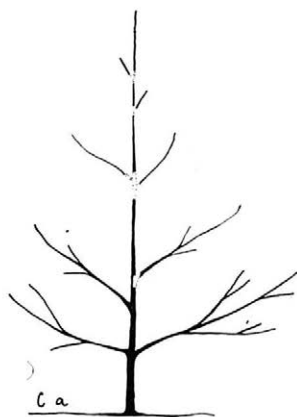
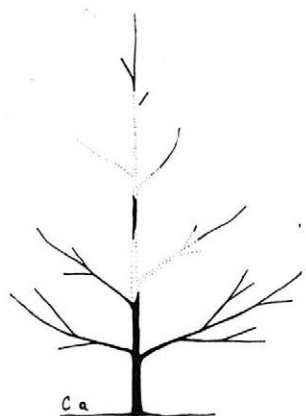
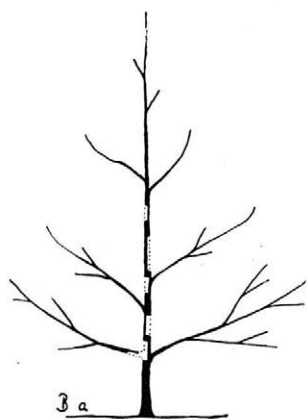
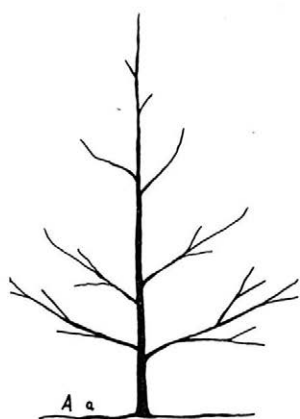
Pri stupni C a D som v dvoch porastoch (po 100 ks) na pásových skusných plochách zisťoval pre ďalší rozbor tieto údaje stromčeka (obr. 12): 1. celkovú výšku v cm, 2. hrúbku v krčku (s kôrou) v mm, 3. začiatok (výšku) miesta ohlodania od bázy kmeňa v cm, 4. hrúbku v mieste začiatku súvislého ohlodania (bez kôry) v mm, 5. dĺžku súvislého ohlodania v cm, 6. dĺžku pomiestneho ohlodania v cm.

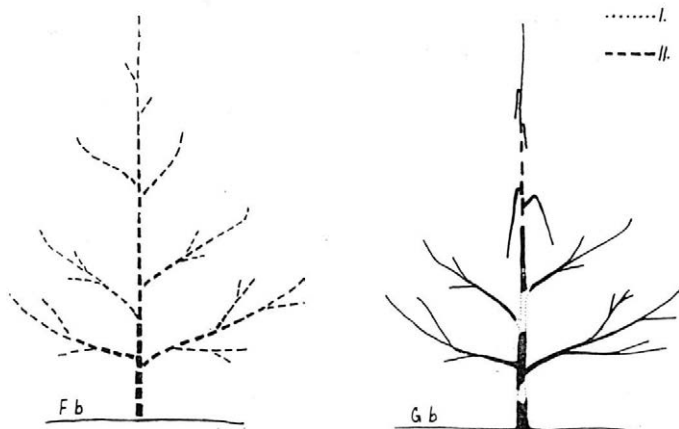
Súvislým ohlodaním boli prerušené vodivé cesty hlavnej osi stromčeka, pomiestným ohlodaním iba časť týchto ciest. Súvislé a pomiestne ohlodanie tvorilo združené ohlodanie (obr. 13). Poškodenie a škodu som hodnotil podľa Pfeffra (1961).

ROZBOR MATERIÁLU

POŠKODENIE A HYNUTIE STROMČEKOV

Z celkového počtu preskúmaných stromčekov bolo 58 % poškodených a 35 % uhynulo. Na raste — strate výškového prírastku — najmenej sa prejavuje pomiestne poškodenie v stupni B, pretože smrekovec sa vyznačuje veľkou rege-

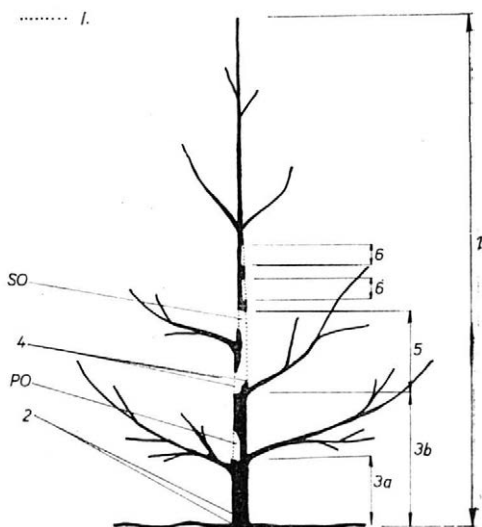


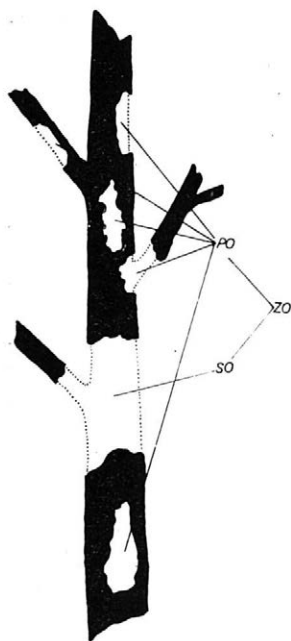


1-11. Kvantitatívna stupnica ohodnotenia jednotlivých stromkov: A, B, C, D, E, F, G — kvalitatívny stupeň; a — žijúci, b — odumretý; I — poškodenie hrabošom lesným, II — iné poškodenie a vplyvy (sucho, svetlo atď). — Scale for quality evaluation of individual trees: A, B, C, D, E, F, G — quality degree; a — live, b — dead; I. injury caused by mice, II. injuries caused by other agents (drought, light etc.)

neračnou schopnosťou (zavalovaním rán), takže samotné pomiestne poškodenie sa za rok spravidla úplne uzavrie. Pri stupni C (môže byť aj pri E a G) pri poškodení súvislým ohlodaním alebo aj pomiestnym ohlodaním v pazuche vetiev tak, že odumrel vrcholec stromčeka, stromček si vytvára z postranných vetiev (pod ohlodaním) náhradný vrcholec (alebo aj viac vrcholcov). Schopnosť regenerovať sa je závislá od druhu, miesta ohlodania, klimatických a stanovištných podmienok, ako aj od času poškodenia. Pomiestne ohlodanie sa za priaznivých podmienok veľmi skoro zavaluje. Tieto závaly sú také rýchle a dokonalé, že po dvoch až troch rokoch sa dajú na mnohých kmienkoch zistiť len podľa hrúbky, prípadne popukanej a odlišne sfarbenej kôry. I takzvané kolienko — vybočenie náhradného vrcholca — sa rýchle narovná, takže vybočenie je malé. Pri vytvorení viac vrcholcov je nutné vybrať jeden vedúci vrcholec a ostatné zrezať alebo zalomiť v $\frac{1}{3}$, aby stromček nestrácel asimilačné orgány. Takýto vývin

12. Údaje stromku: 1 — celková výška v cm, 2 — hrúbka v krčku (s kôrou) v mm, 3a — výška (začiatok) pomiestneho ohlodania v cm, 3b — výška (začiatok) súvislého ohlodania v cm, 4 — hrúbka v mieste začiatku súvislého ohlodania (bez kôry) v mm, 5 — dĺžka súvislého ohlodania v cm, 6 — dĺžka pomiestneho ohlodania v cm, 5+6 — dĺžka ohlodania celkom, PO — pomiestne ohlodanie, SO — súvislé ohlodanie, I — ohlodanie hrabošom lesným. — Data on trees: 1 — total height in cm, 2 — diameter of collar (with bark) in mm, 3a — height (beginning) of sporadic gnawing in cm, 3b — height (beginning) of continuous gnawing in cm, 4 — thickness (beginning) of continuous gnawing (without bark) in mm, 5 — length of continuous gnawing in cm, 6 — length of sporadic gnawing in cm, 5+6 — total length of gnawing, PO — sporadic gnawing, SO — continuous gnawing, I — gnawing caused by mice





13. Detail ohlodania stromku: PO — pomiestne ohlodanie, SO — súvislé ohlodanie, ZO — združené ohlodanie. — A detail of gnawed tree: PO sporadic gnawing, SO — continuous gnawing, ZO — combined gnawing

sa dá pozorovať pri miernom poškodení v priaznivých stanovištných podmienkach pre stromček. V mnohých prípadoch, keď je poškodenie asi v $\frac{1}{3}$ výšky stromčeka, pri malom počte asimilačných orgánov, jedinec začína chradnúť, okolité prostredie ho útláča (otvorené rany sú vystavené rôznym infekciám húb a plesní) a pri nedostatku svetla uhynie.

Súvislé ohlodanie v stupni D je hlavnou príčinou uhynutia stromčeka a len ojedinele môže byť aj pomiestne ohlodanie v pazuche vetiev na celom stromčeku. (Príčinu uhynutia rozoberám ďalej.) Percento uhynutia následkom ohlodania hrabošom lesným sa zvýši, ak ho počítame ako spolupôsobiteľa v stupni G a určité preradenie (pre spomínané okolnosti) zo stupňa C. Pomer počtu poškodenia k uhynutiu je 1 : 0,5, teda teoreticky každý tretí stromček poškodený hrabošom lesným uhynul. V skutočnosti boli v porastoch celé skupinky odumretých stromčekov. Pomer poškodených a uhynutých stromčekov udáva tabuľka I (pri hrabošovi lesnom je pomer 1,8 : 1). V ostatných kvalitatívnych stupňoch je strata takmer zanedbateľná. Relatívna frekvencia jednotlivých kvalitatívnych stupňov v skúmaných porastoch je uvedená v tabuľke II.

KVALITATÍVNE STUPNE C A D

Na rozbor sa materiál odobral z dvoch porastov s extrémnymi rozdielmi výšky a hrúbky stromčekov preto, aby sa dali ostrejšie vytýčiť hranice príčiny odumretia (v ďalšom texte ako porast 1 a 2). V poraste 1 v stupni C (priemerné údaje) bola výška 245 cm a 35 mm hrúbka, v stupni D bola výška 160 cm a 19 mm hrúbka. V poraste 2 v stupni C bola výška 110 cm a 20 mm hrúbka, v stupni D bola výška 100 cm a 15 mm hrúbka. V relatívnom vyjadrení porast

I. Pomer poškodených a uhynutých stromkov v jednotlivých kvalitatívnych stupňoch. — Ratio of injured and dead trees in the individual vegetation degrees

Kvalitatívny stupeň	%		Pomer
	poškodených	uhynutých	
BC: D	48,2	26,6	1,8 : 1
E	8,5	5,0	1,7 : 1
F	—	2,4	0 : 1
G	1,3	1,0	1,3 : 1
S	58,0	35,0	1,7 : 1

II. Frekvencia jednotlivých kvalitatívnych stupňov ($n = 10$ porastov). — Frequency of individual quality degrees ($n = 10$ stands)

Kvalitatívny stupeň	A	B	C	D	E	F	G
%	80	80	100	100	100	90	100

III. Matematicko-štatistické vyhodnotenie súvislého ohlodania (1 Cn = 15, Dn = 26, 2 Cn = 28, Dn = 42 stromkov). — Mathematic-statistical evaluation of continuous gnawing

Údaj		Porast	Kvalitat. stupeň	Parametre				
				M	s	s_M	$M \pm 3 s_M$	
Merané stromky	výška v cm	1	C	253	69,4	17,8	200	306
			D	163	75,5	14,8	119	207
		2	C	102	35,9	6,8	82	122
			D	96	31,9	4,9	81	111
	hrúbka (v krčku) v mm	1	C	37	10,7	2,7	29	45
			D	18	6,2	1,2	14	22
2		C	20	3,8	0,7	18	22	
		D	14	3,8	0,6	12	16	
Súvislé ohlodanie	výška (začiatok) v cm	1	C	119	49,5	12,7	81	157
			D	3	7,7	1,5	0	7
		2	C	30	18,7	3,5	19	40
			D	5	7,5	1,2	1	9
	hrúbka (v začiatku) v mm	1	C	15	5,6	1,4	11	19
			D	16	6,4	1,2	12	20
		2	C	11	3,3	0,6	9	13
			D	11	2,9	0,5	9	13
	dĺžka v cm	1	C	109	57,9	14,8	65	153
			D	134	85,7	16,8	84	184
		2	C	67	37,0	7,0	46	88
			D	72	33,5	5,1	57	87

2 (k porastu 1) stupeň C dosahoval 45 % výšky a 57 % hrúbky, stupeň D 62 % výšky a 79 % hrúbky. Spôsob ohlodávania som ďalej rozoberal ako súvislé a združené ohlodanie a spracoval do tabuliek. Vyhodnotenie sa vykonalo pomocou bežných matematicko-štatistických metód a je zhrnuté v absolútnych číslach v tabuľkách III, IV a v relatívnych číslach v tabuľke V.

IV. Matematicko štatistické vyhodnotenie združeného ohlodania (1 Cn = 35, Dn = 17, 2 Cn = 22, Dn = 15 stromkov). — Mathematic-statistical evaluation of combined gnawing

Údaj		Porast	Kvalitat. stupeň	Parametre				
				M	s	s _M	M ± 3s _M	
Merané stromky	výška v cm	1	C	238	60,9	10,3	207	269
			D	164	60,2	14,7	120	208
		2	C	124	42,3	9,0	97	151
			D	108	49,5	12,7	70	146
	hrúbka (v krčku) v mm	1	C	31	9,5	1,6	26	36
			D	20	6,4	1,6	15	25
		2	C	21	5,6	1,2	17	25
			D	16	4,6	1,2	12	20
Združené ohlodanie	výška (začiatok) v cm	1	C	97	40,8	6,9	76	118
			D	10	17,1	4,2	0	23
		2	C	41	18,8	4,0	29	53
			D	8	7,3	1,9	2	14
	dĺžka súvislého ohlodania v cm	1	C	74	45,3	7,7	51	97
			D	77	47,0	11,5	43	111
		2	C	30	27,1	5,8	13	47
			D	42	29,5	7,6	19	65
	dĺžka pomiestneho ohlodania	1	C	34	22,6	3,8	23	45
			D	23	24,5	5,2	7	39
		2	C	23	16,1	3,9	11	35
			D	34	29,4	7,5	12	56
	dĺžka ohlodania spolu v cm	1	C	108	53,0	9,0	81	135
			D	100	51,2	12,5	63	137
		2	C	53	35,7	7,6	30	76
			D	75	35,6	9,1	48	102

Pre existenciu stromčeka je rozhodujúca výška — začiatok súvislého ohlodania. Čím je toto vyššie od bázy kmeňa, tým je priaznivejšie pre stromček a naopak. Ak je dostatok asimilačných orgánov pod miestom súvislého ohlodania, stromček spravidla toto poškodenie prekoná. V každom prípade hynie, ak je súvislé ohlodanie pod asimilačnými orgánmi. Priemerná výška (začiatok) súvislého ohlodania (tabuľky III a V) v poraste 1 v stupni C je 119 cm, tj. 47 %, v stupni D je 3 cm, tj. 2 %, v poraste 2 v stupni C 30 cm, tj. 29 %, v stupni D 5 cm, tj. 5 % z celkovej priemernej výšky stromkov od bázy kmeňa. Vymedzením približných hraníc stupňov C a D lepšie sa nám ozrejmi súvislé

V. Relatívne vyjadrenie spôsobov ohlodania na základe matematicko-štatistického vyhodnotenia. — Percentage of gnawing type (resulting from mathematico-statistical evaluation)

Relatívne vyjadrenie (k meraným stromkom)		Porast	Kvalita- tívny stupeň	Spôsob ohlodania							
				súvislé ohlodanie				združené ohlodanie			
				M		M ± 3 s _M		M		M ± 3 s _M	
				v %							
Výška (začiatok)		1	C	47,0		40,5	51,3	40,7		36,7	43,9
		2	D	1,8		0,0		6,1		0,0	11,1
			C	29,4		23,2	32,8	33,1		29,9	35,1
			D	5,2		1,2	8,1	7,4		2,8	9,6
Hrúbka (v začiatku)		1	C	40,5		37,9	42,2				
		2	D	88,8		85,7	90,9				
			C	55,0		50,0	59,1				
			D	78,6		75,0	81,2				
Dĺžka	súvislého ohlodania	1	C	43,1		32,5	50,0	31,1		24,6	36,1
		2	D	82,2		70,6	88,8	46,9		35,0	53,4
			C	65,7		56,1	72,1	24,2		13,4	31,1
			D	75,0		70,4	78,4	38,9		27,1	44,5
	pomiestneho ohlodania	1	C					14,3		11,1	16,7
		2	D					14,0		6,7	18,3
			C					18,5		11,3	23,2
			D					31,5		17,1	38,3
	spolu	1	C	43,1		32,5	50,0	45,4		39,6	49,8
		2	D	82,2		70,6	88,8	61,0		53,3	65,4
			C	65,7		56,1	72,1	42,7		30,9	50,3
			D	75,0		70,4	78,4	70,4		62,8	74,0
Spôsob ohlodania		1	C			30,0				70,0	
		2	D			56,0				44,0	
			C			60,5				39,5	26,3
			D			73,7					

VI. Závislosť medzi výškou (začiatkom) súvislého ohlodania a kvalitatívnym stupňom (podľa autorovej klasifikácie). — Correlation between the height (beginning) of continuous gnawing and the quality degree (according to author's classification)

Kvalita- tívny stupeň	% výšky (začiatok) súvislého ohlodania od bázy kmeňa		S
	0—20 %	21 a viac %	
C	11 (29)	32 (14)	43
D	64 (46)	4 (22)	68
S	75	36	111

VII. Závislosť medzi výškou (začiatkom) ohlodania (celkom) a kvalitatívnym stupňom (podľa autorovej klasifikácie). — Correlation between the height (beginning) of gnawing (in total) and the quality degree (according to author's classification)

Kvalita- tívny stupeň	% výšky (začiatok) ohlodania (celkom) od bázy kmeňa		S
	0—20 %	21 % a viac	
C	20 (56,5)	80 (43,5)	100
D	93 (56,5)	7 (43,5)	100
S	113	87	200

ohlodanie. V poraste 1 prekrývanie stupňa C a D je po dvoch s (smerodajná odchýlka), tj. v 8 % výšky a v poraste 2 po jednom s, tj. v 12 % výšky meraných stromkov. Pravdepodobnosť týchto údajov potom v poraste 1 je 95,5 % a v poraste 2 je 68 %. Všeobecne povedané, že ak je stromček súvisle ohlodaný do 10 % výšky od bázy kmeňa, vždy odumrie — je teda stupňom D a nad 10 % výšky je stupňom C. Rastom percenta výšky (začiatku) súvislého ohlodania rastie aj životaschopnosť stromčeka (za predpokladu, že nepôsobia iné nepriaznivé vplyvy) a naopak.

Skoro rovnaká hrúbka v mieste (začiatku) súvislého ohlodania (tabuľka III), v stupňoch C a D v jednotlivých porastoch (v poraste 1 je zhruba 15 mm, v poraste 2 11 mm) je pravdepodobne podmienená biochemickým zložením kôry, ktoré je rozhodujúcim momentom pre súvislý požerok. Predpokladám, že hraboš lesný pri lezení po stromčeku pomiestnym ohlodávaním zisťuje kvalitu kôry a pri jej vhodnom trofickom zložení začína so súvislým ohlodávaním. Pri zisťovaní kvality kôry konzumuje len tú časť, ktorá je zložením podobná lykovej časti, ostatok spúšťa na zem (napr. pri *Sambucus*, *Ptelea* a i. požíra len lykovú časť, zbytok spúšťa na zem). V poraste 1 vhodné zloženie kôry pre hraboše lesného sa začína od 35 mm a v poraste 2 od 22 mm hrúbky stromčeka a postupuje až do pupeňov. Od tohto faktora je potom závislé aj konzumovanie kôry hrabošom lesným, ktoré je (priemerne) v poraste 1 v stupni C 43 %, v stupni D 82 %, v poraste 2 v stupni C 65 % a v stupni D 75 % výšky stromčeka (tabuľka V). Aj keď veľkosť percenta konzumovania kôry pri súvislom ohlodaní nemá vplyv na životnosť stromčeka, predsa poukazuje na kvalitu kôry vhodnej pre konzumenta a na veľkú variabilitu začiatku súvislého ohlodania. Všeobecne sa dá povedať,

VIII. Závislosť medzi spôsobom ohlodania a kvalitatívnym stupňom (podľa autorovej klasifikácie). — Correlation between the gnawing type and quality degree (according to author's classification)

Kvalita- tívny stupeň	Spôsob ohlodania		S
	súvislé	združené	
	ohlodanie		
C	43 (55,5)	57 (44,5)	100
D	68 (55,5)	32 (44,5)	100
S	111	89	200

že nižšie a tenšie stromčeky sú vhodnejšou potravou pre hraboša lesného ako vyššie a hrubšie. Hrúbka a výška stromčeka je v korelácii a s ňou i kvalita kôry. Svedčí o tom aj pomer stupňa C : D v náhodnom výbere stromčekov pre meranie príslušných údajov, kde v poraste 1 je 1 : 1,7 a v poraste 2 je 1 : 1,5.

Združené ohlodanie sa skladá zo súvislého a pomiestneho ohlodania. Samotné pomiestne ohlodanie sa vyskytlo v stupni C, v stupni D nie. Spravidla bolo vždy spojené so súvislým ohlodaním. Podstatné rozdiely medzi skúmaným materiálom súvislého a združeného ohlodania vo výške a hrúbke nie sú (tabuľka IV, V). Pri tomto ohlodaní sa nezisťovala hrúbka v začiatku ohlodania, pretože neboli vždy úplne prerušené vodivé cesty stromku. Priemerná výška miesta združeného ohlodania (tabuľka IV a V) v poraste 1 v stupni C je 97 cm, tj. 41 %, v stupni D 10 cm, tj. 7 %, v poraste 2 v stupni C 41 cm, tj. 33 % a v stupni D 8 cm, tj. 7 % z celkovej priemernej výšky stromčekov. Predpokladám, že tento čiastočný výškový rozdiel oproti súvislému ohlodaniu je spôsobený tým, že združené ohlodávanie predchádza špeciálnemu súvislému ohlodaniu. Keď hraboš lesný pri hľadaní zistí, že je kôra troficky vhodná, požiera ju na stromčeku smerom hore i dolu, kým nepríde po vrcholec alebo po miesto nevhodného zloženia, a to je práve zhruba 10 % výšky stromčeka od bázy kmeňa. Je len otázkou času a konzumenta, kedy združené ohlodanie prejde v špeciálne súvislé. Dĺžku združeného ohlodania nie je potrebné rozoberať, pretože je známa pri súvislom ohlodaní, ktoré je tu viac-menej ukončené. Pri združenom ohlodaní je to zistenie momentálneho stavu rozpracovaného hľadania, ktoré ďalej pokračuje, alebo je za určitých podmienok skončené (iný zdroj vhodnej potravy, ukončenie zimného obdobia, zníženie populácie atď.). Z pomeru úsekov súvislého a pomiestneho ohlodania sa dá usúdiť na momentálny stav rozpracovanosti hľadania na úseku stromčeka, ktorý v poraste 1 v stupni C je 1 : 0,5, v stupni D 1 : 0,3, poraste 2 v stupni C je 1 : 0,8 a v stupni D 1 : 0,8. Konzumovanie kôry bolo v poraste 2 menšie (ide len o úsek hľadania) alebo sa neskôršie začalo, prípadne tu bol menší počet konzumentov. Pomiestne ohlodanie tvorí ostrovčeky vyhlodanej kôry, ktoré sa ďalším hľadaním spájajú v ostrovy, až nakoniec tvoria súvislé ohlodanie. Priemerná dĺžka združeného ohlodania (tabuľka V) je v poraste 1 v stupni C 45 %, v stupni D 61 %, v poraste 2 v stupni C 43 %, v stupni D 70 % z výšky stromčekov a je nižšia (až na stupeň C v poraste 1) ako pri súvislom ohlodaní, čo opäť hovorí o rozpracovanosti hľadania.

Pri nízkom ohlodávaní (do 20 % výšky stromčeka od bázy kmeňa) významne menej stromčekov prežívajú a významne viac odumiera (tabuľka VI, VII). Súvislé ohlodanie stromčeka významne menej ($P < 1\%$) prežívajú a významne viac naň hynú; naproti tomu stromčeky so združeným ohlodaním významne viac ($P < 1\%$) prežívajú a významne menej odumierajú (tabuľka VIII).

ZÁVERY

Vysoké percento poškodených (48 %) a uhynutých (27 %) stromčekov smrekovca (pomer 1,8 : 1) v čase kalamitného premnoženia hraboša lesného vyžaduje si určitú prevenciu a ochranu. Aj keď pri poškodených stromčekoch nejde vždy o uhynutie, predsa na jednej strane v spojitosti s inými činiteľmi k nemu dochádza a na druhej strane poškodené stromčeky si vyžadujú pre kvalitný rast zásahy človeka.

Pri každom kalamitnom premnožení hraboša lesného dochádza k ohlodávaniu stromčekov smrekovca (podobne ako pri *Sambucus*) v zimnom období pravdepodobne z nedostatku potravy, hladu, prípadne z potreby biologicky aktívnych látok. V tomto období k tomu ešte pristupuje obmedzená možnosť výberu potravy, malá krmivová základňa, ako aj iné činitele. O existencii stromčeka rozhoduje výška (začiatok) súvislého ohlodania. Všeobecne sa dá povedať, že ak je súvislé ohlodanie do 10 % výšky od bázy kmeňa, tak stromček vždy odumrie. Táto možnosť odumretia je až do 40 % výšky. Životaschopnosť stromčeka po poškodení je veľmi závislá od prvých niekoľkých výhonkov stromčeka od bázy kmeňa. Výška (začiatok) súvislého ohlodania je podmienená kvalitou kôry na danom stanovišti a špecifickými vlastnosťami stromčeka. Všeobecne sa dá povedať, že hranica upotrebitelnosti kôry ako potravy pre hraboša lesného klesá smerom k báze kmeňa. Súvislé ohlodanie je hlodaním ukončeným zo strany hraboša lesného. Združené ohlodanie je „rozpracované ohlodanie“, ktoré za určitých podmienok prechádza v súvislé ohlodanie.

Škodám sa dá predísť tým, že sa zosúladiť pestebné a ťažobné plány tak, aby sme smrekovcom zalesňovali hneď v prvom roku po premožení drobných hlodavcov (hraboša lesného). Stromčeky do nasledujúceho premnoženia (ktoré je viacmenej periodické, každé 3-4 roky) značne povyrastú, zosilnejú a potom prípadne poškodenie úspešne prekonajú. Pokiaľ nám to pomery dovoľujú, je potrebné zalesňovať väčšími sadenicami. Zalesnené plochy je nutné oplotiť, lebo smrekovec je vyhľadávanou drevinou aj pre zver (vytlkanie). Smrekovec pri svojom rýchlom raste (v mladosti) a pri správnej voľbe roku výsadby (s ohľadom na hraboša lesného) sám si vytvorí najúčinnnejšiu ochranu proti škodám spôsobeným ohlodaním. Ak sa nedajú zosúladiť prevádzkové potreby (pestovania a ťažby), potom je nutné urobiť účinné ochranné opatrenie, ako je napr. odchyt drobných hlodavcov, ich trávenie, chemické nátery stromčekov do $\frac{1}{3}$ výšky od zeme (kmienok a pazuchy výhonkov) a pod. V prípade poškodenia je potrebné v ďalšom roku vykonať výberové zrezanie vrcholcov (zásada jedného vedúceho vrcholca).

Došlo dne 18. 2. 1969

Literatúra

1. HAŠEK J., 1960, Norník rudý — vážny škúdcie lesných kultur. Lesnická práce 39 (10): 453-457
2. PFEFFER A., 1961, Ochrana lesů. SZN Praha
3. SEMIZOROVÁ I., 1967, Příspěvek k otázce výškového přírůstu modřínu a borovice po poškození myšovitými hlodavci. Lesnický časopis 13: 1113-1128
4. ŠUŠLÍK V., 1963, Škody způsobené drobnými hlodavci v lesnom hospodárstve pri premnožení v rokoch 1959-1960. Lesnický časopis 8: 749-760
5. TURČEK F. J., 1956, Úvod do kvalitativního výskumu populací vtákov a cicavcov. SAV Bratislava
6. TURČEK J. F., 1967, Aktuálně otázky ochrany lesných kultur převážně na nelesných půdách. Sborník Otázky ochrany lesů na Slovensku: 9-92. SAV Bratislava.

Анализ повреждения лиственницы полевкой лесной (*Clethrionomys glareolus*) в районе Зволена

При массовом размножении полевки лесной (*Clethrionomys glareolus* Schr.) из древесных пород больше всего повреждаются обгрызанием лиственницы (*Larix decidua*). После такого повреждения автор в районе Зволена обследовал 2 493 деревца в 10 насаждениях. Была произведена оценка и распределение деревьев в соответствующие качественные классы. (Шкалу разработал сам автор.) Из общего количества 58 % поврежденных деревьев

полевка лесная повредила 48 %, из 35 % погибших деревьев на полевку лесную приходится 27 %. Отношение поврежденных деревьев к погибшим (от полевки лесной) составляет 1,8 : 1.

На 200 деревьях автор изучал реакцию древесины на повреждение и причины гибели дерева. Жизнь дерева после его повреждения зависит от высоты места повреждения и от способа обгрызания. В случаях, когда сплошные обглоданные площади составляют 10 % высоты дерева от основания его ствола, деревцо всегда погибает. Возможность отмирания наблюдается до 40 % высоты деревца и обусловлена особью, условиями местопроизрастания, количеством не поврежденных органов ассимиляции и сроком повреждения. Если в результате обгрызания отмерла верхушка деревца, но под обгрызанным местом имеется достаточное количество ассимиляционных органов, то деревцо из них образует одну или несколько верхушек. Деревца с несколькими верхушками необходимо на второй год выборочным способом прорезать, оставив только одну верхушку.

Analysis of Damages on the European Larch Caused by the Red-Backed Vole (*Clethrionomys glareolus*) in the Vicinity of Zvolen, Slovakia

During an outbreak of the Red-backed Vole the most damaged woody plant has been the European Larch in the year 1960. Following immediately that outbreak, there were studied in the vicinity of Zvolen 2493 saplings of the trees mentioned, within 10 forest stands. The trees on the sample plots were classified into qualitative classes (original of the author). Of the total number, 58 per cent of trees were damaged. Of this in 48 per cent the damage was caused by the Red-backed Vole, while of the sum of 35 per cent of all trees killed the proportion caused by the voles made 27 per cent. The relation of damaged to killed trees by the voles was 1,8 : 1.

Detailed studies were made on 200 trees (saplings) regarding the effects of damages to the trees and the cause of death. The survival of the damaged trees depends directly on the height (above ground level) and the type of gnawing. In all cases, trees gnawed areally (uninterrupted area-gnawing) up to 10 per cent of the total height of tree, measured from the basis were killed. Killing is, however, alternative to a height of gnawing as much as 40 per cent of the total height, but is modified individually, by site conditions, time and proportion of assimilation organs damaged. Trees in which the tip has been killed by gnawing, but there are satisfactory assimilation organs below it, usually create one or additional tips. Such trees should be de-tipped in the second year with only one tip left.

Analyse der Beschädigung der Goldlärche durch die Waldwühlmaus (*Clethrionomys glareolus*) in der Umgebung von Zvolen

Bei der Kalamitätsübervermehrung der Waldwühlmaus (*Clethrionomys glareolus* Schr.) wird von den Holzarten am meisten die Goldlärche (*Larix decidua*) durch Benagen beschädigt. Nach einer solchen Beschädigung habe ich in der Umgebung von Zvolen 2.493 Bäumchen in 10 Beständen überprüft. Die Bäumchen wurden in qualitative Grade bewertet und sortiert. (Die Skala hat sich der Autor selbst gebildet). Aus der Gesamtmenge von 58 % beschädigter Bäumchen beteiligte sich die Waldwühlmaus mit 48 %, von 35 % abgestorbener Bäumchen entfielen auf die Waldwühlmaus 27 %. Das Verhältnis der beschädigten und abgestorbenen Bäumchen (durch die Waldwühlmaus) ist 1,8 : 1.

An 200 Bäumchen prüfte ich die Reaktion der Holzart auf die Beschädigung und Ursachen des Absterbens. Die Existenz des Bäumchens nach der Beschädigung ist von der Höhe des Ortes und von der Art des Abnagens abhängig. Falls das Abnagen bis zu 10 % der Baumhöhe von der Stammbasis kontinuierlich ist, so stirbt das Bäumchen stets ab. Die Möglichkeit des Absterbens ist bis zu 40 % der Baumhöhe und wird durch das Individuum, durch die Standortbedingungen, Menge der unbeschädigten Assimilationsorgane und durch die Zeit der Beschädigung bedingt. Wenn durch das Abnagen der Wipfel abstirbt und unter der abgenagten Stelle genügend Assimilationsorgane sind, dann bildet sich das Bäumchen aus denen einen oder mehrere Wipfel. Es ist notwendig die Mehrwipfelbäumchen im zweiten Jahre auswahlsgemäß abzustutzen mit Belassung eines Wipfels.

**Analyse des dégâts du mélèze dus au campagnol roussâtre
(*Clethrionomys glareolus*) aux environs de Zvolen**

Lors de la pullulation calamiteuse du campagnol roussâtre (*Clethrionomys glareolus* Schr.) c'est le mélèze (*Larix decidua*) qui de toutes les essences est le plus endommagé par le rongement. A la suite de cet endommagement, j'ai examiné dans les alentours de Zvolen 2493 petits arbres dans 10 peuplements. Les arbres étaient évalués et classés par catégories qualitatives (l'échelle étant établie par l'auteur lui-même). Sur le nombre total de 58 p. 100 d'arbres endommagés, le campagnol roussâtre participait pour 48 p. 100 et sur 35 p. 100 d'arbres périés il revenait au campagnol roussâtre 27 p. 100. La relation entre les arbres endommagés et périés (par l'action du campagnol) se chiffre à 1,8 : 1.

C'est sur 200 petits arbres que j'examinais la réaction de l'essence à l'endommagement et les causes du dépérissement. L'existence de l'arbre après l'endommagement dépend de la hauteur de l'endroit et du mode de rongement. Quand le rongement est continu et atteint 10 p. 100 de la hauteur de l'arbre depuis la base de la tige, celui-ci périt toujours. La possibilité de dépérissement existe jusqu'à 40 p. 100 de la hauteur de l'arbre, étant conditionné par l'individu, les conditions de la station, le nombre d'organes d'assimilation non endommagés et l'époque d'endommagement. Lorsque le sommet végétatif de l'arbre a péri par suite du rongement, mais quand il y a au-dessous de l'endroit rongé assez d'organes d'assimilation, alors l'arbre est capable de former de ces derniers un ou plusieurs sommets végétatifs. Les arbres à plusieurs sommets doivent être soumis l'année suivante à la taille de choix qui ne ménage qu'un seul sommet végétatif.

Adresa autora:

Ing. Vojtech Šušlík, Ústav biológie krajiny SAV, Výskumná stanica
Banská Štiavnica

Mezi cizokrajnými javorů pěstovanými v Československu zaujímá druh *Acer saccharinum* L. významné místo. V našich zemích je pěstován více než sto let. Staré stromy jsou vysázeny jednotlivě v zámeckých parcích, ve městech také v alejích. Dorůstají značných rozměrů — největší dosud zjištěný jedinec roste v zámeckém parku v Nové Vsi nad Žitavou, je vysoký 18 m a obvod v 1,3 m nad zemí měří 495 cm. Všechny pravidelně kvetou a plodí (Svobodová 1966). Tyto zdroje semen jsou však dosud málo využívány.

Kulturních odrůd je popsáno mnoho, podrobně je popisuje řada dendrologů (Krüssmann 1960, Kolesnikov 1960). U nás však známe pouze dvě: *Acer saccharinum* cv. wieri, který je charakteristický více dělenými listy — roste např. v průhonickém parku (odd. 38), v Praze v Královské Oboře, v Kinského sadech, v Havlíčkových sadech, v Pardubicích, v Kynžvartě a jistě i v dalších parcích; druhá varieta — *Acer saccharinum* cv. lutescens, význačná jemně nažloutlými listy, roste jen v Průhonicích (odd. 54). Tabulka I dává přehled o všech dosud známých odrůdách. Jsou zařazeny do skupin podle tvarových a barevných zvláštností a tvoří tak neúplný obraz o homologických řadách proměnlivosti (Vavilov 1922). Většina kulturních odrůd vznikla ve druhé polovině 19. století, pouze výpěstek Borns Graciosa — odchylka s jemně stříhaným listem — byla získána až v roce 1959. Některé odrůdy byly již v Čechách pěstovány, např. v zámeckém zahradnictví v Hluboké n. Vlt. Dokládá to herbář sebraný kolem roku 1919 zahradníkem Marešem, který má tyto položky: *A. s. albovariegatum*, *longifolium*, *lutescens*, *macrophyllum*, *pavia*, *pulverulentum*, *tripartitum*, *wagneri*, *wieri*. (Herbář získala Botanická zahrada v Průhonicích převodem z Pomologického arboreta v Chlumci.) Do dnešních dnů se však jedinci nezachovali. Z kříženců je popisován *Acer rubrum* x *A. saccharinum* (Wright J. W. 1962) a také je uváděn *A. negundo* x *A. saccharinum* (in Svobodová P. 1963).

Údaje o druhu *Acer saccharinum* se většinou týkají určování a introdukce (Krüssmann 1960, Rehder 1927, Schneider 1912), je popsáno kvetení a přirozená stanoviště v domovině (Schcnck 1939), i uspořádání květenství na jedincích (Kobenz 1953). Často je oceňována jeho okrasná hodnota a možnost použití ve městech, kde snáší sucho, popílek, dým a je mrazuvzdorný. Z hlediska květní ekologie věnovala javoru stříbrnému několik poznámek Semm (1965). Při studiu tohoto druhu našla celkem 6 morfologicky odlišných typů květů.

I. Zařazení odrůd a výpěstků známých u druhu *Acer saccharinum* L. do skupin podle tvaru, barvy listů a habitu koruny. Letopočet za jménem označuje dobu zavedení do kultury. Nomenklatura podle G. Krüssmanna 1960. — Classification of varieties and cultivars known with the *Acer saccharinum* L. species into groups according to shape and colour of the leaves, and the habitus of the crown. The year after the name denotes the time of introduction of the tree. Nomenclature according to G. Krüssmann 1960.

Barva a tvar listu			
barva listu		tvar listu	
skvrny	žlutá plošně	velký	malý
<i>aureo-variegata</i> 1881 <i>citreo-variegata</i> 1893 <i>bicolor</i> 1901	<i>lutescens</i> 1881	<i>macrophyllum</i> 1864 <i>palmatum</i> 1864 <i>tripartitum</i> 1893	<i>wagneri</i> 1868
skvrny	bílá plošně	více dělené	
<i>albo-variegatum</i> 1883	<i>lacteum</i> 1893 <i>pulverulentum</i> 1883	<i>Borns Graciosa</i> 1959 <i>crispum</i> 1834 <i>dilaceratum</i> 1861 <i>wieri</i> 1873	
na podzim	červené výhony	jednoduché	
<i>arbuscula</i> 1893 <i>monstroza</i> 1893 <i>rubellum</i> 1901	<i>sanguinea</i> 1893	<i>curvatum</i> 1893 <i>longifolium</i> 1892 <i>pseudoternatum</i> 1893 <i>trilobatum</i> 1901	
		asymetrický	
		<i>crispum</i> 1894 <i>heterophyllum</i> 1881 <i>schwerini</i> 1900 <i>wagneri</i> 1868	
Tvar koruny stromu			
pyramidální	převislý	zakrslý	deformovaný
<i>pyramidale</i> 1885	<i>pendulum</i> 1884 <i>wieri</i> 1873	<i>nanum</i> 1893 <i>arbuscula</i> 1893	<i>serpentinum</i> 1893 <i>monstrosum</i> 1893

MATERIÁL

Javor stříbrný, *Acer saccharinum* L. (syn. *A. dasycarpum* Ehrh., *A. eriocarpum* Michaux., *A. rubrum pallidum* Aiton, *A. rubrum* Lam., *A. virginianum* hort., *A. wagneri* hort., česky je někdy nazýván javor vlnatoplodný) je vhodným objektem

Místo	Počet stromů	Výška v m	Obvod v cm (1,3 m nad zemí)
Průhonice	3	13 až 17	190, 450, 460
Praha-Košíře			
U klikovky	13	9 až 12	100 až 130
Pod lipkami	10	9 až 12	100 až 130
Podbělohorská	31	9 až 12	100 až 130
Praha-Vyšehrad		6 až 8	100 až 120
Svobodova ul.	23		
Praha-Vinohrady			
Riegrový sady	5	zákrskový tvar	
Náměstí Míru	8	zákrskový tvar	
Praha-Malá Strana			
Kampa	5	6 až 8	100 až 120

pro studium květní ekologie jednak pro velmi časně kvetení, jednak proto, že kvete před rozvinutím listů a konečně pro stavbu a uspořádání květů v květenství, které umožňují pozorování dalekohledem, což u ostatních druhů, až na blízký javor červený (*Acer rubrum*) není možné. Podrobně byly sledovány stromy v Průhonicích a v Praze (tabulka II).

Při pozorování v letech 1963, 1964, 1965, 1966 probíhalo kvetení v prvním týdnu dubna. Zcela výjimečně následkem teplého února, vykvetly květy v roce 1967 již 5. března. V průhonickém parku jsou stromy s květy převážně samičími; zvláštností jsou boulovité kmeny stromů ve Svobodově ulici u vyšehradského nádraží, v současné době (1969) až na několik jedinců uhynuly.

METODIKA

Účelem studia květní ekologie javoru stříbrného bylo hlavně:

1. ověření stálosti typu kvetení na jednotlivých jedincích,
 2. sledování rozložení pestíkových a prašnickových květů v koruně,
 3. výskyt dřívějšího rozkvétání samičích nebo samčích květů a jejich současné kvetení na jedinci,
 4. plodnost jedinců a výběr matečných stromů.
- K pozorování sloužil hlavně dalekohled, k podrobnému zkoumání binokulární lupa.

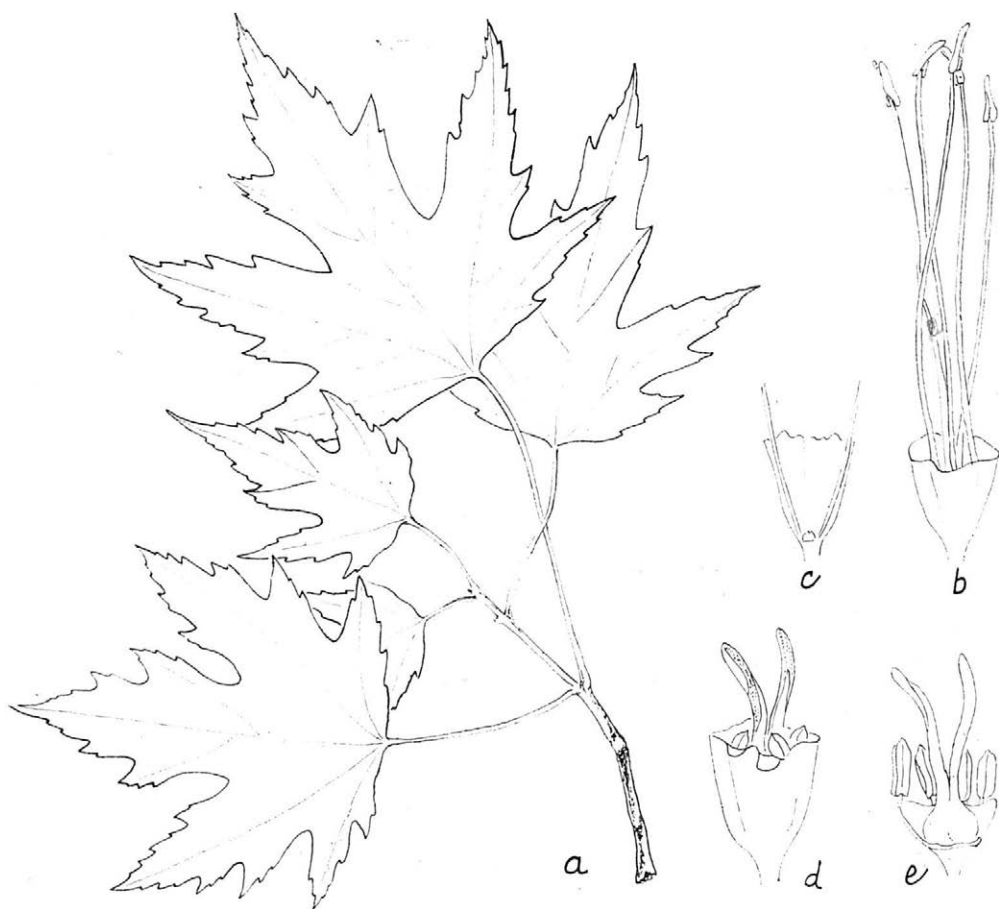
VLASTNÍ POZOROVÁNÍ

Javor stříbrný kvete u nás nejčastěji koncem března až začátkem dubna; mimořádně, v roce 1967, vykvetly všechny stromy již 5. března. První květy však bývají často sežehnuty mrazem. Dřívější rozkvétání samičích nebo samčích květů, i když není tak výrazné jako u ostatních javorů, existuje, zpravidla však kvetou samčí a samičí květy současně. Tím je umožněno samosprašení a nasazení semen i u soliter. K opylení dochází i v těch případech, kdy samčí květy jsou v koruně jen vtroušené, jako je tomu např. u stromů v Průhonicích.

Šupinami obalená květenství mají nejčastěji po pěti květech a jsou po 3, 8, 15, nejčastěji po 20 spojena v chomáčky. Ty jsou složeny z květenství jednoho typu pohlaví, vzácněji jsou složeny z květenství pestíkových a prašníkových v různých číselných poměrech. Na rozdíl od údajů v literatuře, kde se běžně uvádí skladba květenství jen z květů jednoho pohlaví, bylo pozorováno na dvou jedincích (Průhonice, Praha - Riegrovy sady) smíšené květenství (1965). Znovu bylo pozorováno jen na jedinci v Riegrových sadech v roce 1966. V těchto smíšených květenstvích je jeden samičí květ na 3 až 4 samčí.

POPIS KVĚTŮ

Redukované květy mají jen okvěti, zelené červeně lemované, trubkovité. Shodně s ostatními druhy mají pestíkové květy dobře vyvinutou dvouramennou bliznu (4 mm dlouhou). Pod žlaznatým terčem (discus) vetknuté tyčinky mají



1. *Acer saccharinum* L.: a — listy, b — samčí květ, c — průřez samčím květem, d — samičí květ, e — průřez samičím květem. — *Acer saccharinum* L.: a — leaves, b — male bloom, c — cross-section of male bloom, d — female bloom, e — cross-section of female bloom.

nitku jen 0,3 mm dlouhou se žlutým, na špičce načervenalým prašníkem, který obsahuje sice z části vyvinutý pyl, ale je neklíčivý. Semeník je silně ochlupen. Zralé plody jsou hladké, dvounažka se těsně před opadem poltí. Prašníkové květy mají stejnou stavbu jako pestíkové, mají však dobře vyvinuté tyčinky, které značně přechinávají okvěti. Pestík je naznačen jen rudimentem. Semm (1965) uvádí několik typů květů: kromě funkčně samčích a samičích nalezla ještě typy přechodné, kdy samčí květy mají více vyvinutý pestík. Rozdíly nalezla i v délce perigonu. Já jsem při hodnocení tak velkou proměnlivost nenalezla. Prašníkové květy po vyprášení ihned opadávají. Průběh kvetení je závislý na teplotě, srážkách a jarních mrazících, které téměř každoročně zasáhnou větší nebo menší počet květů. To závisí také na stanovišti a celkovém stavu stromu. Celkem trvá kvetení za příznivého počasí 22 dnů. Kvetení probíhá v etapách, doba jednoho květu je asi tři dny. K opylení dochází pomocí hmyzu, ale i větrem (K o b e n d z a 1953).

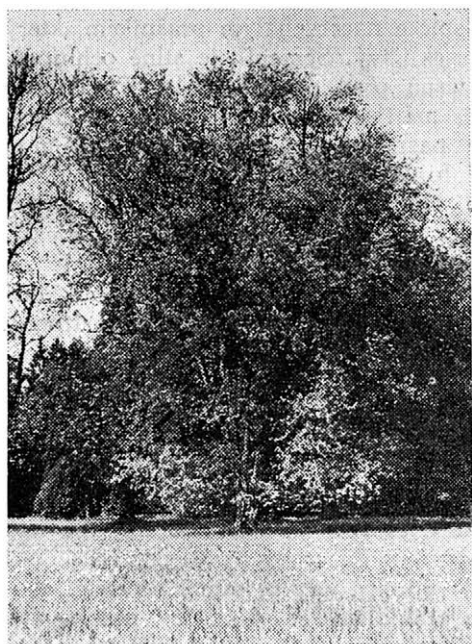
ROZLOŽENÍ KVĚTŮ V KORUNĚ

Podrobně bylo sledováno na jedincích v Praze — ve stromořadí ulic nad Klamovkou, ve Svobodově ulici, na Kampě a v Riegrových sadech.

Pozorování na Klamovce: Až na malé výjimky, kdy se samčí a samičí chomáčky střídají na jedné větvičce, je spíše pravidlem, že chomáčky pestíkových a prašníkových květenství jsou v koruně rozloženy na různých větvích téhož stromu. Rozložení jednotlivých typů bylo pozorováno dalekohledem. Kontrolou bylo nasazení plodů na větvích, které kvetly pestíkovými květy. Rozložení plodů v koruně bylo: 1. ve spodní části koruny; 2. rovnoměrně po celé koruně; 3. uvnitř koruny, tj. u báze větví, při kmeni. Ze všech 54 stromů v Košířích v ulicích u Klikovky, Pod lipami a v Podbělohorské mělo z 20 plodících stromů pět plody ve spodní části koruny, dva uvnitř koruny, dva pouze ve špičce a zbývající stromy na jednotlivých větvích, které byly rozloženy po celé koruně. Zbývající 34 stromy byly převážně samčí, samičí květy byly v nepatrném množství vtroušeny v celé koruně, plody však nasadily jen nepatrně. Stromy rostoucí ve Svobodově ulici u vyšehradského nádraží, nápadné boulovitými nárůsty na kmenech, byly všechny (21) samičí. U stromů rostoucích na Kampě a v Riegrových sadech odpovídá plodnost rozložení pestíkových a prašníkových květů. Z pěti jedinců sledovaných na Kampě jsou tři stromy převážně samičí s vtroušenými květy prašníkovými, u dvou je poměr opačný. Strom rostoucí v těsné blízkosti zahradního domku ze strany Karlova mostu je velice raný a má větve s květy čistě samčími, samičími nebo se střídajícími se chomáčky samčích a samičích květenství. Pět jedinců zákrskové formy v Riegrových sadech má velmi pěkný okrasný tvar, bohatě kvete převážně pestíkovými květy a jeden z nich má květenství smíšená. Tento jedinec má větve s pestíkovými květenstvími nebo prašníkovými, ale i s chomáčky samčích a samičích květenství na jedné větvi. Tři jedinci v Průhoncích jsou převážně samičí, chomáčky samčích květů jsou vtroušeny ve vrcholku koruny. Stromy přinášejí klíčivá semena.

PRŮBĚH KVETENÍ V LETECH 1963 A 1969

Kvetení bylo sledováno na výše jmenovaných jedincích a místech. Úkolem pozorování v uvedených letech bylo zjištění stálosti květních poměrů, tj. zachování výchozího stavu, jak byl zjištěn v roce 1962. Ze sledování vypadl jen rok 1965, kdy javory kvetly za nepřetržitých dešťů a větrů, takže květy ne-



2. *Acer saccharinum* L.: letní habitus koruny s listy — jedinec v průhonickém parku. — *Acer saccharinum* L.: Summer habitus of the crown with leaves, Individual tree in the park of Průhonice.

3. *Acer saccharinum* L.: zimní habitus koruny bez listů — jedinec v průhonickém parku. Snímky Atanasová. — *Acer saccharinum* L.: Winter habitus of the crown without leaves — individual tree in the park of Průhonice. Photographs by Atanasová.

bylo možno sledovat dalekohledem a mimo to prašníkové květy velmi brzy opadaly. Dobře kvetly v roce 1966, avšak zase naopak byla poškozena většina blizen mrazem. Nasazení semen bylo jen nepatrné a pouze jeden strom — zřejmě kvetl později a unikl poškození mrazem — plodil. Ostatní stromy byly buď zcela neplodné, nebo se plody vyskytly ojediněle. V letech 1962 až 1964 probíhalo kvetení normálně a také nasazení plodů odpovídalo rozdělení pestíkových květů na stromě, stejně i v letech dalších. Během jmenovaných let nedošlo k viditelné změně ve složení, číselných poměrech — stromy si ponechaly svůj charakter kvetení. V roce 1962 bylo zjištěno pět stromů jen s květy jednoho pohlaví — čtyři samičí a jeden samčí. V roce 1964 byly nalezeny ještě další čtyři stromy s květy jednoho pohlaví. V ostatních letech měli tito jedinci sice převážně květy jednoho pohlaví, ale vtroušeny v nepatrném počtu se vyskytly i květy druhého pohlaví.

Jednotlivé stromy lze rozdělit na: 1. čistě samčí; 2. čistě samičí; 3. samčí s vtroušenými pestíkovými květenstvími; 4. samičí s vtroušenými prašníkovými květenstvími. Rozdíly v časnějším vykvétání pestíkových nebo prašníkových květenství nejsou tak zřetelné jako např. u našich druhů javorů a současně kvetení květů obou pohlaví je zde zcela běžné, i když je možné, zejména v některých letech, rozdělit jedince na ty, u nichž vykvétají nejdříve: 1. samčí květy, 2. samičí květy, 3. se současným vykvétáním obojích květů. I v případě, že došlo ke zřetelnému časovému náskoku v kvetení květů jednoho nebo druhého

pohlaví, dochází během kvetení k současnému kvetení obou. Kvetení probíhá ve dvou až třech etapách těsně za sebou následujících. V roce 1966 květy první etapy okamžitě zmrzly, část druhé rovněž a teprve menší část třetí etapy odkvetla, což se opakovalo i v roce 1969 a v menší míře i v letech ostatních. Při velkém množství samičích květů nemá však toto, prakticky každoroční namrzání květů podstatný vliv na plodnost. Samičí, resp. převážně samičí jedinci jsou každoročně plodní.

ZÁVER

Rozdělení pestíkových a prašníkových květů (květenství) na jedinci i jedincích lze po prověření během let na větším počtu jedinců považovat za geneticky fixované. K podstatným změnám nedochází ani v uspořádání květenství a chomáčků na jednotlivých větvích v rámci jedince, což bylo ověřeno označováním některých větví. Z praktického hlediska je důležitý poznatek o rozdílném charakteru jedince — převážně (úplně) samičí nebo převážně (úplně) samčí. Nejvhodnější pro produkci semen jsou samozřejmě stromy samičí s malým procentem samčích květenství, v plantážích pak s použitím několika málo samčích jedinců. Pro záměrné založení po této stránce vyhovující plantáže — při množení jedinců semenem — nám dosud ještě chybí časné testy k rozeznání pohlaví nebo typu květenství. Pro okrasné výsadby by byly cennější stromy samčí, neboť všechny javory a tento obzvláště jsou velkými nažkami zdrojem znečištění městských vozovek a parkových cest. Všechny dosavadní zprávy svědčí o tom, že javor stříbrný je ve střední Evropě a u nás plně mrazuvzdorný a pro své okrasné vlastnosti vysoce ceněný druh. Pro prvé množení dostačí nyní staré plodné stromy, bylo by však vhodné založit v klimaticky příznivé poloze a výživné lokalitě větší porost. Současně by bylo možné zkoušet záměrná křížení, sledovat dědičnost znaků zahradních výpěstků okrasných odrůd nebo i jiných zvláštností jako nárůstky na kmeni apod.

Došlo dne 28. 7. 1969

Literatura

1. DOSTÁL J., 1954, Klíč k úplné květeně ČSR. Praha
2. JEHLÍK V., 1962, Pěstované javory Frýdlantska. Sborník severočeského muzea Liberec, Přír. vědy 2 : 123-129
3. KOBENDZA R., 1953, Obserwacje nad biologią kwitnienia klonu srebrzystego (*Acer saccharinum* L.). Roczn. dendr. Warszawa 9 : 175
4. KOLESNIKOV A. I., 1958, Dekorativnye formy drevnykh porod. Moskva
5. KOLESNIKOV A. I., 1960, Dekorativnaja dendrologija. Moskva
6. KRÜSSMANN G., 1960, Handbuch der Laubgehölze. Berlin
7. REHDER G., 1927, Manuel of cultivated trees and shrubs hardy in North America. New York
8. SANTAMOUR F. S., 1965, Cytological studies in red and silver maples and their hybrids. Bull. of the Torrey Bot. Club Lancaster 92 : 127-134
9. SEMM A., 1965, Blüten, Früchten und Keimen in der Gattung *Acer*. Inaugural Dissertation München Universität
10. SCHENCK C. A., 1939, Fremdländische Wald- und Parkbäume. Berlin
11. SCHNEIDER C., 1912, Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde. Jena
12. SCHWERIN F., 1919, Acht Beiträge zur Gattung *Acer*. W. Willmersdorf
13. SVOBODA P., 1963, Šlechtění lesních dřevin. Praha
14. SVOBODOVÁ D., 1966, *Acer saccharinum* a *Acer rubrum* — vhodné dřeviny pro naše okrasné výsadby. Ovocnářství a zel. 3 : 85-86
15. SVOBODOVÁ D., 1968, *Acer saccharinum* L. — výskyt nárůstů na kmeni. Dendrol. sdělení 18 : 17

16. VAVILOV N. I., 1922, The law of homologous series in variation. Journal of Genetics 12 : 47-89
17. WRIGHT J. W., 1962, Acer-hybrids. FAO Report 16 : 215-218

Экология цветов североамериканского сахаристого клена (*Acer saccharinum* L.)

Настоящая статья посвящена изучению цветения североамериканского сахаристого клена (*Acer saccharinum* L.). Материалом для этого послужило 98 деревьев из пражских парков и аллей и из Парка в Прүхонице. Кистевидные соцветия бывают функционально мужские с хорошо прорастающей пылью и с рудиментом пестика, и функционально женских с недоразвитыми тычинками и нераскрывающимися пыльниками. Способны к оплодотворению только женские цветки. Пыльца в этих цветках хотя и развита, но не прорастает.

Целью работы было установить постоянство типов цветения на отдельных особях, расположение тычиночных и пестичных цветков в кроне, время цветения обоих типов и возможность опыления в кроне.

Flowering Ecology of the North-American Silver Maple (*Acer saccharinum* L.)

The paper is devoted to the study of the flowering of the silver maple (*Acer saccharinum* L.) The material was provided by 98 trees of the parks and alleys of Prague, and the park at Průhonice. The blooms arranged in clusters are functionally male with well germinating pollen and only rudiments of pistil, and functionally female with dwarfed stamens and non-opening anthers. Only the female blooms can be fertilized. The pollen in the latter flowers is developed, but does not germinate.

The purpose of the work was to establish the stability of the type of bloom in a particular individual, the distribution of the anther blooms and pistil flowers in the crown, the flowering periods of the blooms of either type, and the possibilities of pollination in the crown of the individual tree.

Observation has shown that the type of flowering of the individual is constant, and throughout the years no substantial changes occurred in the pattern of the male and female inflorescences.

For the purposes of practical work the results of the research point to the necessity to pay attention to the more advantageous type, i. e. the individuals with predominantly female blooms.

Ecologie florale de l'érable de l'Amérique du Nord *Acer saccharinum* L.

La contribution est consacrée à l'étude de la floraison de l'érable *Acer saccharinum* L. Comme matériel on avait à la disposition 98 arbres des parcs de Prague et des allées et du parc de Průhonice. Les fleurs organisées en touffes sont d'une part mâles, ayant un pollen qui germe bien et un rudiment de pistil et d'autre part femelles, ayant des étamines rabougries et des anthères qui ne s'ouvrent pas. Ce ne sont cependant que les fleurs femelles qui soient capables d'être fécondées. Le pollen dans ces fleurs est développé, mais ne germe pas.

L'objectif du travail consistait à vérifier la stabilité du type de floraison sur l'individu, la répartition des fleurs d'anthère et de pistil dans la cime, l'époque de floraison des fleurs de deux types et les possibilités de pollinisation dans la cime de l'individu.

Les observations ont montré que le type de floraison sur l'individu est stable, de même qu'il n'y a eu de changements sensibles au cours des années en ce qui concerne l'arrangement des inflorescences mâles et femelles.

Il ressort de la recherche effectuée pour la pratique qu'il est nécessaire d'accorder l'attention au type avantageux, c'est-à-dire aux individus comprenant des fleurs pour la plupart femelles.

Adresa autora:

Dana Svobodová, prom. biol., Botanický ústav ČSAV, Průhonice u Prahy

V. Hanuš
Z. Fišer
B. Temmllová

VLIV KRMIVA NA SNŮŠKU BAZANTŮ PŘI KROTKÉM CHOVU

■ Krotký chov bažantů nalézá v poslední době zejména při intenzivním chovu v bažantnicích stále větší uplatnění. Účelem krotkého chovu je jednak získat od chovného hejna co nejvíce jakostních vajec s vysokým procentem oplození a líhnivosti, jednak odchovat a ve vhodném stáří vypustit do bažantnic maximální množství kvalitních bažantích kuřat. Jednou z rozhodujících podmínek pro dosažení úspěšných výsledků v obou těchto fázích krotkého chovu je především hodnotné krmivo. Poněvadž vývoj krmiv pro odchov bažantích kuřat dospěl již k uspokojivým výsledkům, bylo nutno se zaměřit ještě na sestavení a vyzkoušení krmiva pro chovné hejno, které by zaručovalo maximální snůšku jakostních vajec, samozřejmě za předpokladu žádoucí kvality chovného hejna. Při stále stoupající kapacitě odchovných zařízení bylo zřejmé, že každodenní pracovní příprava dosud používaných krmných směsí je pro provoz středisek s krotkým chovem bažantů zcela nevyhovující a že je třeba se zaměřit podobně jako při vývoji krmiv pro bažantí kuřata na granulovaná krmiva. V drůbežářství se tato krmiva již mnoho let používají, jejich složení je však specifické a v chovu bažantů je nelze bez výhrad uplatnit.

Při komorování a chovu dospělé bažantí zvěře se u nás ve většině případů dosud jako krmivo používala směs pro lesní pernatou zvěř (LPZ), která byla vhodná maximálně pro krátkodobé komorování a zimní příkrmování v honitbách, v žádném případě však jako krmivo pro zvěř v krotkém chovu v předsnůškovém a snůškovém období.

V zahraničí se sestavením vhodných krmiv pro snůšku bažantů zabývala již řada autorů; domníváme se, že nejvhodněji shrnul dosavadní poznatky o složení krmných směsí pro chovné bažanty Lucas (1965) ve své monografii. Podle jeho zkušeností má krmivo pro bažanty obsahovat v době snůšky 20-25 % bílkovin, v předsnůškovém období minimálně 18 %. Potřeba uhlohydrátů, které kryjí energetickou potřebu ptáků, má být v krmivu zajištěna 60-70 % obilovin. Za dosud nedeřešený problém pokládá autor vyváženost poměru jednotlivých složek krmiva, zejména složek s vysokým obsahem živočišných bílkovin (masové moučky, krevní moučky, rybí moučky, mléčné produkty atd.). Z minerálních látek je pro dobrý průběh snůšky nepostradatelný vápník, který může být obsažen v základních surovinách nebo dodáván jako uhličitan (fosforečnan) vápenatý. Pokusy s drůbeží prokázaly, že nosnice, které dostávaly během zimy denní dávku 145 mg vápníku na 1 kg váhy, měly v následujícím jaru podstatně vyšší snůšku. Greeley (1962) zjistil u bažantích slepic, že nedostatek vápníku měl za následek nejen nižší snůšku, ale i ztenčení vaječných skořápek

a snížení obsahu popelovin v kostech stojáček kuřat. Potřeba fosforu u chovných slepic může být v krmivu kryta dávkou 0,7 %, důležitý je i poměr Ca : P. Sůl má být v krmivu zastoupena 0,5-1,0 %, z ostatních minerálů především mangan a jod.

Vitamíny jsou v koncentrovaných krmivech bezesporu velmi důležité, ovlivňují zdravotní stav nosnic, snůšku, oplození, líhnivost vajec i kondici kuřat. Dávky vitamínů používané různými výrobci ve vitamínových doplncích krmných směsí pro bažanty jsou v podstatě shodné, ve směších pro snůšku se obvykle aplikují vyšší dávky vitamínu A a E. V krotkém chovu bažantů se všeobecně zdůrazňuje nezbytnost dostatku zeleného krmiva jako přirozeného zdroje vitamínů. Proto se v krotkých chovech stále více uplatňují velké společné snůškové voliéry s dostatečnou plochou osetou jetelotravní směsí, které mají z hlediska stále nabídky zelené potravy nespornou výhodu před kmenovými voliérami.

Receptury krmných směsí pro krotký chov bažantů jsou velmi rozdílné, obvykle se při jejich sestavování přihlíží k dostupnosti a ceně jednotlivých komponentů krmiva. Všichni výrobci krmiv pro bažanty u nás i v zahraničí respektují v recepturách osvědčený obsah bílkovin, uhlohydrátů, minerálií a vitamínů. Ze zahraniční literatury je zřejmé, že poznatky o těchto otázkách se v chovu drůbeže i v krotkém chovu bažantů stále prohlubují. Pro informaci uvádíme alespoň některé z autorů — Turnill (1953), Atkinson (1955), Kasznica (1956), Estienne (1966), Müller (1956), Chambers (1966), Konarski (1966), Swartenbroekx (1967), Valentinčič (1957), Jović (1964) aj.

Pokud se týká zpracování krmiv, ukázala se výhodnější suchá granulovaná krmiva než zvlhčované sypké směsi, poněvadž jsou lépe využívána a odpad při krmení je minimální.

V našich pokusech jsme ověřovali krmiva, jejichž jednotlivé složky byly běžně dostupné a potřeba by mohla výroba zajišťovat bez potíží. V podstatě byly v pokusech ověřovány dvě základní krmné směsi s různými vitamínovými doplňky. Při sestavování receptur zkoušených krmných směsí a jejich doplňků spolupracoval Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti se Střediskem pro výzkum biofaktorů ve výživě zvířat, Spofa, Horní Počernice.

METODIKA

Pokusy se sledováním vlivu složení krmiv na snůšku, oplození a líhnivost vajec v krotkém chovu bažantů byly konány na středisku pro odchov bažantů Státních lesů Konopiště, kde bylo v roce 1966–1967 vybudováno moderní zařízení pro krotký chov bažantů. Společné snůškové voliéry s rozměry 80×20 m jsou ohrazeny drátěným pletivem bez stropních sítí a osety jetelotravní směsí. Při pokusech byla každá ze 14 voliér obsazena chovným hejnem čítajícím 80 slepic a 10 kohoutů, v dalších 3 voliérách byly umístěny celkem 123 slepice a 15 kohoutů. Pokusy byly tedy konány v 17 voliérách s 1243 slepicemi a 95 kohouty kmenového hejna. Pokusná granulovaná krmiva byla ověřována ve 12 voliérách; chovná zvěř v těchto voliérách pocházela výhradně z krotkého chovu. Ve zbývajících 5 voliérách se jako krmivo předkládala pouze směs pro lesní pernatou zvěř (LPZ). Pro každou zkoušenou krmnou směs byly pokusy založeny ve dvou voliérách, z nichž v jedné byly bažantům zastříženy letky a ve druhé bylo použito křídelních poutek. Selektce chovného hejna a obsazení snůškových voliér byly konány v polovině února 1967, kdy se také začala bažantům předkládat zkoušená krmiva. Některým skupinám bažantů byl pro ověření vlivu vitamínů na snůšku, oplození a líhnivost vajec podán při osazování voliér injekčně (intramuskulárně) Trivitamin (A, D, E) v dávce 1 ml na 1 kus. Kromě 10 mg tokoferolu obsahovala tato dávka 15 000 m. j. vitamínu A a 20 000 m. j. vitamínu D₃ v olejové suspenzi. Granulované krmivo i směs pro pernatou zvěř (LPZ) byly ve voliérách předkládány v automatic-

I. Základní údaje o pokusných skupinách bažantů a předpokládaných krmivech. — The basic data concerning the experimental groups of pheasants and the feeds applied

Skupina	Voliéra číslo	Počet zvířete		P — poutkované letky S — stříhané letky	Injekčně Tri-vitamin ADE	Druh krmiva
		♂	♀			
A	3	10	80	P		krmná směs I — kontrola
	4	10	80	S		
B	5	10	80	P	+	krmná směs I
	6	10	80	S	+	
C	7	10	80	P		krmná směs I obohaceno vitaminem E
	8	10	80	S		
D	9	10	80	P		krmná směs I + VAD Spofa
	10	10	80	S		
E	11	10	80	P	+	krmná směs I + VAD Spofa
	12	10	80	S	+	
F	13	10	80	P		krmná směs II (oboheceno o dusíkaté látky) + VAD Spofa)
	14	10	80	S		
G	1	5	41	S	+	směs pro pernatou zvěř (LPZ)
	2	10	80	S	+	
	15	7	57	P		
	17	10	80	S	+	
	19	3	25	S	+	

kých krmítkách v průměrné dávce 8 dkg na kus a den. Přehled o jednotlivých pokusných skupinách, druzích předkládaných krmiv a další údaje o základním materiálu podává tabulka I.

Granulované krmivo vyrobily České výroby krmiv Pečky, závod Vysoké Mýto, vitamino-antibiotické doplňky dodalo Výzkumné středisko pro biofaktory ve výživě zvířat, Spofa podle těchto receptur:

Krmná směs I

5,00 % pšeničné otruby	14,00 % sojový extrahovaný šrot
53,00 % kukuřičný šrot	0,03 % síran manganatý
5,00 % oves nebo ječmen	0,01 % kysličník zinečnatý
4,00 % rybí moučka	1,60 % dikalciumfosfát
5,00 % masokostní moučka	4,00 % vápenec
2,00 % sušené kvasnice	0,36 % sůl
5,00 % vojtěšková moučka	1,00 % VAD

100,00 %

Vitamínový doplněk obsahuje v 1 kg kompletní směsi:

15 000 m. j. vitamín A	40 mg kyselina nikotinová
1 000 m. j. vitamín D ₃	15 mg kalcium pantotenát
10 mg vitamín E	600 mg cholin chlorid
6 mg vitamín B ₂	4 mg menadion sodium bisulfit komplex
3 mcg vitamín B ₁₂	125 mg antioxydant

Krmná směs I obohacená vitamínem E má stejné složení, pouze v premixu je 50 mg tokoferolu (vitamín E).

Krmná směs II

10,00 % kukuřičný šrot	10,00 % sojový extrahovaný šrot
24,5 % ječný šrot	3,00 % podzemnicový extrahovaný šrot
15,00 % ovesný prosátý šrot	3,00 % pšeničné otruby
10,00 % kvalitní rybí moučka I. jak.	5,00 % torula
5,00 % krevní moučka I. jak.	1,5 % krmná přísada pro drůbež
5,00 % masokostní moučka	1,00 % Ca (H ₂ PO ₄) ₂
6,00 % obilní klíčky	1,00 % VAD Spofa

100,00 %

Vitaminový doplněk — VAD — Spofa obsahuje v 1 kg kompletní směsi:

10 000 m. j. vitamín A	30 mg kyselina nikotinová
1 000 m. j. vitamín D ₃	10 mg kyselina pantotenová
3 mg vitamín K ₃	50 mg vitamín C
40 mg vitamín E	125 mg etoxychin
6 mg vitamín B ₂	200 mg salicylan sodný
3 mg vitamín B ₆	50 mg chlortetracyklin
0,02 mg vitamín B ₁₂	500 mg methionin

Vlastní pozorování probíhala v období od 15. 4. do 9. 7. 1967, celkové zkušební období bylo podle zkušeností rozděleno na 3 sezóny, a to: od 15. 4. do 30. 4. — před-skušební období, od 1. 5. do 10. 6. — období plné snůšky, od 11. 6. do 9. 7. — období doznívání snůšky.

Pro charakteristiku efektivnosti podávaných druhů krmiva byly zvoleny jak znaky kvantitativní, tak i kvalitativní:

a) denní snůšky vajec v jednotlivých voliérách po celé období pozorování, tj. od 15. 4. do 9. 7. jako charakteristika průběhu snůšky,

b) procento oplození a procento líhnivosti vajec jako kvalitativní charakteristika průběhu líhnutí,

e) poměr vylíhlých kuřat k celkovému množství vajec nasazených do líhně vyjádřený v procentech jako charakteristika konečného efektu průběhu líhnutí a celkové kritérium pro posouzení vhodnosti krmiva

$$\text{celkový efekt líhnutí v \%} = \frac{\text{počet vajec nasazených do líhně} \cdot 100}{\text{počet vylíhlých kuřat}}$$

K analýze údajů týkajících se vlivu krmiv na snůšku, oplození a líhnivost vajec bylo použito matematicko-statistických metod, podklady byly zpracovány pomocí strojů děroštitkového systému.

Lučební rozbor krmiv provedl Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský v Praze, technologické a chemické rozbor krmiv zajistilo Výzkumné středisko pro biofaktory ve výživě zvířat, Spofa, Horní Počernice.

DOSAŽENÉ VÝSLEDKY

PRŮBĚH SNŮŠKY

U všech pokusných skupin probíhala snůška od 15. dubna do 9. července. Od snešení prvního vajíčka (15. 4.) do vynešení trval tedy celkový průběh snůšky 86 dní. Celkový přehled o výsledcích snůšky v jednotlivých skupinách podle sezónních období je uveden v tabulce II.

Intenzita snůšky v jednotlivých měsících odpovídala normálnímu průběhu. U skupiny C (voliéra č. 7 a 8), kde se ověřovalo krmivo, které se ukázalo jako nejvhodnější, probíhala snůška takto:

II. Přehled o výsledcích snůšky pokusných skupin bažantů v jednotlivých obdobích snůšky. — A survey of the laying of the experimental pheasant groups in the separate periods of laying

Skupina — číslo voliéry		Celkem		Z toho podle sezónního období					
		snůška v ks	Ø denní snůška	od 15. 4. do 30. 4.		od 1. 5. do 10. 6.		od 10. 6. do 9. 7.	
				ks	Ø	ks	Ø	ks	Ø
A	3	1830	0,309	202	0,158	1484	0,453	144	0,106
	4	2339	0,396	225	0,176	1893	0,578	221	0,163
	celkem	4169	0,352	427	0,167	3377	0,515	365	0,135
B	5	2145	0,363	170	0,133	1792	0,547	183	0,137
	6	2342	0,401	228	0,181	1873	0,578	241	0,180
	celkem	4487	0,382	398	0,157	3665	0,563	424	0,158
C	7	2144	0,368	120	0,095	1783	0,551	241	0,182
	8	2459	0,430	242	0,197	1958	0,627	259	0,189
	celkem	4603	0,399	362	0,146	3741	0,589	500	0,186
D	9	1900	0,331	163	0,131	1573	0,493	164	0,127
	10	1926	0,330	88	0,070	1656	0,511	182	0,136
	celkem	3826	0,330	251	0,100	3229	0,502	346	0,131
E	11	1690	0,286	90	0,071	1457	0,444	143	0,106
	12	1930	0,335	108	0,088	1649	0,522	173	0,127
	celkem	3620	0,310	198	0,079	3106	0,483	316	0,116
F	13	1851	0,324	131	0,105	1615	0,510	105	0,085
	14	2186	0,370	197	0,154	1820	0,555	169	0,125
	celkem	4037	0,347	328	0,130	3435	0,532	274	0,103
G	15	743	0,176	62	0,068	558	0,239	123	0,127
	1, 2, 17, 19	1836	0,135	187	0,064	1499	0,204	150	0,036
	celkem	2579	0,144	249	0,065	3057	0,211	273	0,054

	voliéra č. 7	voliéra č. 8
duben	5 ‰	9 ‰
květen	65 ‰	64 ‰
červen	29,5 ‰	26,5 ‰
červenec	0,5 ‰	0,5 ‰

Celkový průběh snůšky v této skupině je zachycen v grafu na obr. 1 odděleně pro poutkované a stříhané bažanty a srovnán se snůškou kontrolní skupiny.

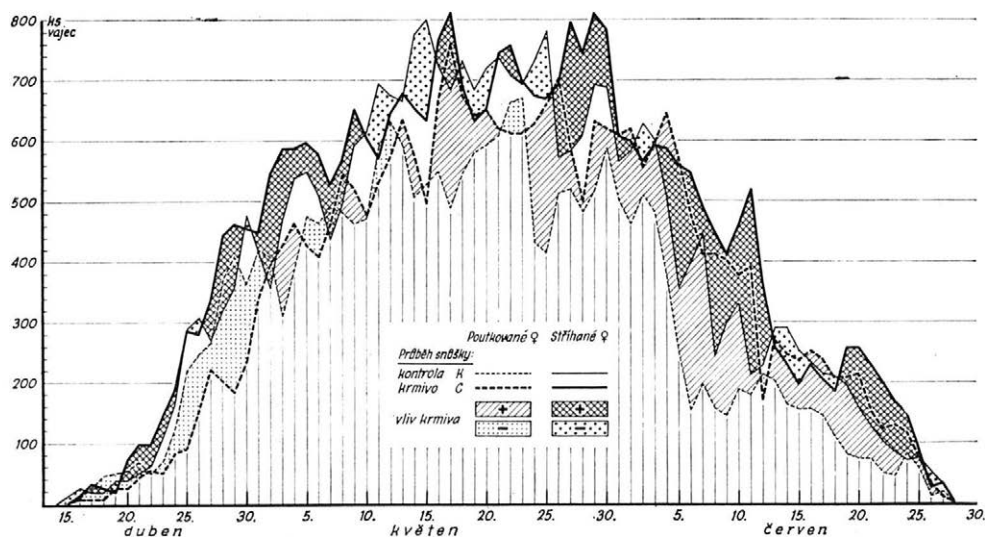
Denní výkyvy ve snůšce jsme se pokusili posoudit ve vztahu k meteorologickým podmínkám (teplota, srážky), v tomto směru se však závislost neprokázala.

Poněvadž společné snůškové voliéry jsou nekryté, docházelo v průběhu pokusů ke změnám počátečních stavů chovné zvěře ulétnutím po ztrátě poutka nebo při dorůstání zkrácených letek; kromě toho byly evidovány ztráty uhynutím a škodnou zvěří. Celkové ztráty v průběhu snůškového období činily 8,7 % počátečního stavu, z toho ztráty ulétnutím 6,9 %, úhynem a škodnou zvěří 1,8 %. Pro vyhodnocení snůšky a závislosti snůšky na druhu předpokládaného krmiva bylo jako rozhodujícího kritéria použito tzv. průměrné denní snůšky 1 slepice:

$$\text{průměrná denní snůška na 1 slepici} = \frac{\text{počet slepic ve snůšce}}{\text{denní snůška}}.$$

Při hodnocení výsledků snůšky se prokázalo, že:

1. na výsledky snůšky má vliv způsob poutkování, resp. zastříhování letek bažantům; tento vliv je prokazatelný jak v jednotlivých zvolených fázích snůškového období, tak i celkem, což dokázal výsledek F-testu:



1. Průběh denní snůšky a vliv krmiva na průměrnou snůšku u stříhaných a poutkovaných slepic. — The course of daily laying and the effect of feed on the average egg yield in the hens with cut and leashed wing-tips

období od 15. 4. — 30. 4.	$F_{0,05} = 3,890 < F = 28,671 > F_{0,01} = 6,760$
období od 1. 5. — 10. 6.	$F_{0,05} = 3,860 < F = 23,043 > F_{0,01} = 6,700$
období od 11. 6. — 9. 7.	$F_{0,05} = 3,860 < F = 3,395 > F_{0,01} = 6,700$
celkem snůška	$F_{0,05} = 3,850 < F = 7,024 > F_{0,01} = 6,660$

Zastřihování letků se ukázalo výhodnější než poutkování; početně to prokázal výsledek testu, který je vysoce statisticky významný. Z toho důvodu byla celá analýza vlivu předkládaného krmiva na snůšku vypracována odděleně pro zvěř poutkovanou a zvěř se stříhanými letkami. Srovnání průměrných snůšek kontrolních skupin bažantů a skupin s předkládaným krmivem C je znázorněno v grafu na obr. 2 odděleně pro poutkované a stříhané bažanty.

2. Rovněž vliv druhu předkládaného krmiva na celkovou snůšku bažantů se projevil jako vysoce významný faktor. Prokázaly to výsledky testů pro obě skupiny bažantů:

a) poutkování bažantů:	$F_{0,05} = 2,230 < F = 4,595 > F_{0,01} = 3,060$
z toho podle skupin krmiva:	$F_{0,05} = 2,620 < F = 8,243 > F_{0,01} = 3,830$
b) stříhání bažantů:	$F_{0,05} = 2,230 < F = 6,218 > F_{0,01} = 3,060$
z toho podle skupin krmiva:	$F_{0,05} = 2,620 < F = 15,160 > F_{0,01} = 3,830$

3. Kromě toho se jednoznačně potvrdila oprávněnost předem provedeného časového vymezení jednotlivých etap snůškového období.

PRŮBĚH LÍHNUTÍ

Vejce ve snůškových voliérách se dvakrát denně sbírala, označovala čísly voliér a skladovala v místnosti s průměrnou teplotou 8-12 °C při relativní vlhkosti 65 %. Před nasazením do lůhni bylo vytríděno 3,41 % vajec, z toho bylo 2,7 % poškozeno naklováním ve snůškových voliérách. V jednotlivých pokusných skupinách kolísalo procento vytríděných vajec od 1,8 % do 5,4 %.

Pro líhnutí vajec bylo použito plnoautomatických italských lůhni Victoria typu 670 a dolíhni téže firmy. Během provozu nedošlo v předlíhni a dolíhni k žádným závadám. Při první prohlídce po 7 dnech bylo zjištěno průměrné oplození 81,63 %, podle jednotlivých pokusných skupin maximálně 88,25 %, minimálně 74,70 %. Neoplozených vajec bylo tedy 18,37 % z počtu nasazených do lůhni.

Průměrná líhnivost oplozených vajec byla 79,57 %, v jednotlivých pokusných skupinách maximálně 83,34 %, minimálně 76,97 %. Nevylíhlých vajec bylo tedy 20,43 % z počtu oplozených. Hodnotíme-li konečný efekt líhnivosti ve vztahu k počtu snešených vajec, činí výsledné procento 63,11 %.

Posuzujeme-li kvalitu lůhni Victoria podle těchto dosažených výsledků, můžeme konstatovat, že u žádných u nás dosud používaných lůhni nebylo při líhnutí bažantích vajec dosahováno tak vysokých hodnot líhnivosti.

Analýza průběhu líhnutí pro posouzení vlivu krmiva na průběh líhnutí byla vypracována na základě testovacího kritéria

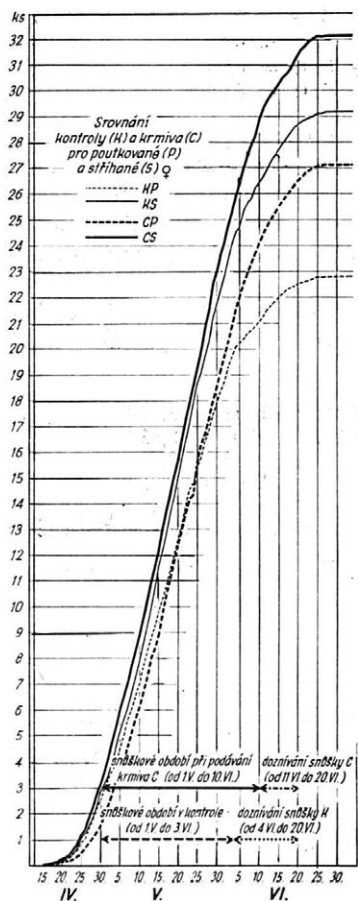
$$\frac{D}{S_D} = \frac{(p_i - p_k)}{\sqrt{p_k q_k : n_k}} < \frac{t_\alpha}{2} (f),$$

kde p_i — poměrné číslo i -tého pokusu pro $i = 1, 2, \dots, 6$,

p_k — poměrné číslo kontrolního pokusu jako odhad parametru $\hat{p}$ základního souboru,

n_k — rozsah pozorování kontrolního pokusu,

$\frac{t_\alpha}{2} (f) = 100 \alpha$ — procentuální kritická hodnota Studentova rozdělení (tabelovaná).



2. Časový průběh celkové snůšky u stříhaných a poutkovaných slepic. — The time course of the total egg yield obtained from the hens with cut and leashed wing-tips

působí na všechny fáze líhnutí významně pozitivně. Přesto úhrnný efekt krmiva je na úrovni výsledků kontrolních pokusů vzhledem k tomu, že snůška vajec těchto slepic byla prokazatelně významně nižší než u kontrolních slepic.

Krmivo F (krmná směs II + VAD Spofa) — u poutkovaných slepic bylo negativně ovlivněno procento oplození, a tím výrazně ovlivněn celkový efekt líhnutí. Naproti tomu u stříhaných slepic došlo k podstatnému zvýšení procenta oplození (na 88,25 % proti 83,30 % u kontrolních pokusů); tento efekt se však nijak neprojevil v procentu líhnutí. Snůška vajec na jednu slepici za celé snůškové období byla na úrovni výsledků kontrolních pokusů.

Krmivo G (směs pro pernatou) — toto krmivo je pro bažantí slepice zásadně nevhodné jak po biologické stránce průběhu líhnutí, tak i v celkovém

Údaje o průběhu líhnutí a výsledky testů o vlivu krmiva na průběh líhnutí jsou zahrnuty v tabulce III a IV opět podle druhů krmiva a odděleně pro poutkované a stříhané slepice.

Jak je zřejmé z výsledků testů v tabulce IV, ovlivňuje druh krmiva jednotlivé fáze líhnutí. Prakticky je možno říci, že všechny druhy krmiva působí (statisticky vysoce významné výsledky testů) na některou fázi průběhu líhnutí ať už pozitivním, nebo negativním směrem. Zatímco u poutkované zvěře nelze působení tohoto vlivu na průběh líhnutí prokázat, nebo je spíše negativního charakteru, u stříhané zvěře se diferenciací v průběhu líhnutí výrazně projevuje. Posouzení jednotlivých druhů krmiv ve srovnání s výsledky kontrolních pokusů přineslo tyto výsledky:

Krmivo B (krmná směs I + injekčně Trivitamin ADE) — u poutkovaných slepic snižuje významně procento líhnivosti v důsledku podstatného zvýšení podílu nevyklíklých vajec. Snůška na jednu slepici je výrazně vyšší. Naproti tomu u stříhaných slepic se působení vlivu krmiva neprojevuje, takže výsledky jsou na úrovni výsledků kontrolních pokusů.

Krmivo C (krmná směs I + vitamin E) — u poutkovaných slepic je příznivě ovlivněno procento líhnutí, a tím i zdůrazněny příznivé výsledky snůšky. U stříhaných slepic podávané krmivo působí vysoce významně na všechny fáze líhnutí, a tím zdůrazňuje významně vyšší výsledky snůšky.

Krmivo D (krmná směs I + VAD Spofa) — u poutkovaných i u stříhaných slepic působí na všechny složky snůšky negativně.

Krmivo E (krmná směs I + VAD Spofa + injekčně Trivitamin ADE) — u poutkovaných slepic působí krmivo méně negativně na fázi oplození, zatímco u stříhaných slepic

negativním působení na velikost snůšky. U stříhaných slepic se negativní působení tohoto vlivu ještě výrazněji zesiluje. Je to jediné krmivo, které kromě komplexního negativního působení ještě výrazně (statisticky vysoce významně) zvyšuje podíl odumřelých zárodků.

III. Průběh líhnutí vajec u pokusných skupin bažantů podle druhů krmiva. — The effect of feed on hatching of pheasant eggs

Poutkovaní bažanti	Skupina — druh krmiva						
	A	B	C	D	E	F	G
Kmenový stav	80 : 10	80 : 10	80 : 10	80 : 10	80 : 10	80 : 10	57 : 7
Ø počet slepic	80,0	79,7	78,7	77,5	80,0	77,5	57,0
Snůška celkem v ks	1830	2145	2144	1900	1690	1851	743
Podíl rozbitých vajec v %	5,40	3,20	2,10	2,80	2,50	2,00	4,20
Nasazeno so líhně v ks	1731	2076	2099	1846	1648	1814	712
Oplozená vejce v ks	1415	1714	1716	1467	1310	1355	575
% oplození	81,74	82,56	81,75	79,47	79,49	74,70	80,86
Vylíhlá kuřata v ks	1135	1322	1415	1146	1032	1099	455
% líhivosti	80,21	77,13	82,46	78,12	78,78	81,11	79,13
Odumřelé zárodky v ks	31	33	26	42	22	34	22
Podíl odumřelých zárodků v %	2,19	1,92	1,52	2,86	1,68	2,51	3,83
Nevylíhlá vejce v ks	249	359	275	279	256	222	98
Podíl nevylíhlých vajec v %	17,60	20,95	16,02	19,02	19,54	16,38	17,04
„Celkový efekt líhnutí v %“	65,57	63,68	67,41	62,08	62,62	60,58	63,90
Stříhaní bažanti							
Kmenový stav	80 : 10	80 : 10	80 : 10	80 : 10	80 : 10	80 : 10	226 : 28
Ø počet slepic	80,0	79,0	76,4	79,0	76,8	80,0	217,0
Snůška celkem v ks	2339	2342	2459	1926	1930	2186	1836
Podíl rozbitých vajec v %	2,7	2,3	1,8	2,3	2,5	3,1	4,0
Nasazeno do líhně v ks	2276	2287	2414	1882	1882	2119	1762
Oplozená vejce v ks	1895	1897	2018	1498	1567	1870	1375
% oplození	83,30	82,16	83,60	79,60	83,26	88,25	78,04
Vylíhlá kuřata v ks	1503	1466	1638	1153	1306	1515	1059
% líhivosti	79,31	78,03	81,17	76,97	83,34	81,02	77,02
Odumřelé zárodky v ks	40	35	51	37	26	24	72
Podíl odumřelých zárodků v %	2,11	1,86	2,53	2,47	1,66	1,28	5,24
Nevylíhlá vejce v ks	352	378	329	308	235	331	244
Podíl nevylíhlých vajec v %	18,58	20,11	16,30	20,56	15,00	17,70	17,74
„Celkový efekt líhnutí v %“	66,04	64,10	67,85	61,26	69,39	71,50	60,10

IV. Výsledky testů o vlivu krmiva na průběh líhnutí. — The results of the test concerning the effect of feed on the course of hatching

Skupina druh krmiva	Pozorovaný znak	Poutkované bažantí slepice			Stříhané bažantí slepice		
		$\frac{p_i - p_k}{v \%}$	$\frac{D}{S_D}$	výsledek testu statisticky	$\frac{p_i - p_k}{v \%}$	$\frac{D}{S_D}$	výsledek testu statisticky
a	b	1	2	3	4	5	6
B	% oplození	+0,82	0,881	nevýznamný	-1,14	1,463	nevýznamný
	% líhnutí	-3,08	2,908	vysoce významný	-1,28	1,380	nevýznamný
	% odumřelých zárodků	-0,27	0,682	nevýznamný	-0,25	0,752	nevýznamný
	% nevylihých vajec	+3,25	3,216	vysoce významný	+1,54	1,725	nevýznamný
	„celkový efekt líhnutí“	-1,89	1,643	nevýznamný	-1,94	1,950	nevýznamný
C	% oplození	+0,01	0,009	nevýznamný	+0,30	0,379	nevýznamný
	% líhnutí	+2,25	2,120	významný	+1,86	1,992	významný
	% odumřelých zárodků	-0,67	1,733	nevýznamný	+0,42	1,261	nevýznamný
	% nevylihých vajec	-1,67	1,654	nevýznamný	-2,27	2,541	významný
	„celkový efekt líhnutí“	+1,84	1,603	nevýznamný	+1,82	1,830	nevýznamný
D	% oplození	-2,28	2,450	významný	-3,71	4,742	vysoce významný
	% líhnutí	-2,09	1,975	významný	-2,34	2,519	významný
	% odumřelých zárodků	+0,67	1,732	nevýznamný	+0,36	1,088	nevýznamný
	% nevylihých vajec	+1,32	1,308	nevýznamný	+1,99	2,221	významný
	„celkový efekt líhnutí“	-3,49	3,034	vysoce významný	-4,77	4,806	vysoce významný
E	% oplození	-2,26	2,427	významný	-0,04	0,054	nevýznamný
	% líhnutí	-1,43	1,352	nevýznamný	+4,03	4,329	vysoce významný
	% odumřelých zárodků	-0,51	1,313	nevýznamný	-0,45	1,370	významný
	% nevylihých vajec	+1,84	1,827	nevýznamný	-3,58	4,002	vysoce významný
	„celkový efekt líhnutí“	-2,95	2,563	významný	+3,36	3,381	vysoce významný

F	% oplození	-7,05	7,587	vysoce významný	+4,95	6,324	vysoce významný
	% líhnutí	+0,90	0,844	nevýznamný	+1,70	1,828	nevýznamný
	% odumřelých zárodků	+0,32	9,815	nevýznamný	-0,83	2,509	významný
	% nevylihých vajec	-1,30	1,290	nevýznamný	-0,88	0,979	nevýznamný
	„celkový efekt líhnutí“	-4,99	4,335	vysoce významný	+5,46	5,497	vysoce významný
G	% oplození	-0,89	0,955	nevýznamný	-5,27	6,737	vysoce významný
	% líhnutí	-1,08	1,021	nevýznamný	-2,30	2,466	významný
	% odumřelých zárodků	+1,64	4,192	vysoce významný	+3,12	9,470	vysoce významný
	% nevylihých vajec	-0,65	0,647	nevýznamný	-0,83	0,928	nevýznamný
	„celkový efekt líhnutí“	-1,66	1,448	nevýznamný	-5,94	5,977	vysoce významný

Diagram efektivity podávaných druhů krmiva

	A	B	C	D	E	F	G	A	B	C	D	E	F	G	
	poutkované bažantí slepice							stříhané bažantí slepice							
% oplození	×	0	0	—	—	— —	0	×	0	0	— —	0	+	+	— —
% líhnutí	×	— —	+	—	0	0	0	×	0	+	—	+	+	0	—
Podíl odumřelých zárodků	×	0	0	0	0	0	— —	×	0	0	0	+	+	—	—
Podíl nevylihých vajec	×	— —	0	0	0	0	0	×	0	+	—	+	+	0	0
„Celkový efekt líhnutí“	×	0	0	— —	—	— —	0	×	0	0	— —	+	+	+	— —
Snůška na 1 slepici	×	+	+	+	0	0	— —	×	0	+	+	— —	— —	0	— —
„Úhrnný efekt“	×	+	+	+	0	0	— —	×	0	+	+	— —	0	0	— —
Úhrnné výsledky															
„Celkový efekt líhnutí“ v %	65,6	63,7	67,4	62,1	62,6	60,6	63,9	66,0	64,1	67,9	61,3	69,4	71,5	60,1	
Ø snůška ks na 1 slepici	21,6	26,1	26,7	23,8	20,6	23,4	12,5	28,4	29,0	31,6	23,8	24,5	26,5	8,1	
Ø počet kuřat na 1 slepici	14,2	16,6	18,0	14,8	12,9	14,2	8,0	18,8	18,6	21,4	14,6	17,0	18,9	4,9	

OBSAH ŽIVIN V ZÁKLADNÍCH KRMNÝCH SMĚSÍCH

Ve znalostech výživy bažantů byl v posledních letech zaznamenán velký pokrok, i když nejsou dosud tak dokonalé jako u drůbeže. Při sestavování receptur krmných směsí pro krotký chov se vychází ze znalostí přirozené potravy bažantů, zejména z poměru zastoupení živočišných a rostlinných složek potravy v různém stáří bažantů. Složení krmných směsí respektuje jednak tyto poznatky, jednak vychází z dosavadních zkušeností v krotkých chovech a usměrňuje v sou-

V. Výsledky lučebních rozborů základních krmných směsí. — The results of the chemical analysis of the basic feed mixtures

Skupina	A	D	F	C
Druh krmiva	krmná směs I — kontrola	krmná směs I + VAD Spofa	krmná směs II — obohacená o N-látky + VAD Spofa	krmná směs I — obohacená tokoferolem
Sušina	91,73	91,35	91,30	91,40
Dusíkaté látky (N × 6,25)	20,98	19,18	26,14	19,87
Tuk	3,37	3,72	3,53	3,47
Popel	8,84	7,17	6,51	8,39
Zbytek nerozpustný v HCl	0,31	0,20	0,35	0,26
Uhličitán vápenatý	4,26	3,79	2,08	4,26
Chlorid sodný	0,58	0,64	0,32	0,70

VI. Výsledky technologického rozboru vajec jednotlivých pokusných skupin. — The results of the technological analysis of the eggs obtained from the different experimental groups

Skupina	Druh krmiva	Váha skořápky v g	Váha bílků v g	Váha žloutku v g	Celková váha vajec v g
A	krmná směs I — kontrola	2,434	15,665	12,181	30,280
B	krmná směs I + injekční Trivitamin ADE	2,987	16,693	10,855	30,535
C	krmná směs I — obohaceno vitamínem E	3,126	17,194	11,346	32,357
D	krmná směs I + VAD Spofa	3,557	15,373	11,606	30,536
E	krmná směs I + VAD Spofa + injekč- ně Trivitamin ADE	3,421	15,790	11,004	30,215
F	krmná směs II (obohaceno o dusíkaté látky + VAD Spofa)	2,945	12,915	15,209	31,069
G	směs pro pernatou zvěř (LPZ) + inj. Trivitamin ADE	2,993	16,468	10,442	29,903

ladu s přirozenými nároky bažantů především zastoupení dusíkatých látek v potravě s ohledem na stáří chované zvěře.

Přehled o výsledku lučebních rozborů základních krmných směsí, které jsme zkoušeli u chovných bažantů v předsnůškovém a snůškovém období podává tabulka V. Analýzy byly konány podle platné normy ČSN 467007.

Krmivo C vyhodnocené podle celkového výsledku snůšky vajec a líhnutí kuřat jako nejvhodnější obsahovalo 20 % dusíkatých látek. I když je tato hodnota podle některých zahraničních údajů pod hranicí optima udávaného pro chovné hejno, uplatnily se zde pravděpodobně i vlivy ostatních složek krmiva a vyváženost jejich poměru.

VLIV KRMIVA NA STRUKTURU VAJEČNÉHO ŽLOUTKU A BÍLKU

Při sledování vlivu krmiv na snůšku, oplození a líhnivost vajec byl současně ověřován i vliv složení krmiv a zvýšeného příjmu vitamínů na vnitřní strukturu vaječného žloutku a bílku (tabulka VI). Proto byl pokus doplněn jejich technologickým a chemickým rozbořem.

Celková váha vajec je u všech skupin téměř shodná, nepatrné zvýšení oproti průměrné váze vykazují skupiny C (6,46 %) a F (2,23 %). Váha skořápky byla příznivě ovlivněna vitamínovým a antibiotickým doplňkem VAD Spofa a je u skupiny D o 45 % vyšší než u kontrolní skupiny. Obsah 50 mg tokoferolu v 1 kg krmné směsi aplikovaný perorálně zvýšil váhu bílku o 10 % oproti kontrole. Krmná směs s vyšším obsahem látek N (skupina F) měla příznivý vliv na váhu žloutku. Rozdíly mezi ostatními skupinami nejsou výrazné.

V tabulce VII uvádíme výsledky chemického rozboru skořápek, bílku a žloutku. Kromě běžných analýz, tj. stanovení sušiny, tuku, popela a látek N, byl u žloutku sledován i obsah tokoferolů, vitamínu A a karoténu.

Obsah sušiny bílku a žloutku všech pokusných skupin je shodný. Rozdíly v % obsahu tuku v bílku nejsou mezi jednotlivými skupinami signifikantní. Údaj o obsahu tuku ve žloutku je pouze orientační, protože všechny vzorky nemohly být pro nedostatečné množství materiálu analyzovány.

Zvýšení procenta popela žloutku se projevilo pouze u skupiny B, kde byl aplikován Trivitamin ADE injekčně.

Katalyzující vliv vitamínu na syntézu bílkovin se projevilo u skupin s poměrně nízkým obsahem N v základní krmné směsi. Přídavek vitamínu (perorální a injekční) působil v těchto případech stimulačně, zejména příznivě působila směs vitamínů obsažená ve VADu Spofa (skupiny D, E, F).

Stanovení vitamínu K jsme konali metodou chromatografie na tenké vrstvě Al_2O_3 podle B a s t n é, která umožňuje rozložit jednotlivé tokoferoly, tj. tokoferol alfa, beta a gama.

Po jednorázové nebo dlouhodobé aplikaci vitamínů došlo ve všech pokusných skupinách (B, C, E, F) ke zvýšení obsahu tokoferolů ve žloutku. Použitý přípravek VAD Spofa (skupina D) se neprojevil žádným zvýšením tokoferolu zřejmě vzhledem k tomu, že koncentrace 40 mg je patrně nedostačující. V kombinaci s novou krmnou směsí (krmná směs II), která obsahuje zdroje vitamínů E (např. obilní klíčky, kukuřičný šrot) ovlivnil však použitý vitamínový a antibiotický doplněk hladinu tokoferolů příznivě. Zjistili jsme, že ve žloutcích se vyskytuje převážně biologicky účinnější izomer alfa-tokoferol, a to ve dvoutřetinové převaze koncentrace.

Zvýšený příjem vitamínu A se rovněž projevilo vyšším obsahem vitamínu A

VII. Výsledky chemického rozboru vajec jednotlivých pokusných skupin. — The results of the chemical analysis of the eggs obtained from the different groups

Skupina	Skořápky	Sušina (%)		Tuk (%)		Popel (%)		N × 6,25 (%)		Vitamin E ng/%	Vitamin A ng/g	Karotény ng/g
		bílek	žloutek	bílek	žloutek	bílek	žloutek	bílek	žloutek			
A	97,39	11,31	52,63	0,440	—	0,509	0,166	7,189	16,003	0,308	—	—
B	96,04	11,45	52,70	0,338	—	0,511	0,254	8,333	15,242	3,436	46,523	20,690
C	96,17	10,68	52,55	0,588	39,86	0,330	0,179	9,987	—	3,556	15,400	18,425
D	95,95	11,97	52,58	0,646	33,87	0,495	0,172	11,806	—	0,341	—	—
E	96,12	10,90	52,45	0,312	—	0,489	0,162	10,750	16,764	2,118	41,225	18,904
F	94,60	11,87	52,62	0,426	29,80	0,460	0,173	10,176	—	2,269	14,816	18,570
G	95,37	9,95	52,79	0,382	29,80	0,543	0,183	7,594	15,716	2,872	19,003	17,650

ve žloutcích. Obsah karoténu byl ve všech případech shodný, jediné skupiny krmené standardní zrnitou směsí vykazovaly nižší hodnoty.

Jsme si vědomi, že výsledky získané chemickým rozбором nejsou zcela průkazné, poněvadž nebylo možno v průběhu snůškového období sérii analýz několikrát opakovat.

ZÁVĚR

Na farmě pro krotký chov bažantů SL Konopiště byl v roce 1967 sledován vliv několika druhů krmiv na snůšku, oplození a líhnivost bažantích vajec. Ve společných snůškových voliérách bylo pěti skupinám bažantů podáváno granulované krmivo různého složení, kontrolní skupině základní granulované krmivo a jedné skupině zrnitá směs pro lesní pernatou zvěř (LPZ). Ve dvojitých pokusných skupinách bažantů (à 80 slepic + 10 kohoutů) se současně sledoval vliv injekčního podání Trivitaminu (ADE), vliv poutkování a zastřihování letek na průběh snůšky a líhnutí vajec a spotřeba granulovaného krmiva v období snůšky. K analýze získaných údajů bylo použito matematicko-statistických metod. Charakteristiku sledovaných znaků doplňují lučební rozborů krmiv a technologicko-chemické rozborů vajec z jednotlivých pokusných skupin.

Jako základní kritérium pro posouzení vlivu na snůšku byla použita průměrná denní snůška 1 slepice. Analýzou materiálu bylo předem prokázáno, že poutkování, resp. zastřihování letek má významný vliv na výsledek snůšky; výsledky byly tedy hodnoceny pro poutkovanou a zastřihovanou zvěř odděleně. Vliv podávaných druhů krmiv se rovněž projevil jako vysoce významný faktor celkové snůšky ovlivňující současně i jednotlivé fáze líhnutí.

Ze sledovaných krmiv bylo jako nejvhodnější vyhodnoceno krmivo C (krmná směs I obohacená 50 mg tokoferolu v 1 kg kompletní směsi), u něhož byl nejpříznivější výsledek snůšky zdůrazněn příznivým průběhem líhnutí. Hodnoty průměrné snůšky na 1 slepici a úhrnného efektu líhnutí zjištěné u tohoto krmiva nebyly u žádného z ostatních sledovaných krmiv dosaženy. Zrnitá směs LPZ (krmivo G) se ukázala jako zásadně nevhodná jak po biologické stránce průběhu líhnutí, tak i v negativním působení na velikost snůšky.

Průměrná spotřeba krmiva se v předsnůškovém a snůškovém období, tj. za 145 krmných dnů (16. 2. — 10. 7.) pohybovala v jednotlivých skupinách od 5,86 dkg do 6,53 dkg na 1 kus denně. U skupiny C s nejvhodnějším krmivem byla průměrná denní spotřeba na 1 ks 6,32 dkg granulovaného krmiva.

Z technologického rozboru vajec vyplývá, že celková váha vajec byla u všech sledovaných skupin téměř shodná; váha skořápky byla ze skupin krmených granulovaným krmivem nejvyšší u skupiny D (o 45 % oproti kontrolní skupině), váha bílku stoupla u skupiny C o 10 % oproti kontrole.

Chemickým rozбором byl kromě běžných analýz zjišťován i obsah tokoferolů, vitamínu A a karoténu. Po jednorázové nebo dlouhodobé aplikaci vitamínů měly slepice v pokusných skupinách B, C, E, F zvýšený obsah tokoferolů ve žloutku. Přípravek VAD Spofa (skupina D) obsah tokoferolu neovlivnil, ve skupině F se však v kombinaci s krmnou směsí bohatší na látky N a zdroje vitamínu E projevil příznivě. Ve žloutcích se vyskytoval převážně biologicky účinnější izomér α — tokoferol, a to ve dvoutřetinové převaze koncentrace. Zvýšený příjem vitamínu A se projevil jeho vyšším obsahem ve žloutcích. Obsah karoténu byl u všech skupin shodný, pouze u skupiny krmené zrnitou směsí byl nižší. Výsledky chemických rozborů lze vzhledem k počtu analýz považovat pouze za orientační.

Došlo dne 12. 5. 1969

Literatura

1. ATKINSON R. L., 1955, Vitamin E and reproduction in turkey. The Journal of Nutrition 55 : 387-397
2. DŘEVJANÝ L., 1965, Farma pro chov bažantů Mc Farlana. Zpráva ze studijní cesty do USA. Archiv MZLVH
3. ESTIENNE H., 1966, Aménagement des territoires de chasse au petit gibier. Le repeuplement artificiel en faisans. Roy. St. Hubert Club Belg. 5 : 13-18
4. HANUŠ V., FIŠER Z., TEMMLOVÁ B., 1969, Použití granulovaných krmiv při odchovu bažantích kuřat. Práce VÚLHM 37 : 25-40
5. CHAMBERS R. D., SADLER K. C., BREITENBACH R. P., 1966, Effects of dietary calcium levels on egg production and bone structure of pheasants. J. Wildlife Managem. 30 : 65-73
6. JOVIĆ V., 1964, Prilog poznavanju reprodukcije fazana u veštačkom odgajivanju. Jelen 1 : 103-131
7. KASZNICA E., 1956, Znaczenie niektórych witamin w żywieniu kur niosek. Hodowla drobnego inwentarza 4 : 6-7
8. KONARSKI S., 1966, Metody hodowli bažantów w PGR. Lowiec pol. 6 : 6
9. KOWALINA E., SZANIAWSKI A., 1960, Produkcja mieszanek paszowych dla bažantów. Lowiec polski 10 : 10-11
10. LUCAS A., 1961, Le faisan, son élevage, ses maladies. Paris
11. MÜLLER Z., 1956, Antibiotika ve výživě hospodářských zvířat. SZN Praha
12. SVARTENBROEKX J. M. L., 1967, Le problème de l'alimentation des faisans, picage et cannibalisme vaincus. St. Hubert 11 : 360-362
13. TURNILL L., 1953, Layers in winter must have grass meal and vitamins. Poultry Fmr. 129 : 10
14. VALENTINČIĆ S., 1957, Fabrički proizvedena hrana za fazana. Lovačka revija: 78-80
15. VALENTINČIĆ S., 1957, Veštačka hrana u proizvodnji fazana. Godišnjak Instituta za naučne istraživanja u lovstvu 3 : 169-183
16. VALENTINČIĆ S., 1959, Fabrički mešana hrana u proizvodnji fazana. Lovački list 1-2 : 11-12
17. Kolektiv, 1964, Pheasant egg production and some suggestions for restocking. Kynoch Game Advisory Service, Advisory Booklet No. 5

The Effect of Feed on the Egg Yield of Domestically Bred Pheasants

On the farm for the domestic breeding of pheasants belonging to the State Forest Konopiště, studies were undertaken concerning the effect of several kinds of granulated feed on the egg yield and on the fertilization and hatchability of pheasant eggs. The experimental groups of pheasants were kept in open common laying aviaries (80×20 m), each containing 80 hens and 10 cocks. During the experiment, there was a simultaneous study of the effect of the application of Trivitamin (A, D, E) and of the effect of the leashing and cutting of wing-tips on the result of laying. Mathematic statistical methods were employed for the analysis of the data.

Of the feeds examined, the best evaluation was given to the feed containing 50 mg of tocopherol (vitamin E) per kg of mixture, with 20 % of nitrogenous substances in the vitamin and antibiotic complement. The pheasant group to which this feed was applied showed an average yield of 31.6 eggs and 21.4 hatched chicken per hen. The cutting of wings-tips exerted a significantly higher influence on egg yield than did leashing. The effect of the injection application of Trivitamin ADE on the result of laying was not demonstrated.

The paper presents the composition of the feeds examined, together with the methods of their preparation. The eggs obtained from the separate groups are technologically and chemically analyzed.

Adresa autorů:

Ing. Václav Hanuš, Ing. Zdeněk Fišer, Ing. Božena Temmlová, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav - Strnadý

LESNICTVÍ VE STÁTU MAINE (USA)

Maine je jedním z lesnických nejvýznamnějších států v S. Americe. Na severovýchodě hraničí s kanadskou provincií New Brunswick, na jihovýchodě s Atlantickým oceánem, na jihu a jihozápadě se státem New Hampshire a na severozápadě s kanadskou provincií Quebec.

Stát Maine je asi 515 km dlouhý a 338 km široký (maximální údaje) s celkovou plochou asi 86 000 km². Nadmořská výška je v rozmezí hladiny moře a 1604 m (Mt. Katahdin). Průměrné roční srážky dosahují 1098 mm. Pahorkatiny a hory na severu, vysoká lesnatost, jakož i vliv moře, zmírňují extrémní letních a zimních teplot. Zimy jsou teplejší než v obdobných vnitrozemních oblastech USA. Naopak letní noci zde bývají chladnější.

V roce 1960 měl stát Maine 969 265 obyvatel. Hlavním městem je Augusta (21 680 obyvatel), největším městem Portland (72 566 obyvatel). Další 17 měst má více než 10 000 obyvatel. Stát je rozdělen do 17 krajů (counties).

Hlavním odvětvím státu je lesnictví, průmysl papíru, celulózy a dřevařství. Významný je i průmysl textilní, loďařský, výroba sněžných pluhů, sportovního nářadí, zubolékařských přístrojů, zvedacího zařízení a výroba kanoí. V zemědělství se nejvíce pozornosti věnuje chovu dobytka, mléčným farmám, drůbeži, bramborám, zelenině a ovoci. Rybářství má k dispozici moře, 2465 jezer a rybníků a více než 5000 řek a potoků. Mimo jiné se zde loví raci a lososi. Komplex doplňuje myslivost, kde lovecké nejvýznamnější jsou jeleni, medvěď černý, zajáci, koroptev lesní, kachny, divoké kočky, lišky, los aj.

POHLED DO HISTORIE

Vikingové byli pravděpodobně prvními Evropany, kteří se dotkli břehů Maine (zima roku 999–1000). Následoval Se-

bastian Cabot (1496), francouzští kolonisté (1604) a Pophamští kolonisté (1607). V roce 1605 navštívil Maine kapitán George Weymouth, který odtud přivezl do Anglie první vzorky „silných a dlouhých“ kmenů vejmutovky (*Pinus strobus* L.), ve kterých bylo rozpoznáno velmi kvalitní a tolik potřebné dřevo na stavbu lodí. Zde jsou začátky exploatace lesů Maine, zejména rozsáhlých porostů vejmutovky.

Již v roce 1607 postavili Pophamští kolonisté první loď v místě nynějšího města Bath na břehu řeky Kennebec. Nesla jméno Virginia a byla první lodí postavenou Evropany v Severní Americe. Následoval rychlý rozvoj loďařství. V roce 1790 poskytovala vejmutovka základní surovinu pro stavbu lodí v řadě loděnic na atlantickém pobřeží Maine. V roce 1812 byla jedna třetina lodí vyrobených v USA postavena v Maine, v roce 1848 to již byla polovina. V letech 1830–1857 se lodě stavěly asi v 50 pobřežních loděnicích i v jiných menších místech. Po tři století byla vejmutovka základní surovinou pro loďařský průmysl, byla zdrojem rychlého vzestupu ekonomiky, nepřímo ovlivňovala války a politicko-hospodářské přesuny.

Dnes už není o dřevo vejmutovky valný zájem. Ustoupila do pozadí domácím smrčkům a jedlím, které se staly hlavním zdrojem pro mohutný průmysl papíru a celulózy. Na věcnou paměť byla vejmutovka vyhlášena národní dřevinou státu Maine.

LESY A LESNÍ DŘEVINY

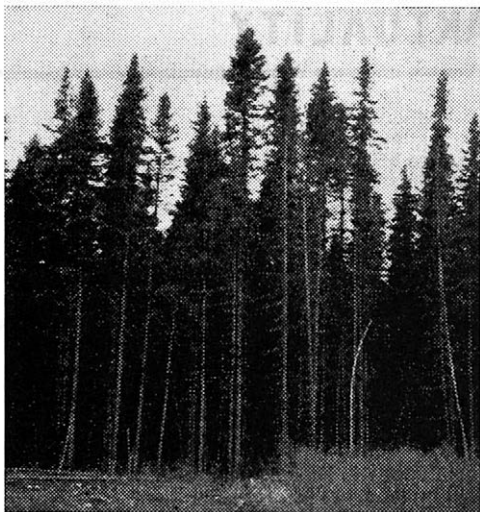
Lesy Maine zaujímají 17 425 000 akrů (7 052 000 ha), což je asi 87 % z celkové rozlohy státu. Na každého obyvatele připadá 18 akrů lesa (lesní půdy), což 6krát převyšuje průměr v USA. Asi 98,8 % lesů je v soukromém vlastnictví, z toho 77 350 majitelů vlastní 7 679 000

akrů. Zbytek lesů drží majitelé s většími pozemky.

Na území Maine roste 76 druhů dřevin, z čehož 14 připadá na jehličnany a 62 na listnáče. Obchodně se využívá jen 17 druhů dřevin, zejména jehličnatých. Nejvýznamnější jsou smrk červený (*Picea rubens* Sarg. — obr. 1), smrk sivý (*Picea glauca* [Moench] Voss.), smrk černý (*Picea mariana* [Mill.] BSP.) a jedle balzámová (*Abies balsamea* [L.] Mill.).

Zdejší smrky dosahují slabších dimenzí než smrk ztepilý (*Picea excelsa*) v Československu. Smrk červený zde dorůstá výšky 18 až 21 m (někdy až 37 m) s výčetním průměrem 30 až 60 cm (někdy až 100 cm), smrk sivý dorůstá výšky 18 až 21 m (někdy až 37 m) s průměrem 45 až 60 cm (někdy až 100 cm), smrk černý výšky 8 až 12 m (někdy až 30 m) s průměrem 15 až 30 cm (zřídka až 90 cm). Jedle balzámová zde dorůstá výšky 12 až 18 m (někdy až 26 m) s výčetním průměrem 30 až 45 cm (někdy až 60 cm).

Z borovic je nejdůležitější vejmutovka (*Pinus strobus* L. — obr. 3), která je největší dřevinou státu Maine. Dorůstá výšky 24–30 m (zřídka až 60 m) s výčetním průměrem 60 až 100 cm (zřídka až 185 cm). Hospodářské využití má též borovice smolná (*Pinus resinosa* Ait.), která zde dorůstá výšky 15 až 23 m (někdy až 36 m) s průměrem 60 až 90 cm (někdy až 150 cm). Z dalších borovic lze



2. Smrk černý (*Picea mariana* [Mill.] BSP). Sever státu Maine

uvést borovici tuhou (*Pinus rigida* Mill.) a bankšovku (*Pinus banksiana* Lamb.).

K významnějším jehličnanům lze zařadit zerav západní (*Thuja occidentalis* L.), jedlovec kanadský (*Tsuga canadensis* [L.] Carr.) a modřín americký (*Larix laricina* [Du Roi] K. Koch).

Listnáče mají menší význam. Do skupiny 17 hospodářsky nejvýznamnějších dřevin státu Maine lze z listnáčů zařadit javor (*Acer saccharum*), který je mimo jiné zdrojem sirupu a javorového cukru, břízu žlutou (*Betula alleghaniensis*), buk americký (*Fagus grandifolia*), jasan americký (*Fraxinus americana*), z dubů *Quercus rubra* a *Q. alba*, a z kaštanovníků zejména *Carya ovata*.

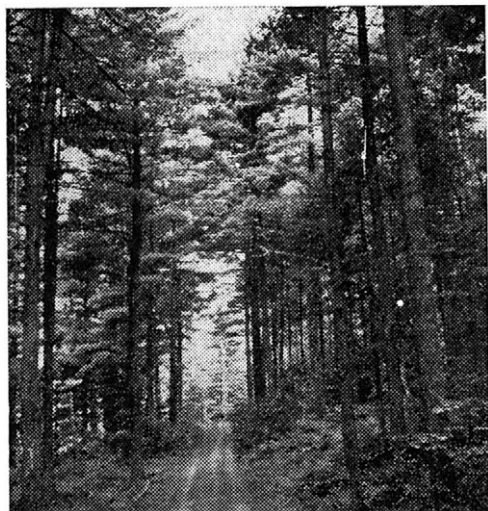
Lesy Maine lze rozdělit do čtyř základních lesních formací. Na jihozápadě státu převažují lesy borové (vejmutovka a borovice smolná), ve střední, východní a severní části lesy smrkovo-jedlové, na západě a skupinovitě po celém území lesy javoro-buko-březové. Osiko-březové lesy jsou pomístně zastoupeny po celém území státu (obr. 4).

ZÁSoba A PŘÍRŮST

Celková zásoba dřeva a přírůst se zjišťují kombinovaně z leteckých snímků a asi z 2500 trvalých zkusných ploch, které jsou dostupné automobilem, helikoptérou nebo kanoí. Naměřená data se zpracovávají pomocí samočinných počítačů.



1. Smrk červený (*Picea rubens* Sarg.) se širokými korunami a příměs smrku černého (*Picea mariana* [Mill.] BSP) s úzkými korunami. Severovýchod státu Maine



3. Vejmutovka (*Pinus strobus* L.). Jihozápad státu Maine

V současné době je na území Maine celková zásoba 744,8 miliónů m³ obchodně upotřebitelného dřeva, tj. stromů, které mají nejméně 5 palců (12,7 cm) ve výčetní výši. Větší zásobu dřeva mají v USA jen státy Oregon, Washington, California, Idaho a Alaska. Průměrný roční přírůst se pohybuje kolem 3,6 m³/ha.

Smrky a jedle tvoří asi 42 % z celkové zásoby dřeva. Následuje vejmutovka, zervav západní a javor cukrový. Listnáče tvoří asi jednu třetinu z celkové zásoby.

Jen asi 12 % z celkové zásoby vejmutovky má obchodně vhodné rozměry pro rozpracování na kulatinu; 44 % z celkové zásoby dřeva má výčetní průměr menší než 14 palců (35,56 cm), což je pod hranici standardu kulatiny. Převážná část celostátní zásoby dřeva odpovídá požadavkům na vlákninu. Přírůst ve státu Maine je vyšší než těžba. Tak např. v roce 1958 se celkově vytěžilo 10,9 miliónů m³ dřeva a ve stejném roce přirostlo 26,1 miliónů m³ dřeva. Těžba je rozložena nerovnoměrně. Kolem roku 1958 se převážně těžilo na severu, v posledních letech zejména na jihozápadě státu.

Relace mezi těžbou a přírůstem je nutno doplnit. Řada dřevin, zejména jedle balzámová a osika, jsou krátkověké, předčasně usychají. Souše, hmyzové a houbové nemoci stromů ročně představují ztrátu asi 12,3 miliónů m³ dřeva, což je více než roční těžba (The Forest Wealth of Maine. 1965, str. 20). Příčinou dalších ztrát dřeva jsou lesní požáry.

TĚŽBA A ZPRACOVÁNÍ DŘEVA

Těžba a zpracování dřeva jsou již přes 300 let hlavním průmyslovým odvětvím státu. Naprostou převahu má holá seč. V posledních letech se těží kolem 10 miliónů m³ dřeva ročně (tabulka I), z čehož převážnou část zaujímá vláknina, která je důležitou surovinou pro mohutný průmysl papíru a celulózy. Dvacet sedm celulózek a papíren zpracovává ročně 8 až 10 miliónů m³ vlákniny, z čehož 23 % připadá na vlákninu listnatou. V roce 1963 papírny a celulóžky vyrobily produkty v ceně 449 600 000 dolarů, což je 27,6 % z celkové hodnoty produktů vyrobených na celém území státu Maine ve stejné době. Větší papírenský průmysl v USA mají jen státy Florida, Georgia a Washington.

Dlouhé dříví se zpracovává asi v 550 dřevozpracujících závodech, z čehož je asi 368 pil, 3 továrny na překližky, 8 továren na dýhy, 16 na sudy a 18 na dřevěné kůly (ploty). Zbytek připadá na továrny vyrábějící podlahy, palety, párátka (100 miliónů denně), nábytek, chytací koše na raky, lyže aj. Celková hodnota produktů vyrobených v 550 továrnách dosáhla v roce 1963 143 003 840 dolarů, což je 8,2 % z celkové hodnoty produktů vyrobených ve státu Maine v téže roce.

Ročně se vytěží víc než půl miliónu vánočních stromků, většinou pěstovaných a šlechtěných na plantážích, což činí příjem 1 miliónu dolarů ročně. Významná je těžba javorové šťávy, jakož i zpraco-



Pohled do porostu smíšeného lesa (vejmutovka, bříza, osika, javor). Severní část státu Maine. Snímky Skoupý

I. Těžba dřeva ve státu Maine v letech 1960–1966

Rok	Kulatina v m ³		Vláknina v m ³	Celkem v m ³
	jechlícnaté	listnaté		
1960	1 125 497	504 274	8 611 433	10 241 204
1961	1 138 374	471 211	7 971 957	9 581 542
1962	1 143 726	529 412	7 945 529	9 618 667
1963	1 014 415	521 567	7 826 374	9 362 329
1964	1 414 690	587 033	8 135 439	10 137 162
1965	1 382 811	557 504	8 527 674	10 467 989
1966	1 254 583	626 569	10 025 152	11 906 304

vání dřeva za účelem získání chemických produktů (asfaltových emulzí, alkoholu, léků, barviv, čistících prostředků, trhavin, cukru aj.).

Holá seč, technická vyspělost, konkurence a přísná ekonomická kontrola, to jsou zásadní faktory technicko-organizační stránky lesnictví státu Maine. Při těžbě, přibližování a dopravě dřeva se používá vysoce výkonné mechanizace a výborné organizace práce. „Drahá“ pracovní síla je trvale působícím faktorem.

OCHRANA LESA

Prevence a přímé zásahy proti lesním požárům jsou základní součástí ochrany lesa. Některé požáry jsou příčinou mnohamilionových ztrát. V roce 1795 shořelo 128 000 akrů lesa v oblasti hory Mt. Katahdin, v roce 1825 830 000 akrů lesa v povodí Miramichi River, v roce 1947 shořelo 213 546 akrů lesa v ceně asi 12 000 000 dolarů. Při lesních požárech v roce 1952 shořelo takové množství vlákniny, kterým by se naložilo 122 597 vagónů a množství kulatiny, které by postačilo ke stavbě 77 900 domů o pěti pokojích.

Počet požárů se zvyšuje, snižuje se však jejich plocha díky požárním pozorovatelům, spojovací technice, organizaci protipožární služby a protipožární technice včetně letadel. V letech 1920–1925 vzniklo 1259 lesních požárů a shořelo 246 770 akrů lesa, v letech 1960–1965 vzniklo 3548 ohňů na ploše 30 598 akrů.

Neméně důležitou součástí ochrany tvoří prevence a boj proti hmyzům a

houbovým škůdcům lesa. Ztráty způsobené škodlivým hmyzem na lesních porostech Maine dosahují průměrně 4 000 000 dolarů ročně.

Kořenová hniloba (*Fomes annosus*) způsobuje značné škody zejména v jechlícnatých porostech první a druhé věkové třídy. Krasec (*Agrilus anxius* Gory) byl příčinou úhynu téměř 70 % bříz (*Betula pendula* a *B. alleghaniensis*) v letech 1939 až 1952. *Cryptococcus fagi* (Baer.) a *Nectria coccinea* var. *faginata* jsou příčinou úhynu asi jedné třetiny buků. Grafióza (*Ophiostoma ulmi* Buism.) se poprvé vyskytla v York county v roce 1952 a dnes je již rozšířena na 345 místech ve státu Maine. Nosatec (*Pissodes strobi* Peck) je jedním z nejvážnějších škůdců vejmutovky, podobně i rzi (White pine blister rust). V boji proti rzím se výzkumně používají antibiotika.

Nejvážnější škůdce jedlo-smrkových lesů je Spruce budworm (obaleč smrkový, *Choristoneura fumiferana* Clem.). Žir obvykle začíná na jedlích a rychle se rozšiřuje na okolní smrky. Jen v letech 1910–1919 zničil tento škůdce 99,5 miliónu m³ dřeva. V roce 1954 se letecky poprašovalo 20 000 akrů lesa, v roce 1958 302 000 akrů, v roce 1960 217 000 akrů, v roce 1961 53 000 akrů, v roce 1963 479 000 akrů, v roce 1964 58 000 akrů a v roce 1967 92 000 akrů lesa napadených obalečem smrkovým. Náklady na letecké poprašování činily v roce 1958 84 centy, v roce 1960 91 cent, v roce 1963 1,02 dolaru na 1 akr (0,40 ha). Používala se 1 libra (0,453 kg) DDT na 1 gallon (3,785 l) roztoku pro 1 akr. Škody způ-

sobené DDT v rybářství a na některé lesní zvířeny, jakož i tlak určitých vrstev veřejného mínění způsobil, že od roku 1968 se začal používat k postřiku porostů Sumithon.

Úspěšný byl biologický boj proti lesnímu hmyzu, řízený vědeckými pracovníky v laboratořích Augusty. V letech 1938 až 1943 zde vypěstovali 242 000 000 cizopasného hmyzu (evropského původu), který byl vpuštěn do smrkových porostů za účelem boje proti pilatěnce smrkové (*Nematus abietinus* Chr.). Cizopasného hmyzu bylo také využito v boji proti *Adelges piceae* (Ratz.), který způsoboval několikaleté škody v porostech jedle balzamové. Od roku 1967 se podobný program uplatňuje v boji proti pilatěnce modřínové (*Nematus erichsonii* Htg.).

PĚSTOVÁNÍ LESA (OBNOVA LESA)

Na holosecích a pod mateřským porostem se převážně uplatňuje přirozená obnova lesa s dlouhou obnovní dobou. Vedle cílových dřevin se zmlazují i dřeviny málo hospodářsky využitelné, což platí zejména o listnácích. Ve smíšených porostech se někdy těží jen hospodářsky využitelné dřeviny, jiné (neprodejné) dřeviny se ponechávají jako základní součást, do níž vrůstá příští porostní generace.

Začátky lesního školkařství v Maine spadají do roku 1913, kdy na půdě university v Oronu vznikla první státní lesní školka. V roce 1956 došlo ke zrušení zmíněné školky a založení nové u města Greenbush. Produkuje se zde asi 5 000 000 sazenic ročně, z čehož 2 500 000 (50 %) připadá na vejmutovku (*Pinus strobus* L.), 1 000 000 (20 %) na smrk sívý (*Picea glauca*), 800 000 (16 %) na borovici lesní (*Pinus silvestris*) a asi 700 000 (14 %) na smrk ztepilý (*Picea excelsa*).

Umělá obnova a zalesňování se uplatňuje v omezeném měřítku, i když nabývají na významu. Od roku 1915 do roku 1966 bylo vysazeno 41 006 000 sazenic na 45 200 akrech. Vejmutovka, smrk sívý a smrk ztepilý se vysazují ve sponu 6×6 stop (1,82×1,82 m), borovice smolná 8×8 stop (2,43×2,43 m). Při sponu 6×6 stop to znamená asi 1200 sazenic na akr (2964 sazenic na ha), při sponu 8×8 stop asi 700 sazenic na akr (1729 sazenic na

ha). Z důvodů ochrannářských a pěstebních (přehlednost, organizace práce, mechanizace) se doporučuje vysazovat sazenice v geometrickém sponu.

Pro zalesňování polí na opuštěných farmách je k dispozici 40 sázecích strojů s výkonem až 1000 sazenic za 1 hodinu při 2člené obsluze. Na holosecích se podle možností uplatňují těžší sázecí stroje nebo ruční výsadba. Zpracovaný dělník ručně vysadí asi 500 sazenic za směnu.

Plánuje se zalesnění 100 000 akrů ladem ležící půdy na opuštěných farmách, zalesnění lesních půd po lesních požárech, jakož i zalesnění půd po jiných přírodních katastrofách.

Pěstování lesa ve středoevropském pojetí se téměř neuplatňuje. Vlastníci nebo nájemci větších komplexů lesa zaměstnávají vlastní lesnický personál, jehož počet v porovnání s československými poměry je nepatrný. Majitelům malolesů je poskytována poradní výpomoc profesionálními lesníky, které zaměstnává stát (State Extension Forester, Maine Forest Service).

Určitý náznak středoevropského způsobu hospodaření se začíná uplatňovat v tzv. Systému lesních farem (Tree Farm System). Členem systému lesních farem se může stát každý vlastník lesa platící daně, kterému se dostalo veřejného uznání tím, že prokázal schopnost hospodářsky spravovat svůj les. Základními prvky tohoto systému je úprava těžby dřeva s ohledem na nepřetržitost produkce obchodně upotřebitelného dřeva. Podle praktických, ale hlavně ekonomických ukazatelů se doporučuje čistka, probírka a vyvětřování. Důležitou složkou systému je ochrana lesa proti ohni, hmyzu a nemocem. Jsou-li dobré podmínky pro přirozenou obnovu lesa, není umělá obnova podmínkou členství.

Systém lesních farem je řízen centrálně (pro celé území USA) společností American Forest Products Industries, Inc. a dnes již zahrnuje 32 000 farem s celkovou plochou 71 000 000 akrů (28 384 000 ha) lesa ve 48 státech USA. Z toho ve státu Maine (k 31. 12. 1967) bylo 835 farem s celkovou plochou 2 542 657 akrů. Vedle drobných vlastníků vstupují do systému farem i větší společnosti, jako např. Great Northern Paper Company, která má 1 408 245 akrů lesa.

Literatura: 1. BISSEL L. P., Planting and Care of Forest Trees, Cooperative Extension Service, University of Maine, Orono. — 2. BROCKMAN C. F., 1968, Trees of North America. Western Publishing Company, Inc., Golden Press, New York. — 3. Facts About Maine. Department of Economic Development, State House, Augusta, 1968. — 4. Forest Educational Facts. Division of Information and Education, Maine Forestry Department, Augusta 1968. —

5. HYLAND F., The Conifers of Maine. University of Maine, Orono. — 6. LARSON E. H., 1965, The Forest Wealth of Maine. State Forestry Department. — 7. MARSH J. W., BROWER A. E., 1965, Insect Primer. Circular No. 9. State Entomologist Office, Maine. — 8. NASH R. W., CHADWICK J., STARK D., 1969, Dutch Elm Disease. Maine Forest Service, Bulletin No. 16. Augusta. — 9. NASH R. W., CHADWICK J., STARK D., 1965, The Planting and Care of Shade Trees. Maine Forest Service, Bulletin No. 22, Augusta. — 10. PEIRSON H. B., NASH R. W., 1966, Field Book of Destructive Forest Insects. Maine Forest Service.

Ing. Jiří Skoupý, CSc., Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy

KENNETH F. DAVIS: HOSPODÁŘSKÁ ÚPRAVA A OCEŇOVÁNÍ LESŮ (FOREST MANAGEMENT — REGULATION AND VALUATION). 1966, AMERICAN FORESTRY SERIES

Druhé vydání Davisovy knihy o 519 stranách spojuje v jednom svazku výklad o hospodářské úpravě lesů a oceňování lesů, což je pro evropského lesníka poněkud neobvyklé, nehledíme-li už na to, že oceňování lesů bylo v naší lesnické teorii i praxi silně zatlačeno do pozadí ve srovnání s jinými zeměmi se stejně intenzivním a rozvinutým lesním hospodářstvím.

Davisova kniha je tedy jednak důkazem, že v amerických podmínkách existuje velmi úzká vazba mezi hospodářskou úpravou lesů a oceňováním lesů, jednak potvrzuje, že druhá disciplína má v amerických podmínkách daleko větší teoretický i praktický význam. Tuto skutečnost neobyčejně výstižně vyjadřují autorova slova v úvodu knihy, kde doslova praví: „Výhoda pojednávat o oceňování lesů v těsném vztahu k biologickým a technickým aspektům hospodářské úpravy lesů je patrná na první pohled. Mimo to, právě tak jako podrobná znalost lesních porostů nám umožňuje určit, jak je možno v nich hospodářit, stejně tak ekonomické faktory (skutečnosti, úvahy) určují co je možno skutečně realizovat za určité konkrétní situace. A protože lesní hospodář stojí neustále před úkolem správně rozhodovat, je nutno pokládat oceňování lesů za naprosto nezbytný nástroj pěstování lesů — za vodítko k volbě optimálních rozhodnutí z existujících alternativ“.

Cílem knihy je podle Davisových vlastních slov „poskytnout jasný, hutný a důkladný přehled o hospodářské úpravě lesů, především s ohledem na produkci dřevní hmoty, přičemž ovšem se zdůrazňuje komplexnost úkolu hospodaření lesním bohatstvím (lesním fondem)

s ohledem na všechny přírodní zdroje“. Kniha je určena především pro samostatné lesní hospodáře. Důraz je kladen na podrobné projednání otázek zásadní a všeobecné důležitosti a na jejich praktickou aplikaci.

Autor věnoval velkou péči tomu, aby napsal knihu svým způsobem, aby se dobře četla i v zahraničí, přičemž se pochopitelně opíral především o domácí podmínky, praxi a teorii hospodářské úpravy lesů.

Kniha je rozdělena na tři základní části, a to: základy hospodářské úpravy lesů, organizace lesa (lesních hospodářských celků), oceňování lesů, k nimž je připojena podrobná bibliografie i několik základních tabulek pro oceňování lesů (úrokování).

Uspořádání jednotlivých částí knihy a kapitol je patrné z připojeného přehledu:

Úvod do hospodářské úpravy lesů: Působnost hospodářské úpravy lesů, vztah dřevní produkce k jiným způsobům využití půdního fondu. Výnosová nepřetržitost v lesním hospodářství, vliv rozlohy hospodářského celku a vlastnictví, hospodářská úprava lesů (lesní podnikání) jako „business“.

Lesní stanoviště, zakmenění a počet stromů (dřevní zásoba) a spon: Určování jakosti stanoviště a dřevní zásoby, jejich význam pro produkci dřevní hmoty. Údaje o sponu (počtu stromů) a vzorce pro jeho výpočet. Stanovení (optimální) dřevní zásoby.

Výnos z lesa (dřevní produkce) a vzrůstové tabulky: Druhy, použití a význam vzrůstových tabulek. Produkce částečné a plně zakmeněných stejnověkových porostů. Dřevní produkce nestejnověkových porostů.

Přírůst lesa: Význam a použití „Přírůstové informace“. Prognóza pro produkci dřeva. Povaha a složky přírůstu lesa (forest growth). Prognóza přírůstu pomocí vzrůstových tabulek a pomocí tloušťkové struktury porostů.

Hospodářský les (The Regulated Forest): Struktura stejnověkého a nestejnověkého hospodářského lesa. Měření porostní zásoby a přírůstu.

Stanovení etátu: Účel, cíl a určující faktory ovlivňující stanovení výše etátu. Použití plochy a porostní zásoby ke stanovení etátu a kombinované metody.

Těžební úprava ve stejnověkových porostech: Zvláštnosti hospodářské úpravy stejnověkových porostů. Konkrétní příklady (rozbor) těžební úpravy v mýtných a předmýtných (mature and immature) lesích s nepravidelnou strukturou věkových tříd. Vztah plocha-hmoty.

Těžební úprava v nestejnověkových porostech: Struktura nestejnověkových porostů. Opatření k zajištění těžební nepřetržitosti.

Aplikace hospodářské úpravy na nestejnověké porosty: Výběrný les všech věkových stupňů (all-aged). První taxační práce v hospodářském celku složeném z mýtných porostů s nadměrnou zásobou a v mladých porostech s nedostatečnou zásobou. Hospodářská úprava smíšených porostů.

Stanovení obmýtí: Produkce dřevní hmoty a ostatní činitelé ovlivňující délku obmýtí. Srovnávací rozbor faktorů určujících obmýtí (rotation determinants.).

Uspořádání a rozdělení lesního hospodářského celku: Ovlivňující faktory. Správní organizace (rozdělení) a plošné rozdělení lesa. Hospodářská skupina a mýtní článek.

Sledování dřevní zásoby: Informace potřebné pro hospodářskou úpravu lesů. Jednotlivá a systematická výběrová šetření (sampling systems) a „unit-area“ inventarizační metody.

Těžební plánování a těžební plány: Historický vývoj těžebního plánování. Cíle a zásady těžebního plánování. Obsah a struktura plánů s názornými příklady.

Zásady oceňování: Hodnota, oceňování a odhad. Smysl a cíl oceňování. Náklady, příjmy a tržní hodnota jako základ oceňování.

Úrok a investice: Pojem a podstata úroku. Činitelé ovlivňující úrokovou míru. Úroky z investic jako náklady.

Úrokový počet: Odvození a vysvětlení vzorců pro složité úrokování, úroková míra.

Oceňování lesní půdy a lesních porostů (dřevní zásoby): Odhad a faktory určující hodnotu (cenu) lesní půdy. Oceňování

lesních porostů (timberland value), nákladová a důchodová hodnota. Oceňování hospodářských lesů.

Oceňování dřeva na pni: Charakter a obecná problematika oceňování dřeva na pni. Analytické metody a metody založené na znalosti trhu (obchodu) dřevem. Speciální oceňovací problémy. Ocenění dřeva na pni při těžbě do stanoveného minimálního výčetního průměru.

Oceňování jednotlivých stromů: Význam a metody oceňování jednotlivých stromů. Vypracování vzorového příkladu od ceny suroviny po ocenění stojícího stromu. Aplikace „hodnoty“ jednotlivých stromů, stromové třídy.

Oceňování finančních alternativ: Cíl, použití a ovlivňující činitelé. Aplikace jednofaktorové analýzy. Mezní rozbor (marginal analysis) v aplikaci na nestejnověké porosty. Rozbor perspektiv dřevní produkce (dlouhodobý produkční výhled). Vodička a návody pro rentabilní využití dřevní hmoty.

Oceňování lesních škod: Podstata, druhy a cíl oceňování škod. Právní stránka věci. Poškození lesních porostů a lesní půdy.

Tato osnova zhruba souhlasí s náplní učebnic hospodářské úpravy lesů a oceňování lesů tak, jak je známe z literatury. Je však naplněna, po stránce autorova přístupu i pokud jde o praktický význam jednotlivých problémů (s ohledem na americké podmínky), přece jen poněkud odlišným obsahem. V jednotlivých kapitolách stojí za zvláštní povšimnutí zvláště tyto partie:

Prvá kapitola obsahuje přehlednou informaci o bonitaci lesních stanovišť, jež se v USA provádí metodami odlišnými od naší praxe.

Ve čtvrté kapitole je pozoruhodný praktický přístup k otázce hmotové produkce porostů, a to jeho rozdělení na čtyři složky: A – celková produkce, B – hmota potenciálně využitelná s ohledem na současnou technologii, C – hmota využitelná za optimálních podmínek, D – hmota skutečně využitá. Kapitola také obsahuje pro nás celkem málo známé informace o amerických vzrůstových tabulkách. Pokud jde o určování přírůstu, je zde neobyčejně zajímavá pasáž o stanovení přírůstu na základě struktury porostů (počtu kmenů a tloušťkové struktury).

Šestá kapitola pojednává o stanovení etátu, přičemž největší pozornost je věnována vzorcovým metodám (některé vzorce jsou amerického původu), zatímco konfrontace vypočteného etátu s přetebním etátem je opomenuta, stejně jako

je málo místa věnováno tomuto problému ve vztahu ke kontrolním metodám.

O těžební úpravě se pojednává v sedmé kapitole. Problematika je dobře demonstrována na třech zásadně odlišných případech (první taxace v lesních hospodářských celcích s přestárými porosty, těžební úprava v lesním hospodářském celku s mladými porosty při abnormálním zastoupení věkových tříd, první taxace v lesním hospodářském celku s podnormální dřevní zásobou a nezralými porosty. Všechny tři příklady jsou demonstrovány graficky i číselně.

Osmá a devátá kapitola pojednává o taxaci a těžební úpravě v nestejnověkém lese. Obsahuje všeobecné informace o jeho struktuře a problematice, a na čtyřech příkladech je opět demonstrována praktická aplikace teoretických zásad za různých podmínek.

Druhá část knihy (Organizace lesního hospodářského celku) je velmi krátká, poněkud nesourodá, ale přesto zajímavá pro naše pracovníky v hospodářské úpravě lesů. Stojí za přečtení celá, neboť obsahuje organizační schémata dvou dřevařských společností, charakterizuje jednotky prostorového rozdělení lesa a konečně podává zajímavou informaci o inventarizaci lesů, obsahující mimo jiné i vzory normalizovaných formulářů pro popis lesních porostů (zcela odlišné od našich vzorů). Poslední část této kapitoly je stručnou informací o lesních hospodářských plánech (timber management plans), o jejich vypracování, schvalování a hlavních náležitostech.

Poslední část knihy je věnována oceňování lesů, tedy disciplíně, která již zcela vymizela ze studijních plánů našich lesnických škol. Stojí proto za to zdůraznit, jaký význam přikládá oceňování lesů autor knihy. Citujme opět jeho slova v teziích k oceňovací části knihy: „Zatímco v první a druhé části byl kladen důraz na les jako biologickou jednotku, byli jsme si plně vědomi toho, že finanční nebo všeobecněji ekonomické skutečnosti určují, co je možno realizovat v rámci produkčních možností lesa. Peněžní prostředky nejsou nikdy neomezené a tudíž je nutno vždy volit vhodné finanční alternativy. Třetí část knihy pojednává o oce-

ňování lesů, jež je nutno pokládat za nepostradatelný nástroj hospodářské úpravy lesů při hledání optimálních finančních variant za konkrétních podmínek“.

Pojetí a věcný obsah této části se až na malé výjimky shoduje s osnovami oceňování lesů tak, jak bylo kdysi přednášeno na našich lesnických školách.

Zvláštní pozornosti zaslouží poměrně rozsáhlá kapitola o oceňování dřeva na pni, cenná zvláště tím, že v USA je tato otázka velmi aktuální vzhledem k prodeji dřeva na pni a provádění těžby nikoli vlastním lesem, ale kontraktory.

Stejnou pozornost zaslouží i dvacátá kapitola, v níž jde o aplikaci oceňovacích metod na volbu optimálních finančních variant, což je demonstrováno názornými příklady.

Poslední kapitola je věnována oceňování škod a její obsah je v souladu s tematikou dobře známou našim odborníkům.

Souhrnem je možno říci, že autor knihy podal hutný a přehledný výklad o hospodářské úpravě a oceňování lesů pod zorným úhlem amerického lesníka.

Pracovníci zabývající se hospodářskou úpravou lesů v ČSSR získají po prostudování Davisovy knihy přehled o hlavních problémech hospodářské úpravy lesů v USA a mohou být i uspokojeni tím, že hospodářská úprava lesů v Československu je na světové úrovni, a že v řadě otázek – jako je např. pěstební plánování, mapové podklady, sepletí hospodářské úpravy s lesním provozem, dlouholetá existence hospodářských plánů pro celé území republiky, vědecké řízení složek hospodářské úpravy lesů – může být skutečně vzorem pro jiné, technicky mnohem pokročilejší státy.

Tisk a formátová úprava knihy jsou perfektní a předstihují po této stránce dřívější svazky edice American Forestry Series.

Českoslovenští taxátoři ovládající angličtinu by měli mít Davisovu knihu ve své odborné knihovně, neboť vedle zdroje věcných informací představuje i precizní terminologický pramen, který nemůže být nahrazen žádným sebedokonalejším slovníkem.

Ing. Miroslav Martinů, Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchdol

SLOVNÍK NEJDŮLEŽITĚJŠÍCH ODBORNÝCH POJMŮ Z OBORŮ PROSTŘEDÍ LESA

acidita půdy

кислотность почвы
soil acidity
Bodensäure *f*
acidité *f* du sol

agregace

агрегация, соединение, образование агрегатов
aggregation, aggregate formation
Krümelung *f*, Aggregation *f*
agrégation *f*

agregát strukturní (strukturní element půdy)

агрегат, структурный элемент почвы
soil aggregate
Bodenaggregat *n*
agregat *m* du sol

aktivita sluneční

солнечная деятельность, солнечная активность
solar activity
Sonnenaktivität *f*, Sonnentätigkeit *f*
activité *f* solaire

albedo

альбедо
albedo
Albedo *f*
albedo *m*, facteur *m* de réflexion diffuse

alkalita půdy

щелочность почвы
soil alkalinity
Bodenalkalinität *f*
Basizität *f* des Bodens
alcalinité *f* du sol, basicité *f* du sol

amonizace

аммонификация
ammonisation
Ammonisation *f*
ammonisation *f*

asimilace dusíku

усвоение азота
assimilation of nitrogen
Stickstoffassimilation *f*
assimilation *f* de l'azote

asimilace uhlíku

усвоение углерода
assimilation of carbon, carbon assimilation
Kohlenstoffassimilation *f*
assimilation *f* de carbone

atmosféra půdní

почвенная атмосфера, почвенный воздух
soil atmosphere, soil air
Bodenatmosphäre *f*
atmosphère *f* du sol

bahnák

бурый (или болотный) железняк, болотная (железная) руда
bog iron ore
Raseneisenerz *n*, Sumpferz *n*
minéral *m* de fer de marais

baktérie

бактерии
bacteria
Bakterien *fpl*
bactéries *fpl*

baktérie celulózové

целлюлозоразлагающие бактерии
cellulolytic bacteria, cellulose fermenting bacteria
Zellulosebakterien *fpl*
bactéries *fpl* cellulolytiques

baktérie denitrifikační

денитрифицирующие бактерии
denitrifying bacteria
Denitrifikationsbakterien *fpl*
bactéries *fpl* de dénitrification

baktérie hlízkové

клубеньковые бактерии
nodule bacteria, nodule microorganisms
Knöllchenbakterien *fpl*
bactérie *fpl* des nodules

baktérie nitrifikační

нитрифицирующие бактерии
nitrifying bacteria
Nitrifikationsbakterien *fpl*
bactéries *fpl* de nitrification

baktérie nitrogenní

азотфиксирующие бактерии
nitrogen-fixing bacteria,
nitrogen-gathering bacteria
Stickstoffbindende Bakterien *fpl*
bactéries *fpl* fixatrices d'azote

barva půdy

цвет почвы
soil colour
Bodenfarbe *f*
couleur *f* du sol

bilance tepelná

тепловой баланс
heat balance
Wärmebilanz *f*
bilan *m* thermique, bilan *m* calorifique

bilance vodní

баланс влаги, водный баланс
water balance
wasserbilanz *f*
bilan *m* de l'eau

bilance záření

радиационный баланс
radiation balance
Strahlungsbilanz *f*
bilan *m* de rayonnement

bioklima

биоклимат
bioclimate
Bioklima *n*
bioklimat *m*

biologická aktivita půdy

биологическая активность почвы
biological soil activity
biologische Tätigkeit *f* des Bodens
activité *f* biologique du sol

bobtnání půdy

набухание почвы *ч*
swelling of soil
Bodenquellung *f*
gonflement *m* du sol

bod mrazu

точка замерзания, температура замерзания
freezing point

Eispunkt *m*, Gefrierpunkt *m*
point *m* de congélation

bod rosný

точка росы
dew point
Taupunkt *m*
point *m* de rosée

bod vadnutí v půdě

точка увядания, точка завядания
wilting point
Welkepunkt *m*
point *m* de flétrissement

bonitace půdy

бонитировка почвы, оценка почвы
land judging, soil judgement, soil rating
Bodenbonitierung *f*, Bodenschätzung *f*
classification *f* des sols suivant leur
qualité

cieváry půdní

почвенные конкреции
soil concretions
Bodenkonkretionen *fpl*
concrétions *fpl* du sol

cirkulace vzduchu

циркуляция воздуха
air circulation
Luftzirkulation *f*
circulation *f* de l'air

částice půdní

частицы почвы, почвенные элементы
soil particles, soil separates
Bodenteilchen *n*
particules *fpl* de sol

černozem

чернозем
chernozem, black earth
Tschernosem *m*, Schwarzerde *f*
chernozem *m*

černozem degradovaná

деградированный чернозем
degraded chernozem
degradiert Tschernosem *m*
chernozem *m* dégradé

červenozem

краснозем
red earth, krasnozem
Roterde *f*
sol *m* rouge

činitel atmosférický

атмосферный фактор
atmospheric factor
atmosphärischer Faktor *m*
facteur *m* atmosphérique

číslo hygroskopičnosti V_h

коэффициент гигроскопичности
hygroscopic coefficient, hygroscopic
moisture content
Hygroskopizitätszahl *f*
coefficient *m* d'hygroscopicité

deficit vlhkostní

дефицит влажности
humidity deficit
Feuchtigkeitsdefizit *n*
déficit *m* d'humidité

deflace

дефляция, ветровая эрозия
deflation, wind erosion
Deflation *f*, Abwehung *f*
déflation *f*

degradace půdy

деградация почвы
soil degradation
Bodendegradation *f*
Bodendegradierung *f*
dégradation *f* du sol

denitrifikace

денитрификация
denitrification, reduction of nitrates
Denitrifikation *f*
dénitrification *f*

denudace půdy

денудация почвы, обнажение почвы
soil denudation, baring of soil
Bodenentblässung *f*, Bodendenudation *f*
dénudation *f* du sol

desinfekce půdy

дезинфекция почвы
disinfection of soil
Bodendesinfektion *f*
désinfection *f* du sol

děšť

дождь
rain
Regen *m*
pluie *f*

dešťovka (žížala)

дождевой червь, земляной червь
earthworm
Regenwurm *m*
ver *m* de terre

devastace půdy

девастация почвы
soil devastation
Bodendevastation *f*
dévastation *f* du sol

disperzní půdní systém

дисперсионная система почвы

soil dispersion system
Dispersionsbodensystem *n*
système *m* dispersé du sol

doba vegetační

вегетационный период
growing season, vegetation period
Vegetationsperiode *f*
Vegetationszeit *f*
période *f* de végétation

doplněk sytostní

дефицит влажности воздуха, недостаток
насыщения воздуха
saturation deficit, humidity deficit
Sättigungsfehlbetrag *m*,
Sättigungsdefizit *n*,
Sättigungsmangel *m*
déficit *m* de saturation

dospělost půdy

зрелость почвы
soil maturity
Bodenreife *f*
maturité *f* du sol

drť humusová

модер
moder
Moder *m*
moder *m*

drť půdní (skelet)

почвенный скелет
soil skeleton
Bodenskelett *n*
squelette *m* du sol

druh půdy

вид почвы
soil (textural) class
Bodenart *f*
espèce *f* du sol

dusík

азот
nitrogen
Stickstoff *m*
azote *m*

dýchání půdy (respirace)

дыхание почвы
soil respiration
Bodenatmung *f*
respiration *f* du sol

dynamika půdy

динамика почв
soil dynamics
Bodendynamik *f*
dynamique *f* du sol

edafon

эдафон, почвенные организмы

edaphon, soil organisms
Edaphon *n*, Bodenlebewelt *f*
édaphon *m*

eroze

эрозия, смыв, размыв
erosion
Erosion *f*
érosion *f*

evaporace

испарение
evaporation
Verdunstung *f*, Verdampfung *f*
évaporation *f*

evapotranspirace

эвапотранспирация (испарение плюс транс-
пирация), суммарное испарение
evapotranspiration
Abscheidungsverdunstung *f*,
Evapotranspiration *f*
évapotranspiration *f*

expoziční (locality)

экспозиция склона
aspect, exposure
Exposition *f* (Hangrichtung)
exposition *f*

faktor dešťový (Langův)

коэффициент дождя, фактор дождя, дождевой
фактор (по Лангу)
rain factor (after Lang)
Regenfaktor *m* (Lang)
facteur *m* pluvial (de Lang)

faktory půdotvorné

почвообразующие факторы, почвообразова-
тельные факторы
soil formation factors, pedogenetical
factors, soil-forming factors
bodenbildende Faktoren *mpl*
facteurs *mpl* formateurs du sol

fáze pevná (půdy)

твердая фаза (почвы)
solid body, solid phase
feste Phase *f*
phase *f* solide

fáze plynná (půdy)

газообразная фаза (почвы)
gaseous body, gaseous phase
gasförmige Phase *f*
phase *f* gazeuse

fáze tekutá (půdy)

жидкая фаза (почвы)
liquid body, liquid phase, fluid body
flüssige Phase *f*
phase *f* liquide

fén

фен

foehn

Föhn *m*
foehn *m*

fenologie

фенология
phenology
Phänologie *f*
phénologie *f*

fixace živin

фиксация питательных элементов, связыва-
ние питательных веществ
nutrient fixation
Nährstoffbindung *f*
fixation *f* des substances nutritives

fluor

фтор
fluorine
Fluor *n*
fluor *m*

fosfor

фосфор
phosphorus
Phosphor *m*
phosphore *m*

förna (vrstva opadu)

подстилка
surface litter, forest litter
Förna *f*
couverture *f* morte

frakce jílovitá

глинистая фракция, илистая фракция
clay fraction, clayey fraction
Tonfraktion *f*
fraction *f* d'argile

frakce půdní

почвенные фракции (механические)
soil fractions
Bodenfraktionen *fpl*
fractions *fpl* du sol

fulvokyseliny

фульвокислоты
fulvic acids
Fulvosäuren *fpl*
acides *mpl* fulviques

fyzikální vlastnosti půdní

физические свойства почвы
physical properties of soil
physikalische Bodeneigenschaften *fpl*
propriétés *fpl* du sol physiques

fytoedafon

фитоэдафон (почвенная микрофлора)
phytoedaphon (soil microflora)
Phytoedaphon *n* (Bodenmikroflora *f*)
phyto-édaphon *m* (microflore du sol)

fytoklima

фитоклимат, климат растений
 plant climate
 Pflanzenklima *n*
 phytoclimat *m*

geneze půdy

генезис почвы
 soil genesis
 Bodengenesis *f*
 genèse *f* du sol

hladina podzemní vody

уровень грунтовой воды, уровень подземной воды
 ground water table, water table, ground water level
 Grundwasserspiegel *m*,
 Grundwasserniveau *n*
 plan *m* d'eau, niveau *m* de la nappe phréatique

hlína

суглинок
 loam
 Lehm *m*
 limon *m*

hlína svahová

делювиальный суглинок
 deluvial loam
 Deluviallehm *m*
 limon *m* déluvial

hliník

алюминий
 aluminium
 Aluminium *n*
 aluminium *m*

hloubka půdy

глубина почвы, мощность почвы
 soil depth, solum depth (Am.)
 Bodentiefe *f*, Bodenmächtigkeit *f*
 épaisseur *f* du sol, profondeur *f* du sol

hnědá lesní půda

бурая лесная почва
 brown forest soil
 brauner Waldboden *m*
 sol *m* brun forestier

hnojení lesních kultur

удобрение лесных культур
 fertilization of forest plantations
 Düngung *f* der Forstkulturen
 fumure *f* des cultures forestières

hnojení lesních školek

удобрение лесных питомников
 fertilizing of forest nurseries
 Düngung *f* der Baumschulen
 fumure *f* des pépinières forestières

hnojení zelené

зеленое удобрение
 green manure, sidual fertilizer
 Gründüngung *f*
 engrais *mpl* verts

hnojivo

удобрение
 fertilizer, manure
 Dünger *m*, Düngemittel *n*
 fumier *m*, engrais *m*

hnojivo organominerální

органо-минеральное удобрение
 organomineral fertilizer
 mineralorganischer Dünger *m*
 engrais *m* organo-minéral

holomráz

мороз без снега
 black frost, dry frost
 Barfrost *m*, Kahlfrost *m*
 gel *m* superficiel du sol

horizont eluviální (ochuzený)

элювиальный горизонт, выщелоченный горизонт, горизонт вымывания
 eluvial horizon, leached horizon
 Eluvialhorizont *m*,
 Auswaschungshorizont *m*
 horizon *m* éluvial, horizon *m* lessivé

horizont glejový

глеевый горизонт
 gley horizon
 Gley-Horizont *m*
 horizon *m* de gley

horizont iluviální (obohacený, akumulační)

иллювиальный горизонт, обогащенный горизонт
 enrichment horizon, illuvial horizon
 Illuvialhorizont *m*, Akkumulationshorizont *m*, Anreicherungs-horizont *m*
 horizon *m* illuvial, horizon *m* d'accumulation

horizont půdní

почвенный горизонт
 soil horizon
 Bodenhorizont *m*
 horizon *m* de sol

hornina matečná

материнская порода
 parent rock, parent material
 Muttergestein *n*
 roche-mère *f*

hornina přeměněná (metamorfovaná)

метаморфическая порода
 metamorphic rock

metamorphes Gestein *n*, Metamorphit *m*
roche *f* métamorphique

hornina půdotvorná

почвообразующая порода
soil-forming rock, parent rock
bodenbildendes Gestein *n*
Muttergestein *n*
roche *f* génératrice de sol

hornina usazená (sediment)

осадочная порода
sedimentary rock
Sedimentgestein *n*
Ablagerungsgestein *n*
roche *f* sédimentaire

hornina vyvřelá (eruptivní)

эруптивная порода
igneous rock
Erstarrungsgestein *n*
Eruptivgestein *n*
roche *f* éruptive, roche *f* ignée

horniny bážické

основные горные породы, щелочные породы
basic rocks
Basengesteine *npl*, basische Gesteine *npl*
roches *fpl* basiques

hořík

магний
magnesium
Magnesium *n*
magnésium *m*

hrabanka

лесная подстилка, опад листьев
litter
Streuschicht *f*, Waldstreu *f*
litière *f* forestière

humifikace

гуммификация, образование гумуса
humification, formation of humus
Humifizierung *f*, Humusbildung *f*
humification *f*, formation *f* de l'humus

humínové kyseliny

гуминовые кислоты
humic acids
Huminsäuren *fpl*
acides *fpl* humiques

humus

гумус, перегной
humus
Humus *m*
humus *m*

humus aktivní

активный гумус, деятельный гумус

active humus
tätiger (aktiver) Humus *m*
humus *m* actif

humus stálý

устойчивый (стабильный) гумус
stable humus, long-lasting humus,
permanent humus
Dauerhumus *m*
humus *m* stable

humus surový

сырой гумус, грубый гумус
raw humus
Rohhumus *m*, Auflagehumus *m*
humus *m* brut

humus živný

питательный гумус
nutrient humus, nourishing humus,
nutritive humus
Nährhumus *m*
humus *m* nutritif

chemismus hornin

химизм горных пород
chemism of rocks
Gesteinchemismus *m*
chimisme *m* des roches

chemismus půdy

химизм почвы
soil chemism
Bodenchemismus *m*
chimisme *m* du sol

chlor

хлор
chlorine
Chlor *n*
chlore *m*

chrom

хром
chromium
Chrom *m*
chrome *m*

infiltrace (zasakování)

инфильтрация, просачивание
infiltration, soaking
Versickerung *f*, Einsickerung *f*
infiltration *f*

insolace

инсоляция
insolation
Insolation *f*
insolation *f*

intercepce

задержание осадков (растениями)
interception (of precipitation)

Einfang *m*, Auffangen *n* (durch Pflanzen)
interception *f*

inverze (teplotní)

инверсия
inversion
Inversion *f*
inversion *f*

jemnozem (částice o $\varnothing$ menším než 2 mm)

мелкозем, тонкозем
fine earth
Feinerde *f*
terre *f* fine

jíl

ил, глина
clay
Ton *m*
argile *f*

jinovatka

кристаллическая изморозь, иней
hoarfrost, rime
Rauhreif *m*, Reif *m*
givre *m* mou, gelée *f* blanche

kapacita půdy dešťová

дождевая емкость почвы
rainfall capacity of soil
Regenkapazität *f* des Bodens,
Feldkapazität *f* des Bodens
capacité *f* pluviale du sol

kapacita půdy vzdušná

воздухоёмкость почвы
air capacity of soil
Luftkapazität *f* des Bodens
capacité *f* en air du sol

kapacita (půdy) vodní

влагоёмкость, водоёмкость
water-holding capacity, water-retaining
capacity
Wasserkapazität *f*
capacité *f* en eau

kapacita vodní absolutní

(podle J. Kopeckého)
абсолютная влагоёмкость почвы (по Копецкому)
absolute moisture capacity
(after J. Kopecký)
absolute Wasserkapazität *f*
(J. Kopecký)
capacité *f* en eau absolue
(de J. Kopecký)

kapacita vodní kapilární

капиллярная влагоёмкость
capillary moisture capacity
Kapillarwasserkapazität *f*
capacité *f* en eau capillaire

kapacita vodní (kapilární) maximální
(podle V. Nováka)

максимальная капиллярная влагоёмкость
(по В. Новаку)
maximum capillary water capacity
(after V. Novák)
maximale Kappillarwasserkapazität *f*
(V. Novák)
capacité *f* capillaire en eau maximum
(de V. Novák)

kapacita vodní plná

полная влагоёмкость
full water capacity, total moisture
capacity
gesamte Wasserkapazität *f*
capacité *f* totale en eau

kapacita vodní polní

полевая влагоёмкость
field moisture capacity
Feldkapazität *f* (für Wasser)
capacité *f* au champ (en eau)

kapacita vzdušná absolutní

(podle J. Kopeckého)
абсолютная воздухоёмкость (по Копецкому)
absolute air capacity (after J. Kopecký)
absolute Luftkapazität *f* (J. Kopecký)
capacité *f* en air du sol absolue
(de J. Kopecký)

kapacita vzdušná minimální

(podle V. Nováka)
минимальная воздухоёмкость почвы (по В. Новаку)
minimum air capacity of soil
(after V. Novák)
minimale Luftkapazität *f* des Bodens
V. Novák)
capacité *f* en air du sol minimum
(de V. Novák)

kapilarita půdní

почвенная капиллярность
soil capillarity
Bodenkapillarität *f*
capillarité *f* du sol

karbonizace humusu

карбонизация гумуса
humus carbonization, humus carbonation
Humuskarbonisierung *f*
carbonisation *f* de l'humus

katalytická mohutnost půdy

каталитическая мощность почвы
catalytic capacity of soil
katalytische Bodenkapazität *f*
capacité *f* catalytique du sol

klasifikace půd

классификация почв
soil classification

Bodenklassifikation *f*
classification *f* des sols

klima (podnebí)

климат
climate
Klima *n*
climat *m*

klima půdní

почвенный климат
soil climate
Bodenklima *n*
climat *m* du sol

kobalt

кобальт
cobalt
Kobalt *n*
cobalt *m*

koloběh dusíku

круговорот азота
nitrogen cycle
Stickstoffkreislauf *m*
cycle *m* de l'azote

koloběh uhlíku

круговорот углерода
carbon cycle
Kohlenstoffkreislauf *m*
cycle *m* du carbone

koloběh vody

круговорот воды
water cycle
Wasserkreislauf *m*
cycle *m* de l'eau

koloběh živin

круговорот питательных веществ
nutrient cycle
Nährstoffkreislauf *m*
cycle *m* en substances nutritives

koloidy půdní

почвенные коллоиды
soil colloids
Bodenkolloide *npl*
colloïdes *mpl* du sol

komplex půdní absorpční

поглощающий комплекс
absorption complex, absorbing complex,
colloidal complex, base exchange
complex
Sorptionskomplex *m*
complexe *m* absorbant

komplex půdní bioorganominerální

биоорганиноминеральный почвенный комплекс
bioorganic mineral soil complex
bioorganomineralischer Bodenkomplex *m*
complexe *m* du sol bioorganominéral

kompost

компост
compost
Kompost *m*
compost *m*

konkrece půdní

почвенные конкреции
soil concretions
Bodenkonkretionen *fpl*
concrétions *fpl* du sol

konzistence půdy (hutnost)

консистенция почвы
consistency of soil, soil consistence
Bodenkonsistenz *f*, Bodendichtigkeit *f*
consistance *f* du sol

kotlina mrazová

морозобойная котловина
frost hole, frost pocket
Frostlage *f*, Frostloch *n*
combe *f* de gelée

kouřmo

дымка
mist
Dunst *m*
Brume *f*

křemík

кремний
silicon
Silizium *n*
silicium *m*

kyprost půdy

рыхлость почвы
looseness of soil
Lockerheit *f* des Bodens
état *m* meuble du sol

kypření lesních půd

рыхление лесных почв
loosening of forest soils
Auflockerung *f* der Waldböden
ameublissement *m* du sol

kysličník uhličitý

диоксид углерода
carbon dioxide
Kohlendioxid *n*
bioxyde *m* de carbone

kyslík

кислород
oxygen
Sauerstoff *m*
oxygène *m*

led

лед
ice
Eis *n*
glace *f*

ledovka

гололед, гололедица
glaze, glazed frost
Eisansatz *m*, Eisanhang *m*
givre *m* dur, verglas *m*

limonit

лимонит
limonite
Limonit *m*, Brauneisenstein *m*
limonite *f*

mangan

марганец
manganese
Mangan *n*
manganèse *m*, mangané *m*

mapa půdoznalecká

почвенная карта
soil map
Bodenkarte *f*
carte *f* du sol, carte *f* pédologique

měď

медь
copper
Kupfer *n*
cuivre *m*

měl

муль, муллевый гумус
mull, mould, mold
Mull *m*
mull *m*

meliorace půdy

мелиорация почвы
soil amelioration, soil reclamation,
improvement of soil
Bodenmelioration *f*, Bodenverbesserung *f*
amélioration *f* du sol

meliorační dřevina

мелиоративная древесная порода
ameliorating tree species
Meliorationsholzart *f*
essence *f* d'amélioration

mikroedafon

микрэдифон, микробиологическое население
почвы
microedaphon
Mikroedaphon *n*
microédaphon *m*

mikroelementy

микроэлементы
microelements, trace elements
Spurenelemente *npl*
microéléments *mpl*, éléments-traces *mpl*

mikroklima

микроклимат

microclimate

Kleinklima *n*
microclimat *m*

mineralizace humusu

минерализация перегноя
mineralisation of humus
Mineralisierung *f* des Humus
minéralisation *f* de l'humus

minerální síla půdy

минеральное богатство почвы, минеральный
запас почвы
soil richness in minerals, mineral supply
of soils, mineral reserve of soils
Mineralreserve *f* des Bodens
réserve *f* minérale du sol

mlha

туман
fog
Nebel *m*
brouillard *m*

molybden

молибден
molybdenum
Molybdän *n*
molybdène *m*

mráz

мороз
frost
Frost *m*
gel *m*

mráziky časné

ранние заморозки
early frosts, first autumn frosts
Frühfröste *mpl*
gelées *fpl* précoces

mráziky pozdní

поздние весенние заморозки
late spring frosts
Spätfröste *mpl*
gelées *fpl* tardives

mrholení, mžení

морось
drizzle
Nieseln *n*
bruine *f*

námraza

обледенение, изморозь
glazed ice, drizzling rain, hard frost
Eisansatz *m*, Rauhrost *m*
givrage *m*, givre *m* dur

nepropustnost půdy

непроницаемость почвы
soil impermeability
Undurchlässigkeit *f* des Bodens
imperméabilité *f* du sol

nikl

никель

nickel

Nickel *n*nickel *m***nitrifikace**

нитрификация

nitrification

Nitrifikation *f*nitrification *f***obdělávání půdy**

обработка почвы

soil cultivation

Bodenbearbeitung *f*travail *m* du sol, travaux *mpl* du sol**období vegetační**

вегетационный период

growing season

Vegetationszeit *f*période *f* de végétation**oblačnost**

облачность

cloudiness

Bewölkung *f*nébulosité *f***oblast dešového stínu**

область дождевой тени, область, защищен-

ная от осадков

rain shadow (region)

Regenschattengebiet *n*zone *f* à l'abri de la pluie**ochrana půdy**

охрана почвы

soil conservation, soil protection

Bodenschutz *m*conservation *f* du sol, protection *f* du sol**opad listů**

опадение листьев, листопад

leaf fall, shedding of leaves

Laubabfall *m*, Blätterabfall *m*chute *f* des feuilles**ornice**

пахотный слой

top soil, arable layer, ploughing horizon

Ackerkrume *f*, Bodenkrume *f*couche *f* arable**ortštein** (stmelenec, železivec)

ортштейн

ortstein, hardpan, iron pan

Ortstein *m*alios *m***pára vodní**

водяной пар

water vapour

Wasserdampf *m*vapeur *f* d'eau**pásmítoš (zonalita) půd**

зональность почв, поясьность почв

soil zonality

Bodenzonality *f*zonalité *f* des sols**pásmítoš půdní výšková**

высотная почвенная зональность, вертикаль-

ная зональность почв

altitudinal soil zonality, vertical soil

zonality

vertikale Bodenzonality *f*zonalité *f* altitudinale des sols**pásmo klimatické**

климатическая зона

climatic zone

klimatische Zone *f*zone *f* climatique**pásmo vegetační**

растительный пояс

vegetation zone

Vegetationszone *f*zone *f* de végétation**písek**

песок

sand

Sable *m*sable *m***písek vátý**

подвижной песок, эоловый песок, зыбучий

песок

drift sand, shifting sand, eolian sand

Flugsand *m*sable *m* éolien, sable *m*mouvant, sable *m* mobile**počasí**

погода

weather

Wetter *n*temps *m***podloží**

материнская порода

parent rock

Untergrund *m*, Unterlage *f*, Liegende *n*roche *f* mère**podnebí**

климат

climate

Klima *n*climat *m***podzol**

подзол

podzol

Podsol *m*, Podsolboden *m*
podzol *m*

podzol glejový

глебовый подзол

gley-podzol

Gleypodsol *n*, podsoliger Gleyboden *m*

podzol *m* à gley, sol *m* podzolique à gley

podzolizace půdy

подзолизация почвы, подзолообразование,

оподзоливание

soil podzolization

Podsolierung *f* des Bodens

podzolisation *f* du sol

pokrývka sněhová

снежный покров

snow cover

Schneedecke *f*

couche *f* de neige

polaření lesních půd

лесопольное хозяйство, лесное полеводство

forest farming, field crops and forestry

in alternation, combination of forests

and field crops

Waldfeldbau *m*, Feldwaldbau *m*

exploitation *f* sylvo-agricole

pórovitost půdy

пористость почвы, скважность почвы

soil porosity

Bodenporosität *f*

porosité *f* du sol

prach půdní (částice Ø 0,01 až 0,05 mm)

почвенная пыль

silt

Schluff *f*

limon *m* très fin

proces půdotvorný

почвообразовательный процесс

soil-forming process, pedogenesis

bodenbildender Prozeß *m*

processus *m* pédogénétique

profil půdní

профиль почвы, почвенный профиль, почвен-

ный разрез

soil profile, soil cross section

Bodenprofil *n*

profil *m* du sol

promrzání půdy

промерзание почвы

freezing of soil

Durchfrieren *n* des Bodens

gélivité *f* du sol

propustnost půdy

проницаемость почвы

permeability of soil

Durchlässigkeit *f* des Bodens
perméabilité *f* du sol

prosakování

просачивание

percolation, permeation, infiltration,

soaking

Durchsickerung *f*, Versickerung *f*

percolation *f*, filtration *f*

proudění vzduchu

воздушное течение, течение воздуха

air current, air flow

Luftströmung *f*

écoulement *m* de l'air, mouvement *m*
de l'air

provzdušenost půdy

аэрация почвы, проветриваемость почвы

soil aeration

Bodendurchlüftung *f*

aération *f* du sol

prvky stopové

микроэлементы

microelements, trace elements

Spurenelemente *npl*

oligo-éléments *mpl*

přílnavost půdy (adheze)

слипание почвы

adhesion of soil

Bodenadhäsion *f*

adhésion *f* du sol

půda azonální

азональная почва

azonal soil

azonaler Boden *m*

sol *m* azonal

půda glejová

глебовая почва, почва с глеевым горизонтом

gley soil

Gleyboden *m*, Gley *m*

sol *m* à gley

půda kyselá

кислая почва

acid soil

saurer Boden *m*

sol *m* acide

půda lesní

лесная почва

forest soil

Waldboden *m*

sol *m* forestier

půda lesní absolutní

абсолютная лесная почва

absolute forest soil

absoluter Waldboden *m*

sol *m* forestier absolu

půda lužní

пойменная почва
floodplain soil, river plain soil
Aueboden *m*, Auboden *m*
sol *m* inondable (près d'une rivière)

půda písčítá

песчаная почва
sandy soil
Sandboden *m*
sol *m* sablonneux

půda rašeliništní slatinná

торфяная низинная почва, почва низинного болота
low moor soil
Niedermoorboden *m*,
Niederungstorfboden *m*
sol *m* de la tourbière basse, sol *m*
tourbeux neutre

půda rašeliništní vrchovištní

почва верховых болот, торфяная верховая почва
high moor soil
Hochmoorboden *m*, Hochtorfboden *m*
sol *m* de haut marais

půda sterilní

стерильная почва
sterile soil
unfruchtbarer Boden *m*
sol *m* steril

půda typologicky nevyvinutá

недоразвитая почва, почва недостаточного развития
immature soil, imperfectly developed soil
unentwickelter Boden *m*, unreifer Boden *m*, Rohboden *m*
sol *m* non-mûr, sol *m* immature, sol *m* incomplet

půda zamokřená

избыточно увлажненная почва, заболоченная почва
water-logged soil
vernässter Boden *m*
sol *m* engorgé, sol *m* limoneux

půda zmrzlá

мерзлая почва, мерзлотная почва
frost soil, frozen soil, frozen earth, frozen ground
Frostboden *m*
sol *m* gelé, cryosol *m*

půda zonální

зональная почва
zonal soil
zonaler Boden *m*
sol *m* zonal

půdy hydrogenní

гидрогенные почвы, гидроморфные почвы
hydrogenic soils, hydromorphic soils
hydromorphe Böden *mpl*
sols *mpl* hydromorphes

půdy krasové

карстовые почвы
karst soils
Karstböden *mpl*
sols *mpl* karstiques

půdy rašeliništní

торфяные почвы
peat soils
Torfböden *mpl*
sols *mpl* tourbeux

půdy solné

засоленные почвы
saline soils, halomorphic soils
Salzböden *mpl*
sols *mpl* salés, sols *mpl* halomorphes

půdotok

солифлюкция, течение почвы
solifluction
Bodenfließen *n*, Erdfließen *n*,
Solifluktion *f*
Solifluction *f*

půdoznalství, pedologie

почвоведение
soil science, pedology
Bodenkunde *f*
pédologie *f*, science *f* du sol

pufrovitost (ustojčivost) půd

устойчивость почв, буферность почв
buffering of soil
Pufferung *f* der Böden
action *f* tampon du sol

rašelina

торф
peat, turf
Torf *m*
tourbe *f*

rašeliniště

торфяное болото, торфяник, болото
peat bog
Torflager *n*
tourbière *f*

reakce půdy

реакция почвы
soil reaction
Bodenreaktion *f*
réaction *f* du sol

rendzina

рендзина, перегнойно-карбонатная почва

rendzina, humus carbonate soil
Rendzina *f*
rendzine *f*, sol *m* humique carbonaté

režim vodní
водный режим
water regime, hydroregime
Wasserhaushalt *m*
régime *m* hydrique

rosa
роса
dew
Tau *m*
rosée *f*

rozbor půdy
анализ почвы
soil analysis
Bodenanalyse *f*
analyse *f* du sol

rozbor půdy zrnitostní
механический анализ почвы, определение
гранулометрического состава почвы
textural analysis, mechanical analysis of
soil
mechanische Bodenanalyse *f*,
Korngrößenanalyse *f*
analyse *f* mécanique du sol, analyse *f*
granulométrique

rozmrzáni půdy
размораживание почвы, оттаивание почвы
defrostation of soil, defrosting of soil
Auftauen *n* des Bodens
décongélation *f* du sol

roztok půdní
почвенный раствор
soil solution
Bodenlösung *f*
solution *f* de sol

rychlost větru
скорость ветра
wind velocity, wind speed
Windgeschwindigkeit *f*
vitesse *f* du vent

sací síla půdy
сосущая сила почвы
soil suction
Saugspannung *f* des Bodens
force *f* de succion du sol

sedimenty eolické
эоловые осадки, эоловые отложения
eolian sediments, eolian
deposits, wind-laid deposits
äolische Sedimente *npl*,
Windablagerungen *fpl*
sediments *mpl* éoliens, dépôts *mpl*
éoliens

sesuv zeminy (půdy)
оползень
landslide, soil slip, landslip, slipping
place, earth fall
Erdrutsch *m*
glissement *m* de terrain

skelet půdní
скелет почвы, почвенный скелет
soil skeleton
Bodenskelett
squelette *m* du sol

slatina
низинный торфяник
low moor, low bog, fen
Niederungsmoor *n*, Niedermoor *n*
marais *m* bas, tourbière *f* basse

slín
мергель
marl
Mergel *m*
marne *f*

slínování
мергелование почвы
marl application, marling
Mergeldüngung *f*, Mergelung *f*
fumure *f* marneuse, engrais *m* marneux

slinovatka (smolivka)
перегноино-карбонатная почва
slinovatka soil, humus-carbonate soil
Slinovatka-Boden *m*, Humuskarbonat-
boden *m*
sol *m* carbonaté humique

sloh půdní
почвенная структура
soil structure
Bodenstruktur *f*
structure *f* du sol

sníh
снег
snow
Schnee *m*
neige *f*

sodík
натрий
sodium
Natrium *n*
sodium *m*

solod
солончак
solod, soloth, soloti soil
Solodboden *m*
sol *m* à solod

solončak (slanisko)
солончак

solonchak, white alkali soil, saline soil
Solontschakboden *m*
solontchak *m*

soloněc (slanec)
солонец
solonetz, black alkali soil
Solonetzboden *m*
solonetz *m*

sonda půdní
почвенный шурф
soil pit
Bodenprofilgrube *f*
sonde *f* pour sol

sorpce (půdy)
сорбция, поглощение
sorption
Sorption *f*
sorption *f*

sorpční komplex půdní
поглощающий комплекс почвы
soil absorbing complex, absorption
complex
Sorptionskomplex *m*
complexe *m* absorbant

soudržnost (kohese) půdy
связность почвы
cohesion of soil
Bodenkohäsion *f*, Bodenbindigkeit *f*
cohésion *f* du sol

spodina půdní
подпочва
subsoil
Unterboden *m*
sous-sol *m*

spraš
лесс
loess
Löß *m*
loess *m*

srážky atmosférické
атмосферные осадки
precipitation, rainfall
Niederschläge *mpl*
précipitations *fpl*

stín
тень
shade, shadow
Schatten *m*
ombre *f*

stmelenec půdní (ortštejn)
ортштейн, рудяк
ortstein, iron pan, hardpan
Ortstein *m*
ortstein *m*

stratigrafie lesních půd
стратиграфия лесных почв
forest soil stratigraphy
Stratigraphie *f* der Waldböden
stratigraphie *f* des sols forestiers

struktura drobtovitá
комковатая структура
crumble structure, crumb structure
Krümelstruktur *f*
structure *f* grumeleuse

struktura lesní půdy
структура лесной почвы
forest soil structure
Waldbodenstruktur *f*, Waldbodengefüge *n*
structure *f* du sol forestier

stupeň nasycenosti sorpčního komplexu
насыщенность основаниями
base saturation
Basensättigung *f*
saturation *f* en bases

suchost
сухость, засушливость, засуха
dryness, aridity, aridness, drought
Trockenheit *f*, Dürre *f*
aridité *f*, sécheresse *f*

světlo
свет
light
Licht *n*
lumière *f*

svit sluneční
солнечное сияние, инсоляция
sunshine, insolation
Sonnenschein *m*, Einstrahlung *f*,
Insolation *f*
insolation *f*

šedá lesní půda (středoevropská)
серая лесная почва (среднеевропейская)
gray forest soil (Central Europe)
grauer Waldboden *m* (Mitteleuropa)
sol *m* gris forestier (Europe centrale)

štěrk
щебень, гравий, хрящ
gravel
Kies *m*, Schotter *m*, Geröll *n*
gravier *m*

teplota půdy
температура почвы
soil temperature
Bodentemperatur *f*
température *f* du sol

terra rossa (červenozem)
терра rossa, краснозем
terra rossa, red earth

Terra Rossa, Roterde *f*
terra rossa, terre *f* rouge

textura půdy

текстура почвы, механический состав почвы
soil texture
Bodentextur *f*
texture *f* du sol

tlak vzduchu

давление воздуха, атмосферное давление
atmospheric pressure
Luftdruck *m*, Atmosphärendruck *m*
pression *f* atmosphérique

tvorba půdy

почвообразование
soil formation, pedogenesis
Bodenbildung *f*
formation *f* des sols

typ počasí

тип погоды
type of weather
Wettertyp *m*
type *m* du temps

typ půdní

почвенный тип
soil type
Bodentyp *m*
type *m* du sol

typologie (systematika)

lesních půd
типология лесных почв
forest soils typology
Waldbodentypologie *f*
typologie *f* des sols forestiers

uhlík

углерод
carbon
Kohlenstoff *m*
carbon *m*

únava půdy

почвенная усталость, почвоутомление
soil fatigue, soil fatigue, soil exhaustion
Bodenmüdigkeit *f*, Bodenerschöpfung *f*,
Bodermüdung *f*
fatigue *f* du sol, épuisement *m* du sol

úrodnost půdy

плодородие почвы
fertility of soil
Bodenfruchtbarkeit *f*
fertilité *f* du sol

váha půdy objemová (objemová hmotnost)

объемный вес почвы
volume weight of soil

Volumgewicht *n* des Bodens
poids *m* volumétrique du sol

váha půdy specifická (měrná hmotnost)

удельный вес почвы
specific gravity of soil, specific weight of soil
spezifisches Bodengewicht *n*
poids *m* spécifique du sol, densité *f* réelle du sol

vápník

кальций
calcium
Kalzium *m*
calcium *m*

vítr

ветер
wind
Wind *m*
vent *m*

vlhkost půdy

влажность почвы
soil moisture
Bodenfeuchtigkeit *f*
humidité *f* du sol

vlhkost půdy momentní (okamžitá)

содержание влаги в почве
soil moisture content
Bodenfeuchtigkeitsprozentatz *m*
pourcentage *m* d'humidité du sol

vlhkost půdy relativní

относительная влажность почвы
relative soil moisture content
relativer Bodenfeuchtigkeitsgehalt *m*
humidité *f* relative du sol

vlhkost vzduchu

влажность воздуха, атмосферная влажность
air humidity, humidity, atmospheric humidity, atmospheric moisture
Luftfeuchtigkeit *f*
humidité *f* de l'air

voda

вода
water
Wasser *n*
eau *f*

voda hygroskopická

гигроскопическая вода
hygroscopic water
hygroskopisches Wasser *n*
eau *f* hygroscopique, eau *f* absorbée

voda kondenzační

конденсационная вода
condensation water

Kondensationswasser *n*
eau *f* de condensation

voda podzemní

грунтовая вода, подземная вода подпочвенная вода

ground water, underground water,
subsoil water

Grundwasser *n*, Untergrundwasser *n*,
Unterbodenwasser *n*

eau *f* souterraine, eau *f* de sous-sol profond, eau *f* du sous-sol

vrchoviště

верховой торфяник, верховое болото

high bog, upland moor, high moor, raised bog

Hochmoor *n*

toubière *f* haute, marais *m* élevé

vrstevnatost

слоеватость, слоистость

stratification

Schichtung *f*

stratification *f*

vrstva fermentační (F-vrstva)

ферментационный слой, слой брожения

fermentation layer, F-layer, F-horizon

F — Schicht (Hesselmann)

couche *f* de fermentation

vrstva půdní

почвенный слой

soil layer

Bodenschicht *f*

couche *f* du sol

vyuhování (půdy)

выщелачивание, вымывание

leaching

Auslaugung *f*, Auswaschung *f*

lessivage *m*, délavage *m*

výměnná reakce

обменная реакция

exchange reaction

Austauschreaktion *f*

réaction *f* d'échange

výměnné půdní báze

обменные основания, обменные катионы

exchangeable cations

austauschbare Kationen *pl*

cations *mpl* échangeables

výpar vody z půdy

испарение воды из почвы, почвенная эвапорация

soil evaporation

Verdunstung *f* des Bodenwassers

évaporation *f* de l'eau du sol

vzduch

воздух

air

Luft *f*

air *m*

vzlinavost (kapilarita)

волосность, капиллярность

capillarity

Kapillarität *f* (des Bodens)

capillarité *f*

vzorek půdní

почвенная проба, почвенный образец

soil sample, soil specimen

Bodenprobe *f*

échantillon *m* de sol

zadržování srážek

задерживание атмосферных осадков, задержание влаги

interception

Niederschlagszurückhaltung *f*

rétenion *f* de précipitations,

interception *f*

zamokření (zbahnění) půd

заболачивание почв, перенасыщение почв

waterlogging of soils

Vernässung *f* des Bodens

engorgement *m* du sol par l'eau

záření sluneční

солнечное излучение

solar radiation

Sonnenstrahlung *f*

rayonnement *m* solaire

zásoba vody

запас воды

water reserve, water supply

Wasservorrat *m*

réserve *f* d'eau

závěj sněhová

сугроб, снежный занос

snow-drift

Schneeverwehung *f*, Schneewehe *f*

tas *m* de neige

závětrí

безветренное место

leeward

windstiller Ort *m*, windgeschützte Lage *f*

lieu *m* à l'abri du vent, coin *m* bien

abrité

zavlažování

орошение, увлажнение

irrigation, watering

Bewässerung *f*

irrigation *f*

zdvih kapilární

капиллярный подъем

capillary rise

Kapillaraufsteigen *n*
ascension *f* capillaire

zemina

земля, грунт
soil, earth
Erdart *f*, Erde *f*, Boden *m*
sol *m*

znečištění ovzduší

загрязнение воздуха
air pollution, atmospheric pollution
Luftverunreinigung *f*
impuretés *fpl* atmosphériques

zooedafon (zvířena půdní)

зооэдафон, почвенная фауна
zooedaphon, soil fauna
Bodenfauna *f*
faune *f* du sol

zpracování půdy

обработка почвы
soil cultivation, soil tillage, tilling
Bodenbearbeitung *f*
travaux *mpl* du sol

zrnitost půdy

зернистость почвы, механический состав
почвы

soil texture
Bodentextur *f*
texture *f* du sol

zvětrávání chemické (hornin)

химическое выветривание (горных пород)
chemical weathering
chemische Zersetzung *f*
désagrégation *f* chimique

zvětrávání mechanické (hornin)

механическое (физическое) выветривание
mechanical weathering
mechanische Verwitterung *f*
altération *f* mécanique, désagrégation *f*
mécanique

železo

железо
iron
Eisen *n*
fer *m*

živiny rostlinné

питательные вещества для растений
plant nutrients
Pflanzennährstoffe *mpl*
éléments *mpl* nutritifs des plantes

Prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., Ing. Bohuslav Horák,
Vysoká škola zemědělská, Brno

OBSAH

Míchal I.: Rámcový výběr ploch vhodných ke hnojení porostů v karpatské části Moravy podle výsledků stanovištního průzkumu	121
Petrříček V.: Příspěvek k problematice mazání a opotřebení řezacích částí řetězových pil	137
Šušlík V.: Rozbor poškodenia smrekovcov hrabošom lesným (<i>Clethrionomys glareolus</i> Schr.) v okolí Zvolena	153
Svobodová D.: Květní ekologie severoamerického javoru stříbrného (<i>Acer saccharinum</i> L.)	165
Hanuš V., Fišer Z., Temmlová B.: Vliv krmiva na snůšku bažantů při krotkém chovu	173

Aktuality

Skoupý J.: Lesnictví ve státu Maine (USA)	189
Martinů M.: Kenneth F. Davis: Hospodářská úprava a oceňování lesů. 1966, American Forestry Series	194
Pelíšek J., Horák B.: Slovník nejdůležitějších odborných pojmů z oborů prostředí lesa	197

СОДЕРЖАНИЕ

Михал И.: Общий выбор соответственных площадей для удобрения насаждений в карпатской части Моравии согласно результатам бледования мест произрастаний (134). — Петршичек В.: К проблематике смазки и износа режущего аппарата пильных цепей (150). — Шушлик В.: Анализ повреждения лиственницы полевкой лесной (*Clethrionomys glareolus*) в районе Зволена (162). — Свободова В.: Экология цветов североамериканского сахаристого клена (*Acer saccharinum* L.) (172). — Гануш В., Фишер З., Темлова Б.: Влияние кормов на яйцекладку фазанов при фермском разведении (рез. Ан/188). — Новости: Скоупы Й.: Лесное хозяйство в Штате Мейне (США) (189). — Мартину М.: Кеннет Ф. Давис: Лесоустройство и его оценка. 1966, США (194). — Пелишек Й., Горак Б.: Словар важнейших специальных понятий из области лесной среды (197).

CONTENTS

Míchal I.: A Skeleton Selection of Suitable Areas for Fertilizing of Stands in the Carpathian Region of Moravia According to the Results of Site Investigation (135). — Petrříček V.: A Contribution to the Problem of Lubrication and Wear of Chain Saw Cutting Parts (150). — Šušlík V.: Analysis of Damages on the European Larch Caused by the Red-Backed Vole (*Clethrionomys glareolus*) in the Vicinity of Zvolen, Slovakia (163). — Svobodová D.: Flowering Ecology of the North-American Silver Maple (*Acer saccharinum* L.) (172). — Hanuš V., Fišer Z., Temmlová B.: The Effect of Feed on the Egg Yield of Domestically Bred Pheasants (188). — Topical News: Skoupý J.: Forestry in the State of Maine (USA) (189). — Martinů M.: Kenneth F. Davis: Forest Management and Appraisal. 1966, American Forestry Series (194). — Pelíšek J., Horák B.: A Dictionary of the Most Important Technical Terms in the Field of Forest Environment (197)

INHALT

Míchal I.: Rahmenauswahl von geeigneten Flächen zur Düngung von Beständen im karpatischen Teil Mährens laut Ergebnisse der Standortsdurchforschung (135). — Petrříček V.: Beitrag zur Problematik des Schmieren und der Abnützung der Kettensägeschnideteile (151). — Šušlík V.: Analyse der Beschädigung der Goldlärche durch die Waldwühlmaus (*Clethrionomys glareolus*) in der Umgebung von Zvolen (163). — Svobodová D.: Die Blüten-Oekologie des nordamerikanischen silber Ahorns (*Acer saccharinum* L.) (Res. En/172, F/172). — Hanuš V., Fišer Z., Temmlová B.: Einfluß des Futters auf die Legeleistung der Fasane in zahmer Zucht (Res. En/188). — Aktualitäten: Skoupý J.: Forstwirtschaft im Staate Maine (USA) (189). — Martinů M.: Kenneth F. Davis: Forsteinrichtung und Waldwirtschaft. 1966, American Forestry Series (194). — Pelíšek J., Horák B.: Wörterbuch der wichtigsten fachlichen Begriffe aus den Fachbereichen der Waldumgebung (197)

Míchal I.: Choix approximatif des surfaces convenables à la fumure des peuplements dans la partie karpathique de Moravie, selon les résultats de la recherche portant sur les stations (res. An/135, Al/135). — Petříček V.: Une contribution à la problématique de graissage et d'usure des pièces coupantes des tronçonneuses à chaîne (res. An/150, Al/151). — Šušlík V.: Analyse des dégâts du mélèze dus au campagnol roussâtre (*Clethrionomys glareolus*) aux environs de Zvolen 1964). — Svobodová D.: Ecologie florale de l'érable de l'Amérique du nord (*Acer saccharinum* L.) (172). — Hanuš V., Fišer Z., Temmllová B.: Influence des aliments sur la ponte des faisans dans l'élevage en captivité (res. An/188). — Actualités: Skoupý J.: La sylviculture dans l'État Maine (USA) (189). — Martinů M.: Kenneth F. Davis: L'aménagement forestier et l'évaluation des forêts. 1966, American Forestry Series (194). — Pelíšek J., Horák B.: La vocabulaire renfermant les termes techniques les plus importants du milieu forestier (197)

LESNICTVÍ č. 3/1970

je věnováno genetice a šlechtění lesních dřevin. V současné době je žádoucí, aby naši lesníci využívali nových poznatků genetiky lesních dřevin a zkušeností získaných při jejich šlechtění. Pro lesní provoz to znamená jakostnější dřevní produkci i možnost zmírnění nesnází spojených s nedostatkem pracovních sil.

Z obsahu:

- Vincent G., Polnar M.: Genové interakce u topolových kříženců
Kantor J., Vincent G.: Lze předcházet ústupu jedle z našich lesů?
Sindelář J.: K otázce využití klonových potomstev jako předběžného testu pro ověřování výběrových stromů modřínu evropského a japonského
Pospíšil J., Richtár V.: Mikrosporogeneze *Larix decidua* Mill. v porostech poškozených průmyslovými exhaláty v ostravské oblasti
Václav E.: Vlastnosti dřeva technických forem a výškový přírůst kříženců břízy
Penka M.: Výdej vody semenáčky lesních dřevin a jejich schopnost udržovat vodu

Lesnictví č. 3/1970 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací, Praha 2, Slezská 7

Poštovní novinový úřad, Praha 1, Jindřišská 14

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