

VĚDECKÝ ČASOPIS ÚVTI

LESNICKÝ ČASOPIS

1

ROČNÍK II (XXXVIII)
PRAHA,
LEDEN 1965
CENA 12 Kčs

ÚSTAV
VĚDECKOTECHNICKÝCH
INFORMACÍ MZLVH

Řídí redakční rada

Člen korespondent ČSAV prof. dr. inž. Miroslav Vyskot, DSc. (předseda), inž. Vladimír Bortel, František Drožen, dr. inž. Ján Halaj, CSc., inž. Ladislav Hruzík, inž. Jan Jindra, CSc., člen korespondent ČSAV prof. dr. inž. Augustin Kalandra, DSc., prof. dr. inž. Václav Korf, DSc., prof. inž. Adolf Priesol, CSc., doc. inž. Dušan Zachar, CSc., prof. inž. Vítězslav Zásměta, inž. G. Žarnovičan.

Vedoucí redaktorka inž. Milena Staňková

Číslo redigoval inž. J. Kabele

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1965

LESNICKÝ ČASOPIS uveřejňuje vědecká pojednání o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů lesnické vědy, studie a rozborů. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Mánesova 75, telefon 274551-8. Celoroční předplatné Kčs 144,—

ЛЕСОВОДЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ публикует научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области лесохозяйственной науки, обзоры и анализы. Издает Институт научно-технической информации Министерства сельского, лесного и водного хозяйства. Выходит в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Манесова 75.

LESNICKÝ ČASOPIS 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 of the Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Mánesova 75.

LESNICKÝ ČASOPIS veröffentlicht wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Forstwirtschaftswissenschaft, Studien und Analysen. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen des Ministeriums für Land-, Forst- und Wasserwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Mánesova 75.

LESNICKÝ ČASOPIS publie les traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de science silvicole, études et analyses. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques du Ministère de l'agriculture, des eaux et des forêts. Paraît une fois par mois. Rédaction Praha 2, Mánesova 75.

■ Viaceré problémy nášho lesníctva by nemuseli byť dnes také páľčivé, keby sa bol svojho času zabezpečil dôkladný pôdoznalecký výskum, alebo keby sa bolo viac prihliadalo na skutočnosti pôdoznaleckým výskumom už bezpečne zistené. Nedostatky vznikali aj tým, že pôdoznalci sami vyvodzovali závery a zovšeobecňovali v takej miere, ktorá nezodpovedala nedostatočným experimentálnym údajom a podkladom. Aj nesprávny metodický postup viedol niekedy k chybným výsledkom.

Pokúsime sa rozobrať tieto otázky pri dvoch, t. č. aktuálnych problémoch:

1. pri probléme nízkych (výmladkových) lesov;
2. pri probléme smrekových monokultúr.

Pritom sa dotkneme najmä momentov súvisiacich s pôdou a pôdoznalctvom.

PREVODY NÍZKYCH LEŠOV

V snahe podstatne zvýšiť produkciu výmladkových lesov južného Slovenska na ploche vyše 180 000 ha vykonal sa roku 1952 ich generálny komplexný prieskum a navrhli sa spôsoby prevodov. Výsledky prieskumu a návody na prevody boli publikované nižšie (29). Pestovatelia sa pri zostavovaní smerníc prevodov do značnej miery opierali o výsledky pôdoznaleckých šetrení prof. Pelíška, ktorých hlavné závery boli:

a) pestovanie výmladkových lesov malo za následok podzolizáciu pôd, vytvorenie uľahnutých B horizontov v spodných častiach pôdneho profilu;

b) hlavnou zásadou všetkých hospodárskych opatrení v oblastiach výmladkových lesov musí byť ochrana povrchu pôdy, zvýšenie jej vlhkosti a ochrana pred vyparovaním;

c) zhoršené stanovištné pomery treba zlepšiť melioračnými zásahmi, medzi ktorými bude prevládať meliorácia biologická. V jej rámci pôjde o správny výber drevín, zavedenie a stále udržiavanie krycej etáže.

Prvá téza má vážny dosah i pre teóriu pôdoznalctva a Pelíšek ju potvrdil i v neskorších prácach (18, 19). Ďalšie dve tézy boli jedným z podkladov pre návrh techniky prevodov, pretože sa odporúčal hlavne prevod predrážaním alebo obnovou, pričom za možnú sa pokladala len obnova pod ochranou prevádzaného porastu, ktorý má chrániť pôdu pred výparom.

V rokoch 1954–1957 sa s miliónovými nákladmi vykonala podsadba výmladkových lesov. Nemala úspech. Sadeničky, väčšinou hniezdovo vysadené,

v úplnej väčšine zahynuli. Po neúspechu podsadiť sama prevádzka (LZ Levice, Palárikovo, čiastočne LZ Sebrance) pod farchou vysokých úloh v prevodoch hľadala iné cesty a vrátila sa miestami k holorubu, k poliarieniu, teda k spôsobom v povojnových rokoch zavrhnutým. Pritom sa dosiahli prekvapujúce úspechy. Výsledky prevodov sa roku 1961 komisionálne hodnotili a na základe úspešných praktických výsledkov došlo k značnej úprave smerníc pre prevody (10). Medzitým sa už pracovníci VÚLH v Banskej Štiavnici i katedrier VŠLD začali intenzívnejšie zaoberať problematikou nízkych lesov, zbierali údaje, ktoré umožňujú revidovať niektoré predchádzajúce názory.

Treba podotknúť, že dôvodová zpráva nových smerníc o prevodoch vychádza ešte zväčša zo starších teoretických záverov. Aby sme odstránili rozpor, ktorý je medzi staršími názormi a návrhmi nových spôsobov prevodov, uverejňujeme tento príspevok, ktorý môže v určitom smere slúžiť ako teoretická základňa pre novú techniku prevodov.

Uvedené závery o stave pôd pod nízkymi lesmi nevychádzali z dostatočne hlbokej analýzy opretej o experimentálny materiál, preto hlbší výskum ukázal ich neopodstatnenosť.

Všimnime si spomínané tézy bližšie. Už v inej našej práci (24) sme podrobnejšie poukázali na to, že pôdy na sprašovom materiáli pod výmladkovými lesmi na Slovensku nie sú podzoly, ale pôdy illimerizované. Ich vznik nesúvisí bezprostredne s pestovaním výmladkových lesov, lebo:

a) také isté pôdy nachádzame nielen pod porastmi nízkeho lesa, ale i pod porastmi vysokokmenného lesa,

b) geneticky obdobné pôdy sa vyskytujú v poľnohospodárskych oblastiach (u nás napr. v okolí Trnavy, Zvolena, Nitry, Michaloviec), pričom sa tieto pôdy už vyše tisíc rokov obrábajú,

c) pestovanie nízkych lesov sa datuje od stredoveku, t. j. niekoľko storočí, kým viacerí bádatelia kladú vznik uľahnutých B horizontov týchto pôd až do klmaticky vlhkého a teplého obdobia atlantika, t. j. do obdobia pred 3000—5000 rokmi, alebo do ešte starších dôb (2, 27, 28).

Nejde teda ani o podzolizáciu v pravom slova zmysle, ani o pôdotvorný proces, ktorý by bol priamym dôsledkom pestovania nízkych lesov. Pritom je jasné, že pôdy pod týmito lesmi sú pre známe príčiny zhoršené, nie však natoľko chemicky ako fyzikálne.

Ak rozoberieme uvedené tézy č. 2, 3 a v spojitosti s tým hľadáme príčiny neúspechu podsadiť, zaiste sa zastavíme pri otázke vlhkosti pôd, potreby krytia povrchu pôdy porastom a tzv. krycou krovinovou etážou. Podľa nášho názoru uhynutie podsadiť má viacero príčin, často komplexne pôsobiach. Sú to: a) nedostatok vody, b) zlý fyzikálny stav pôdy, c) ohryz zverou, d) nedostatok svetla, e) nekvalitne urobené podsadby, zlá starostlivosť o ne.

V mnohých prípadoch za rozhodujúcu príčinu pokladáme predovšetkým nedostatok prístupnej vody. Pri štúdiu dynamiky pôdnej vlhkosti (25) sme zistili, že v pôdach našich nížin a pahorkatín, pod porastmi hrabových dúbav koncom leta klesá spravidla zásoba vody vo vrchných vrstvách pôdy natoľko, že v pôde zostáva len voda fyziologicky neprístupná. V tom sme videli i príčinu usychania bylinnej vegetácie koncom leta i predčasného žltnutia a opadávanie listov drevín, ktoré tu pozorujeme. Aj v hlbších vrstvách koreniaci starší porast nepocituje natoľko nedostatok vody, kým sadeničky, vnášané do porastov pri podsadbách, uhynuli hlavne preto, lebo vrchné pôdne vrstvy boli nadmerne vysušené.

Za hlavnú príčinu úspechov pozdejších výsadiel v kotlíkoch alebo na holorubných pruhoch (LZ Palárikovo, Levice, Sobrance) pokladáme:

- a) priaznivejší vlhkostný stav pôd na takto upravených plochách,
- b) prípravu pôdy, a tým zlepšenie fyzikálnych pomerov,
- c) zvýšenie vlhkosti a lepši fyzikálny stav pôdy, ktorý viedol k zvýšeniu biologickej aktivity.

Pritom neberieme do úvahy vplyv škôd zverou, ktorý však môže hrať významnú úlohu. V týchto spojitostiach je tiež významné, že i ošetrované podsadby krpateli, príp. uhynuli.

Odporúčanie maximálneho krytia povrchu pôdy v podmienkach nízkych lesov vychádzalo zrejme z predpokladu, že v oblasti našich nížin a pahorkatín sú vysoké letné teploty a relatívna vlhkosť vzduchu klesá až na 30 %. Má to za následok vysoký výpar, a tým neproduktívne straty vody z pôdy. Ďalší výskum však ukázal, že v bilancii vody v pôde tu nie je výpar hlavným a rozhodujúcim činiteľom. Ukázalo sa, že na voľnej ploche (holorub poliarený či nepoliarený, kotlík, pruh) je v kritickom letnom období vlhkosť pôdy vyššia ako pod lesným porastom. Príklady uvádzame v tabuľke I. K dispozícii máme väčší počet rovnoznačných údajov, do tabuľky sme zaradili charakteristické z nich. Dvojice plôch v tabuľke sú dobre pedologicky porovnateľné, nachádzajú sa v bezprostrednej blízkosti. Vzorky sa odoberali trojmo, v tabuľke uvádzame priemerné hodnoty. Vzhľadom na to, že ide o homogénne pôdy, presnosť údajov je $\pm 0,5$ %. Holorubné pásy, resp. kotlíky, majú samozrejme v rôznych svojich častiach odlišné vlhkostné pomery. Údaje v tabuľke sa vzťahujú na stred plôch. Vlhkosť pôdy, ktorá sa zisťovala vždy v období dlhšieho sucha, možno pokladať za kritickú, pozdne letnú, alebo včasne jesennú. Rozdiely vo vlhkosti sú niekoľko váhových percent v prospech voľnej plochy.

Ako sme zistili na poľesi Podhájska, LZ Palárikovo, na jar je vlhkosť pôd pod výmladkovými cerovými porastmi a na voľných plochách (rôzne veľké pruhy holorubov, poliarené a vysolené drevinami, i pruhy vysadené priamo bez poliarenia) prakticky rovnaká. Vo vegetačnom období je výpar na voľných plochách väčší, avšak zadržanie zrážok korunami porastu a spotreba na transpiráciu, resp. desukciu koreňmi starého porastu sa v celkovej bilancii zrejme uplatňuje väčšou mierou.

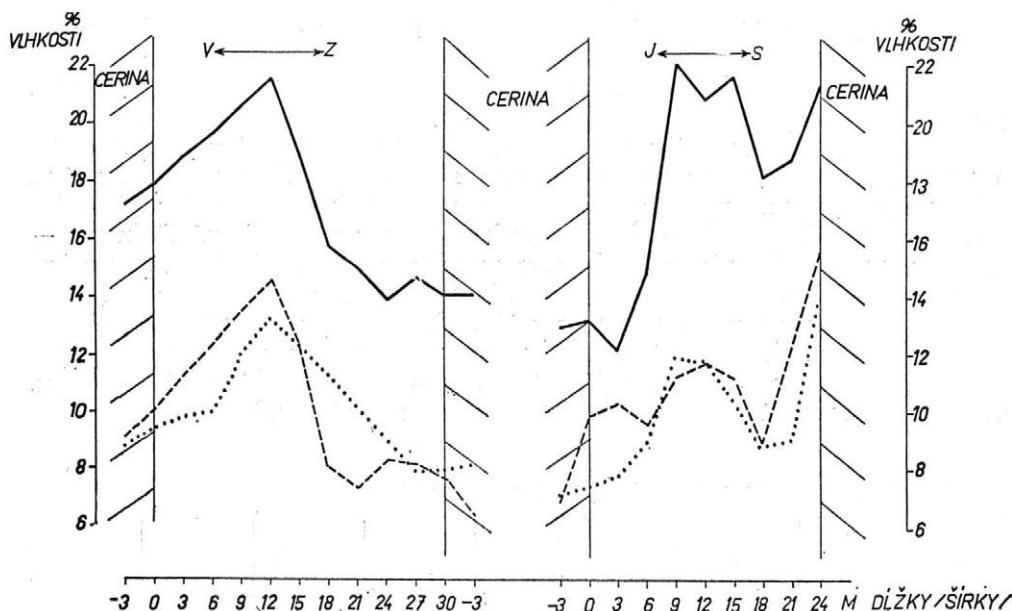
Straty pôdnej vody na voľnom priestranstve nie sú také veľké a príjem vody v pôde je o niečo vyšší, takže i vlhkostný stav pôdy na ploche bez lesného porastu je priaznivejší. Táto skutočnosť odporuje síce niektorým vžitým názorom. I z niektorých literárnych prameňov (5) však vyplýva, že vo vegetačnom období je vlhkosť vrchných pôdnych vrstiev v našich nížinách a pahorkatinách pod lesom nižšia ako na susednej voľnej ploche.

Rozdiely vo výpare medzi porastom a poliareným pruhom neboli prenikavé. Napríklad pri súbežných mikroklimatických meraniach bola výparnosť na uvedenej dvojici plôch od 5. do 14. augusta 1961 v cerovom poraste 80 % z výparnosti na holorube s kukuricou, dubom a lipou ($29,3 \text{ cm}^3$, resp. $36,5 \text{ cm}^3$). Vo výpare na pruhu sa zrejme uplatňuje ochranný vplyv okolitého porastu. Vlhkostné pomery pruhu v rôznych miestach sú menlivé (obr. 1). Ich mozaiku podmieňuje hlavne:

- a) koreňová konkurencia kmeňov okolitého porastu,
- b) insolácia,
- c) príprava pôdy, príp. neskôr ošetrovanie a kyprenie.

I. Momentálna vlhkosť pôdy

Lesný závod, poľesie	Miesto zisťovania, druh pôdy	Hĺbka pôdy cm	Vlhkosť pôdy % váhy	Dátum zisťovania
Palárikovo, poľesie Podhájska	Cerový porast, 35 ročný, pôda hlinitá na sprašovej hline	3-8 20-25 40-50 75-80	7,1 7,2 9,9 5,4	11. 8. 1961
Palárikovo, poľesie Podhájska	Holorub, 30 árov, vysadený db, črš, lp, poliarené — kukurica	3-8 20-25 45-50 75-80	10,4 10,2 11,6 13,6	11. 8. 1961
Palárikovo, poľesie Bajč	Agátový porast, 20-ročný, pôda piesčitohlinitá na viatom piesku	3-8 20-25 45-50 75-80	4,5 2,7 2,6 2,4	18. 8. 1961
Palárikovo, poľesie Bajč	Holorub 30 × 30 m vysadený borovicou a lipou	3-8 20-25 45-50 75-80	6,0 6,4 6,0 5,7	18. 8. 1961
Levice, poľesie Pata	Cerový porast, 52-ročný, pôda hlinitá na spraši	5-10 20-25 45-50	10,3 11,6 15,4	1. 9. 1962
Levice, poľesie Pata	Kotlík 30 × 24 m, po prepracovaní pôdy vysadený jv.	5-10 20-25 45-50	12,2 11,7 19,7	1. 9. 1962
Levice, poľesie Pata (Kováčová)	Cerový porast, 70-ročný, pôda hlinitá na spraši	3-8 10-15	10,2 10,5	15. 9. 1962
Levice, poľesie Pata (Kováčová)	Pás 25 m široký, po preprac. pôdy vysadený orechom čiernym	3-8 10-15	13,2 13,6	15. 9. 1962
Nitra, poľesie Jedliny	Dubový porast, 30-ročný, pôda piesčitohlinitá na žule	3-8 20-25 45-50	8,5 7,5 7,9	7. 9. 1962
Nitra, poľesie Jedliny	Kotlík 15 × 10 m vysadený dubom	3-8 20-25 45-50	8,2 7,8 10,9	7. 9. 1962
Sobrance, poľesie Vyš. Rybnica	Hrabovo-dubový porast 50-ročný, pôda hlinitá na sprašovej hline	5-10 15-20	8,4 7,7	30. 9. 1963
Sobrance, poľesie Vyš. Rybnica	Pás 20 m široký, po prepracovaní pôdy vysadený dubom červ.	5-10 15-20	23,3 24,3	30. 9. 1963
Sobrance, poľesie Vyš. Rybnica	Dubový porast s podrastom hb, pôda hlinitá na sprašovej hline	5-10 15-20	9,6 7,9	30. 9. 1963
Sobrance, poľesie Vyš. Rybnica	Kotlík 25 × 25 m s nevyda- renou výsadbou	5-10 15-20	16,9 16,4	30. 9. 1963
Sobrance, poľesie Vyš. Rybnica	Pás v poraste s odstráneným porastom a zníženým zakmenením	5-10 15-20	6,9 7,1	30. 9. 1963



1. Vlhkosť pôdy 1. 9. 1962 v javorovom kotlíku a okolnom cerovom poraste (polesie Pata, LZ Levice). hĺbka 5—10 cm; ----- hĺbka 20—25 cm; — hĺbka 45—50 cm

Vplyv desukcie koreňmi starého porastu je zrejmý i na ujatosti sadeníc. Na oboch okrajoch pruhov zostávajú dva-tri rady neujatých, alebo vyschnutých sadeníc, pričom, ak je smer pruhu V—Z, tak na severnom okraji pruhu (t. j. tam, kde sa popri desukcii uplatňuje i väčšia insolácia) je ujatnosť menšia. Konkurencia starého porastu je taká silná, že by bolo rozumné a hospodárne odporúčať prevádzke, aby sa na južnom okraji dve, na severnom tri brázdy vysádzovali neskôr, keď sa pruh rozšíri, prípadne aby sa na okraji pruhov urobili izolačné priekopy. Vplyv desukcie koreňmi starších kmeňov vidieť i na poslednej ploche v tabuľke I (LZ Sobrance), kde sa v bilancii vody uplatňovala transpirácia ponechaných výstavkov; pôda sa prepracovala len v miskách, a teda výpar bol väčší. Pôda na tomto pruhu bola zo šetrenej trčnice najsuchšia.

Druhou vážnou otázkou je príprava pôdy pred výsadbou. Starými smernicami sa pri prevodoch nízkych lesov pripúšťala len maloplošná príprava pôdy (misky, hniezda). Podobne i pri zakladaní a premenách porastov (smrečín, borín) sa v povojnových rokoch upustilo od veľkoplošnej prípravy pôdy. No napriek tomu, že dokladná príprava pôdy kyprením (celoplošne alebo v pruhoch) bola zakázaná, predsa sa na viacerých miestach po neúspechoch s obnovou pod porastom vrátili k starým, osvedčeným spôsobom obnovy s veľkoplošnou prípravou pôdy, prípadne i k poliarieniu. Výskumom týchto problémov sa intenzívne zaoberali a zaoberajú pracovníci VÚM v Prahe, ktorí svoje výsledky z rokov 1959—1963 publikovali v celom rade prác. Súhrnný článok venoval problému † akademik B. Mařan (14). Mařan sám (13), opierajúc sa hlavne o výsledky švajčiarskych Burgerových šetrení, mal najskôr k veľkoplošnej príprave pôdy a k poliarieniu negatívny vzťah. V posledných svojich prácach (14, 15), vychádzajúc z vlastných pozorovaní i zo šetrení svojich spolu-

pracovníkov, odporúča v suchších oblastiach, na rovinách alebo veľmi mier-
nych svahoch, na výsušných pôdach a pri drevinách hlbšie koreniacich, hlavne
pri listnáčoch a borovici, dôkladné celoplošné spracovanie pôdy i prípadné
použitie poľnohospodárskych plodín pred zalesnením alebo pri ňom.

I z našich pozorování vyplýva, že celoplošná príprava pôdy (s poliarením
i bez neho) priaznivo ovplyvňuje ujetie i rast sadených drevín v oblasti našich
nízkych lesov. Tento vplyv nie je, ako sa myslelo, krátkodobý. Na viacerých
miestach (polesie Vieska — LZ Šaštínske Stráže, polesie Vyšná Rybnica —
LZ Sobrance) možno vidieť, že do prepracovanej pôdy vysadené dreviny veľmi
intenzívne rastú už tretiu desiatku rokov. Prepracovanie pôdy zlepšuje fyzikálne,
chemické i mikrobiologické vlastnosti pôdy. Na zoranej a pozdejšie pri ošetro-
vaní kyprenej ploche je menší výpar, čo má v týchto pomeroch značný význam.

Prepracovaním pôdy sa zvýši pórovitosť o niekoľko objemových percent.
Nemožno povedať, že prepracovaná pôda neskôr uľahne natoľko, aby to zname-

II. Pórovitosť na poliarených plochách a pod porastom

Lesný závod, polesie	Miesto zisťovania, druh pôdy	Hĺbka pôdy cm	Objemo- vá váha	Pórovi- tosť	Vlhkosť pôdy % váž.	Dátum zisťovania
Šaštínske Stráže, polesie Vieska	Dubový porast 67-ročný, pôda hlinitá na slienitom pieskovci	2—7 15—20	1,29 1,38	50,4 47,7	11,8 11,6	6. 8. 1962
Šaštínske Stráže, polesie Vieska	Listnatá žrdovina (js, db, bk) 22-ročná, založená po poliarení	2—7* 2—7** Ø 2—7 15—20* 15—20** Ø 15—20	1,28 1,25 1,26 1,42 1,33 1,38	51,0 51,9 51,5 46,1 49,6 47,8	12,5 12,8 12,6 10,5 11,5 11,0	6. 8. 1962
Palárikovo, polesie Vef. Ludince	Cerový porast, 42-ročný, pôda hlinitá na spraši	2—7 15—20 35—40	1,19 1,38 1,36	54,8 48,5 48,9	8,7 9,7 10,7	23. 8. 1962
Palárikovo, polesie Vef. Ludince	Výsadba jv, 10-ročná, založená po poliarení	2—7 15—20 35—40	1,27 1,30 1,28	51,3 50,6 52,4	8,9 9,7 10,3	23. 8. 1962
Palárikovo, polesie Vef. Ludince	Výsadba js, 10-ročná, založená po poliarení	2—7 15—20 35—40	1,23 1,43 1,19	53,3 46,7 55,7	9,9 10,5 10,5	23. 8. 1962
Palárikovo, polesie Vef. Ludince	Výsadba db, 10-ročná, založená po poliarení	2—7 15—20 35—40	1,31 1,43 1,40	50,4 48,9 48,3	10,5 11,4 12,0	23. 8. 1962
Palárikovo, polesie Vef. Ludince	Výsadba bor, 10-ročná, založená po poliarení	2—7 15—20 35—40	1,38 1,31 1,32	48,7 50,8 50,7	8,7 10,0 11,9	23. 8. 1962

* priemer zo vzoriek odobratých medzi riadkami

** priemer zo vzoriek odobratých v riadkoch

Ø celkový priemer z udanej hĺbky

nalo zhoršenie oproti pôvodnému stavu. Čísla z tabuľky II ukazujú, že napr. v poraste 81e, polesie Vieska (listnatá žrdovina zalczená po holorube a poliarení), pôda po 22 rokoch neuláhla. Je to zrejme, keď jej pôrovitosť porovnáme s pôdou bezprostredne susediaceho 67-ročného listnatého porastu, 82o. Podobne vo Veľkých Ludinciach po 10 rokoch nie sú podstatné rozdiely medzi pôrovitosťou pôd pod drevinami vysadenými po poliarení a pôdou pod starým cerovým porastom, nie sú známky, ktoré by naznačovali ulahnutie, a tým zhoršenie pôdy v daných pomeroch. Vysadená kultúra intenzívne rastie, husto pôdu prekorení a zamedzí jej prípadne ulahnutie. Údaje v tabuľke II sú priemery z 3, resp. 6 paralelných fyzikálnych valčekov.

Prepracovanie pôdy nízkych lesov a zapravenie mačiny bylín a nadlžného humusu do pôdy má za následok biologickú aktivizáciu pôdy. Na základe súčasných znalostí o humuse možno predpokladať, že zapracovanie čerstvého organického materiálu do týchto pôd, pomerne chudobných na ľahkoprhyblivé formy organických látok, jednak zvyšuje intenzitu rozkladu vlastného humusu, jednak má dôležité fyziologické dôsledky (tvorba vitamínov, auxínov). Tomu napomáha i o niečo väčšia vlhkosť pôd na prepracovaných pruhoch. Tieto skutočnosti sú veľmi významné najmä v prvom období rastu sadeníc. Zvýšená biologická aktivita vedie i k zvýšeniu množstva úzkoprofilových živín. Na paralelných plochách sme na prepracovaných pôdach zistili vcelku viac prístupných živín ako v pôde pod porastom (tabuľka III, K₂O podľa Schachtschabel a, P₂O₅ podľa Egnera).

Nové smernice predpokladajú, že väčšia časť nízkych lesov sa výchovou prevedie na les vysokokmenný, menšia časť obnovou, a to buď pod ochranou porastu (kotlíkmi), alebo holorubom. Pritom predpokladajú veľkosť holorubu do 1 ha. Myslíme, že by sa malo dodržať ustanovenie lesného zákona, a holorub by nemal byť väčší než 0,4 ha (pri výške porastu do 20 m). V tom prí-

III. Obsah prístupného drasla, fosforu a pH hodnoty v pôdach paralelných plôch

Plocha	Lesný závod, polesie	Miesto zisťovania	Hĺbka pôdy v cm	K ₂ O mg/100	P ₂ O ₅ g pôdy	pH-H ₂ O	Dátum odberu
1a	Palárikovo, polesie Podhájska	Cerový porast, 35-ročný	3-8 20-25	13,9 9,6	0,8 0,2	5,30 4,80	11. 8. 1962
1b	Palárikovo, polesie Podhájska	Kukurica s dubom, borovicou a lipou	3-8 20-25	15,9 12,7	1,3 0,5	5,01 5,12	11. 8. 1962
2a	Palárikovo, polesie Bajč	Agátový porast 20-ročný	3-8 20-25	9,7 12,1	0,8 1,4	4,72 5,10	18. 8. 1962
2b	Palárikovo, polesie Bajč	Kultúra 2-ročná borovica na prepracovanej pôde	3-8 20-25	17,5 16,7	0,9 1,3	4,78 4,76	18. 8. 1962
3a	Levice, polesie Pata	Cerový porast, 52-ročný	5-10 20-25	12,0 6,0	1,5 1,2	5,20 4,78	1. 9. 1962
3b	Levice, polesie Pata	Javorový kotlík 6-ročný	5-10 20-25	19,0 11,0	0,6 stopy	4,65 4,48	1. 9. 1962

pade sa ešte prejaví ochranný vplyv porastu. Potom by sa mohlo zjednodušiť i rámcové rozdelenie spôsobov prevodov a rozoznávajú by sa nie tri, ale len dva hlavné spôsoby — prevod výchovou a prevod obnovou.

Na základe už uvedených zistení, tam, kde to smernice predpokladajú, pripravujeme sa za prepracovanie pôdy na obnovných prvkoch (kotlíkoch, pruhoch, klinoch) a za odstránenie vlhovej konkurencie na nich (výstavky). Presnejšiu rámcovú lokalizáciu jednotlivých spôsobov prevodov na základe pôdných pomerov prinesieme pozdejšie v záverečnej výskumnej zpráve.

Súhrnne teda možno k problému nízkych lesov povedať, že názory na ich podzolujući vplyv nezodpovedajú skutočnosti, že tézy o rozhodujúcej úlohe výparu, krytia pôdy, hlavne biologickej meliorácie týchto pôd nevychádzali z údajov zistených v teréne. Vyvrátila ich praktická skúsenosť, ktorá tiež ukázala na významnú úlohu dôkladnej prípravy pôdy pred zalesnením a neskoršieho ošetrovania. Príprava je potrebná tam, kde sa uskutočňuje prevod obnovou. Pritom je úlohou primeranej a dosiahnuteľnej pestovateľskej techniky, aby na prepracovaných pôdach nevznikli monokultúry, ale aby sa založili porasty plošne i vekove rozrôznené, zložené zo zodpovedajúcich drevín. Nové smernice o prevodoch vyhovujú týmto požiadavkám.

PROBLÉM SMREKOVÝCH MONOKULTÚR

V otázke smreka a jeho pestovania sa u nás i za hranicami rozvíjala v posledných rokoch opäť diskusia. Stalo sa tak hlavne preto, že sa preverovali a preverujú názory o vplyve smrečín na pôdu, a že novšími výskumami sa zistilo, že pred začiatkom lesnej kultúry bol smrek napr. v Čechách a na Morave rozšírený i v nižších polohách, t. j. tam, kde sa predtým nebrala do úvahy jeho pôvodnosť.

Rôzne kalamity, neúspechy v pestovaní smreka viedli k tomu, že sa pestovanie smreka v nižších polohách väčšinou úplne zamietalo. Pritom sa ako dôvody negatívneho postoja udávali: prílišná náchylnosť k chorobám a škodcom, degradácia pôdy a v dôsledku toho zhoršenie rastu a prírastku v ďalších generáciách smrečín.

Nás zaujíma hlavne otázka degradácie pôdy pod smrečínami, ktorá sa považuje za jeden z hlavných dôvodov proti ich pestovaniu. V našej literatúre sa veľmi často stretáme s takýmito zmienkami a tvrdeniami nielen v publikáciách lesopestovateľských (3), všeobecne lesníckych (16), ale i pôdoznaleckých prácach. Možno konštatovať, že predstava podzolujuceho vplyvu smrekových monokultúr je skoro všeobecne vžitá. Priam v koncentrovanej a všeobecnej forme vyjadruje túto mienku Pelíšek, keď píše (23): „*Prvá generácia smreka alebo borovice, založená v pahorkatinách alebo v nížinách spravidla po listnáčoch, má veľmi dobrý vzrast, veľmi dobré prírastky a veľa ráz i nadnormálnu drevnú produkciu pri ťažbe. V druhej generácii už ťažba klesá a tretia generácia týchto drevín často už len živorí.*“ Vo významnejších cudzích pôdoznaleckých prácach nájdeme tvrdenia o podzolovaní pôd pod smrečínami u Hartmanna (7), Aaltonena (1). Duchaufour (4) na podklade českej literatúry uvádza, že v Čechách sa vytvorili podzoly pod vplyvom umelých ihličnatých monokultúr za 200 rokov. Na druhej strane sa však môžeme stretnúť i s opatrnejším a nie takým jednostranným posudzovaním tejto otázky, napr. u Svobodu (30).

Predstavy o značnom a rýchlom zhoršovaní pôdy pod smrečinami sa dajú hlavne od prác Wiedemanna (31) a Kraussa (9). Treba však súhlasiť s Leporským, keď píše (12), že dodnes nebola zverejnená pôdoznalecká, resp. dendrometrická práca, v ktorej by bol nezvratne a preukázateľne potvrdený degradačný vplyv smrečín, prejavujúci sa v krátkych časových obdobiach (niekoľko desaťročí) a dôsledok tejto degradácie v poklese produkcie dreva. Nepopierateľná skutočnosť kalamít v smrečinách patrí samozrejme do inej skupiny otázok. Krauss pritom veľmi dôrazne upozorňoval, aby sa poznatky zo severozápadného Škandinávia nezovšeobecňovali. Pravdou však je, že ako v iných lešných problémoch, tak aj pri otázke smrečín došlo k neprípustnému zovšeobecňovaniu.

V poslednom čase sa objavili práce, ktoré sú v úplnom protiklade k vyššie uvedenému názoru. Najzávažnejšie a vedecky najpresvedčivejšie z nich sú práce Gensslera (6) a dánskych lešníkov Holmsgaarda, Holstene-
ra-Jørgensena a Ide-Andersena (8). Niektoré nemecké práce (11) ukazujú, že Wiedemann nevyvodzoval z pôdoznaleckého hľadiska správne závery. Genssler po pôdoznaleckom a fytoecologickom preskúmaní pôvodných i umelých monokultúr smrekov v Durínskom lese, v Harzi, vo vyšších i podhorských polohách, prichádza k záveru, že nepriaznivý vplyv smrečín spočíva v tom, že tvorbou nadložného humusu vytvárajú horší biologický stav pôdy než listnaté porasty. Podzolovanie pôdy, ktoré by sa mohlo pripísať smrečinám, nezistil ani v prípadoch, keď vplyv smrečín trvá už 250 rokov. Nezistil ani pokles výškového prírastku smrečín v závislosti od dĺžky ich vplyvu. Z prác dánskych lešníkov vyplýva, že pod staršími generáciami smrekov sú horšie len fyzikálne vlastnosti pôdy. Rozdiely v prírastku neboli preukázateľné. Ani zdravotný stav smrečín sa po generáciách nezhoršoval.

Nebolo by správne prenášať poznatky z Dánska alebo severozápadného Nemecka do našich pomerov. Treba dôkladne preskúmať vplyv smrečín v našich podmienkach, jeho charakter, rozsah, variabilitu. Je záslužné, že problémom sa začali zaoberať hneď viacerí pracovníci. V lesoch Krivoklátska sledovali vplyvy smrečín Leporský (12), v rôznych oblastiach Čiech a Moravy Pelíšek (20). Oba predložili čiastkové záverečné výskumné zprávy. Ich závery sú protichodné. Pelíšek zdôrazňuje degradáciu pôdy, Leporský ju vyvracia. Pelíšek svoje výsledky už i publikoval na viacerých miestach (21, 22).

Zaoberali sme sa aj touto otázkou a niektoré zo získaných výsledkov prinášame v tabuľkách IV, V. Na paralelných pokusných plochách sme v niektorých prípadoch odoberali z povrchových vrstiev vzorky v takom počte, aby sa dali štatisticky vyhodnotiť. Túto skutočnosť zdôrazňujeme, pretože v doteraz citovaných prácach išlo o porovnanie analýz vzoriek odobraných z jednej sondy na ploche. Ako je dnes všeobecne známe, toto je postup, ktorý pre takéto potreby v žiadnom prípade nestačí a v minulosti viedol k mylným záverom. Plochy sme sa snažili založiť v maximálne porovnateľných pomeroch. Porovnateľnosť pôd potvrdili i rozborové vzorky z celej hĺbky pôdneho profilu.

Celkove sme porovnali pôdny stav na 10 dvojiciach paralelných plôch, pod bučinou, resp. dubinou a smrekovou monokultúrou I. generácie. Smrečiny boli väčšinou 4. vekovej triedy. V tabuľkách prinášame výsledky z deviatich dvojíc. Výsledky ukazujú, že pod smrečinou nenastáva vždy zakyslenie pôdy a znižovanie obsahu humusu, ako tvrdí Pelíšek (22). V niektorých prípadoch vidíme v pôde pod smrečinou nielen vyššie pH, ale aj viac humusu a prístupných živín, draslíka a fosforu. Pozorujeme to v prípadoch, kde sú výsled-

IV. Výsledky analýz na paralelných plochách

Lokalita	Nadmorská výška, skupina lesných typov	Porast, drevina	Hĺbka cm	pH - KCl				Humus %				Prístupný K ₂ O mg/100 g				Prístupný P ₂ O ₅ mg/100 g			
				$\bar{x}$	σ_x	n	$\pm m$	$\bar{x}$	σ_x	n	$\pm m$	$\bar{x}$	σ_x	n	$\pm m$	$\bar{x}$	σ_x	n	$\pm m$
LZ Topoľčany, polesie Kulháň	350 m <i>Fagetum-Quercetum</i>	sm	3-8	3,57	0,051	6	0,06	3,75	0,661	6	0,76	9,0	0,965	6	1,11	0,6	0,185	6	0,21
		30g db	3-8	3,58	0,136	6	0,16	3,34	0,472	6	0,54	12,8	2,671	6	3,08	1,1	0,145	6	0,17
		30h sm	15-20	3,65	0,013	6	0,01	1,75	0,233	6	0,27	6,4	0,932	6	1,07	0,9	0,071	6	0,08
		db	15-20	3,59	0,201	6	0,23	1,64	0,372	6	0,43	6,5	1,493	6	1,72	1,1	0,135	6	0,15
LZ Topoľčany, polesie Stará Huť	620 m <i>Fagetum pauper</i>	sm	3-8	3,49	0,054	6	0,06	5,75	0,672	6	0,77	16,4	1,410	6	1,63	0,4	0,075	6	0,08
		11f bk	3-8	4,04	0,351	6	0,40	6,78	1,206	6	1,39	19,5	0,883	6	1,02	0,9	0,104	6	0,12
		11d sm	15-20	3,47	0,054	6	0,06	3,16	0,380	6	0,44	12,8	1,300	6	1,50	0,2	0,100	6	0,11
		bk	15-20	3,76	0,201	6	0,23	4,26	0,653	6	0,75	13,6	1,224	6	1,41	0,3	0,075	6	0,08
LZ Viglaš, polesie Kalinka	590 m <i>Querceto-Fagetum</i>	sm	3-8	5,04	0,421	16	0,21	7,56	1,08	16	0,59	20,6	3,20	16	1,76	0,69	0,28	16	0,15
		717 bk	3-8	4,63	0,426	16	0,22	4,45	0,92	16	0,50	18,1	4,20	16	2,31	0,93	0,70	16	0,38
		719 sm	15-20	4,86	0,406	16	0,20	3,51	0,91	16	0,50	15,9	2,60	16	1,43	0,07	—	16	—
		bk	15-20	4,26	0,306	16	0,15	3,32	0,60	16	0,33	12,4	3,10	16	1,70	0,22	—	16	—
LZ Kriváň polesie Ipeľ	610 m <i>Fagetum pauper</i>	sm	3-8	4,67	0,550	9	0,45	—	—	—	—	9,1	1,73	9	1,41	1,2	0,569	9	0,46
		16c ₁ bk	3-8	4,80	0,147	9	0,12	—	—	—	—	6,1	1,59	9	1,30	1,3	0,593	0	0,48
		16c ₂ sm	15-20	4,62	0,602	9	0,49	—	—	—	—	6,8	1,87	9	1,52	0,9	0,368	9	0,30
		bk	15-20	4,77	0,154	9	0,13	—	—	—	—	4,8	1,47	9	1,20	0,9	0,364	0	0,30
LZ Kriváň polesie Ipeľ	490 m <i>Fagetum typicum</i>	sm	3-8	4,30	0,378	12	0,25	—	—	—	—	10,6	2,98	12	1,98	5,4	0,918	12	0,61
		24e ₂ bk	3-8	4,59	0,892	11	0,63	—	—	—	—	7,5	2,22	11	1,56	4,7	1,780	11	1,25
		24e ₃ sm	15-20	4,27	0,644	12	0,43	—	—	—	—	8,3	2,29	12	1,52	6,1	2,480	12	1,65
		bk	15-20	4,33	0,622	11	0,43	—	—	—	—	6,8	2,08	11	1,47	4,7	1,870	12	1,24

Vysvetlivky: veľkosť plôch 0,3–0,5 ha, n = počet pôdných vzoriek odobratých na ploche, σ_x = smerodajná odchýlka výberového súboru, $\bar{x}$ = aritmetický priemer zistených hodnôt, m = stredná chyba aritmetického priemeru, $\alpha_{0,05}$ = hodnota hranice významnosti pri spoľahlivosti 95 % (pre 6–1 = 2,571, pre 16–1 = 2,131), i_s = interval spoľahlivosti = $\bar{x} \pm m$

$$m = \pm \frac{\sigma_x}{\sqrt{n-1}} \cdot \alpha_{0,05}$$

V. Výsledky analýz na paralelných ploškách (priemery z 3 odobraných miest)

Lokalita	Nadmorská výška, skupina lesných typov	Porast, drevina	Hĺbka v cm	pH-KCl	Hu- mus %	Prístupné živiny mg/100 g	
						K ₂ O	P ₂ O ₅
LZ Pruské, polesie Bolešov	470 m	sm	2-7	4,24	4,53	13,8	0,3
	<i>Querceto-</i>	4a bk	2-7	3,92	2,53	10,0	st.
	<i>Fagetum</i>	4b sm	15-20	3,74	3,34	9,5	st.
		bk	15-20	3,63	1,46	6,3	st.
LZ Pruské, polesie Bolešov	470 m	sm	2-7	3,74	3,91	10,2	st.
	<i>Querceto-</i>	bk	2-7	5,60	3,84	8,9	st.
	<i>Fagetum</i>	sm,bk	2-7	3,84	4,14	7,0	st.
		4k sm	15-20	3,65	2,43	6,6	st.
		bk	15-20	4,27	2,24	6,8	st.
		sm,bk	15-20	3,59	2,24	4,6	st.
LZ Topoľčany, polesie Stará Huť	620 m	sm	3-8	3,51	6,24	15,8	0,4
	<i>Fagetum pauper</i>	11e bk	3-8	3,56	5,27	16,6	0,6
		11f sm	15-20	3,62	4,12	12,4	0,2
		bk	15-20	3,41	3,77	9,4	0,3
LZ Topoľčany, polesie Stará Hora	620 m	sm	3-8	3,40	14,20	16,0	0,4
	<i>Fagetum pauper</i>	bk	3-8	3,51	15,12	18,8	0,6
		sm,bk	3-8	3,37	3,70	15,3	0,6
		7g sm	15-20	3,50	11,80	10,9	0,4
		bk	15-20	3,47	4,00	13,4	0,5
		sm,bk	15-20	3,40	5,64	13,1	0,5

ky štatisticky zabezpečené (tabuľka IV), i v prípadoch, keď sme na porovnávacích plochách odobrali vzorky len z troch miest (tabuľka V). Na základe týchto experimentálnych výsledkov i literárnych údajov tlmočíme v ďalších riadkoch naše ponímanie celej otázky:

Donedávna sa nielen smreku, ale lesu vôbec pripisoval podzolujući vplyv na pôdu (Vil'jams, Albert, klimaticko-genetické teórie). Dnes vieme, že vlastnosti lesného rastlinstva sa prejavujú závisle od stavby a zloženia celých biogeocenóz. Vzťahy medzi lesným rastlinstvom a pôdou nemožno skúmať mimo spojitosti a závislosti od podmienok ich vývoja, najmä od podmienok klimatických. Vplyv jednotlivých drevín sa môže meniť podľa príslušných podmienok. Jedna a tá istá drevina môže za určitých okolností vplývať na pôdu pozitívne, inokedy negatívne.

Negatívnejší vplyv ihličnatých (i smrekových) než listnatých porastov na pôdu v pomeroch strednej Európy logicky vyplýva z väčšej kyslosti ihličnatého opadu, z jeho ťažšej rozložiteľnosti pre vyšší obsah ťažko rozložiteľných a anti-septicky pôsobiacich látok a pre menší obsah Ca, Mg, K a P. Tvorba pôdy je však proces zložitý. Uplatňuje sa v ňom veľa faktorov, ich vplyv sa môže rôzne

kombinovať, vzájomne kompenzovať, t. j. negatívny vplyv jedného z nich sa vyrovnáva pozitívnym účinkom druhého faktora. Zostáva úloha zistiť, ako sa prejavuje kombinácia činiteľov v mozaike našich prírodných pomerov.

Ďalej treba uvážiť dva momenty, na ktoré sa niekedy dosť nepamätá:

1. Tvorba podzolu sa vždy viaže na vplyv surového humusu, nemožno však povedať, že pod surovým humusom nájdeme vždy podzolovú pôdu. Aj na základe viacerých prác, doložených buď archeologickými nálezmi, alebo údajmi pre pomerne presné datovanie vývoja pôdy možno konštatovať, že v našich pomeroch treba na vytvorenie podzolového horizontu na piesčitej pôde stovky, ba tisíce rokov. Udáva sa, že za storočie vznikne na piesčitej pôde 1–2 cm hrubá vrstvička vybieleného podzolového horizontu. Pri pôdach s väčším obsahom ílu (hlinitých, ílovitých) bude väčšia tlmivosť, a teda ešte dlhší čas potrebný na vytvorenie podzolu. V inej našej práci (26) sme túto otázku prebrali podrobne. Profily našich degradovaných (podzolových) pôd sa vytvorili za tisíce rokov vývoja a v nich sa odráža vplyv rozmanitých drevín. Pritom aj pod listnatým porastom môže nastať podzolový pôdotvorný proces. Zmienky o tom, že za jednu generáciu smrečín sa z rôznych iných typov pôd vytvorila podzolová alebo značne degradovaná pôda, nie sú pravdivé.

Takéto tvrdenia [pozri prácu Hartmanna (7), Němca (17), Pelíška (23), a iných] sa opierali hlavne o to, že na susedných plochách, pod listnatým a ihličnatým porastom sa jednorazovo zistili rozdielne pôdy. Rozdiely sa pripisovali vplyvu porastu a zrejme sa zabudlo, že plochy, napriek tomu, že susedia, nie sú porovnateľné (rozdiely v materskej hornine a pod.). Zodpovedne môžeme tvrdiť, že vývoj pôdy neprebíha tak rýchlo, aby sa za jednu alebo dve generácie smrečín vytvoril podzol, alebo dokonca podzol s orštejnou (17). Možno hovoriť o zmenách pôdy, ktoré nastávajú pod smrečinou, ale nemožno hovoriť všeobecne o podzolaní pôdy, čo je proces dlhodobejší. Pritom tieto zmeny môžu znamenať nielen zhoršenie, ale v niektorých prípadoch i zlepšenie pôdných vlastností. Úlohou ďalšieho výskumu je, aby zistil, ako kde tieto zmeny prebiehajú.

2. Človek môže svojou činnosťou, pokiaľ je cieľavedomá a založená na správnom vystihnutí a poznaní pôdných dejov, prenikavo ovplyvňovať stav pôdy, napraviť zhoršené pomery. Jeho zásahy do pôdy (i lesnej) do budúcnosti budú stále prenikavejšie, vedecky opodstatnenejšie a premyslenejšie. Treba počítať so stále účinnejšou melioráciou a hnojením i lesných pôd. Bude to mať zrejme dosah i pre pestovanie lesov, jeho prax a teóriu.

O smrečinách sa na našich fakultách a výskumných ústavoch diskutuje viac rokov. To však, čo je nové v tejto otázke, sa dosť ťažko prebíja navonok. Naopak, v našich publikáciách, i v najnovších, ako sme videli, šíria sa ďalej názory, ktoré možno označiť prinajmenšom za nepodložené a zastarané.

Želali by sme si správne pochopenie. Sme ďaleko od toho, aby sme propagovali monokultúry. To nie je len otázka pôdoznalecká. Je to v prvom rade problém biologicko-pestovateľský a ekonomický, pri riešení ktorého môžu zaväziť pôdoznalecké argumenty. Sme za to, aby sa uvádzali len také pôdoznalecké argumenty, ktoré sa získajú skutočne vedeckou cestou, sú objektívne a nepredpojaté. Strach z nebezpečenstva rýchlej podzolizácie pod ihličnanmi dosť ovládol lesnícku verejnosť. Domnievame sa, že toto nebezpečenstvo sa preceňovalo.

Vidíme teda, že nám treba revidovať niektoré názory, ktoré sa hlboko vžili. Vedecký prístup k problematike však žiada, aby sme sa zbavili predsudkov a opierali sa o dobre preverené fakty. Reč takýchto faktov je neúprosná, zostáva však spoľahlivou oporou pri hľadaní nových záverov a ciest.

ZÁVER

Z prehľadu preberanej problematiky nízkych lesov alebo smrečín vysvitá, že spoločným menovateľom nedostatkov v oboch otázkach bola malá pozornosť, venovaná hlbšie založenému pôdoznaleckému výskumu, ktorý by s predstihom hľadal podklady pre odpovede na závažné lesnícke problémy. Ak nechceme, aby sa v budúcnosti situácia znovu opakovala, treba, podľa nášho názoru, riešiť veci zásadne ináč. Prihovárime sa preto za budovanie pôdoznaleckých lesníckych pracovísk v ČSSR, ich patričné vybavenie, koordináciu a špecializáciu ich pracovnej náplne.

V teórii i praxi pôdoznalstva treba zanechať prekonané koncepcie a zastarané pracovné návyky. Len tak bude môcť pôdoznalstvo dávať uspokojivé podklady pre vyriešenie rôznych otázok vzťahov medzi porastom a pôdou, t. j. podklady pre profilové lesnícke disciplíny.

Došlo dne 23. 12. 1963

Literatúra

1. Aaltonen V. T.: Boden und Wald. 1948, Berlin-Hamburg Parey Verlag. —
2. Brunnacker K.: Die Geschichte der Böden im jüngeren Pleistozän in Bayern. 1957, Geologica Bavarica, 34, München. — 3. Čížek J., Kratochvíl V., Peřina V.: Přeměny monokultur. 1959, Praha SZN. — 4. Duchaufour P.: Précis de pédologie. 1960, Paris Masson et Cie. — 5. Ferda J.: Vliv vlhké periody 1954-1956 na změny v některých půdních vlastnostech vzhledem k různým stanovištím. 1958, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 31, č. 5, str. 375-396. — 6. Genssler H.: Veränderungen von Boden und Vegetation nach generationweisem Fichtenbau. 1959, Dissertation, Hannover-Münden. — 7. Hartmann F.: Forstökologie. 1952, Wien Fromme-Verlag. — 8. Holmsgaard E., Holstener - Jørgensen H., Ide - Andersen A.: Bodenbildung, Zuwachs und Gesundheitszustand von Fichtenbeständen erster und zweiter Generation. 1961, 1, Nord Seeland, Hamburg-Berlin Parey Verlag. — 9. Krauss G., Müller K., Gärtner G.: Standortgemäße Durchführung der Abkehr von den Fichtenwirtschaft im nordwestsächsischen Niederland. 1939, Tharandter forstliches Jahrbuch, Band 90, Heft 7/9. — 10. Krébes G. a kol.: Smernice pre prevody výmladkových lesov na lesy vysokokmenné. 1961, rukopis, vydané v sb. pokynov ŠL, 1962. — 11. Kundler P.: Einfluß verschiedenartiger Waldbestände auf die Bodenentwicklung. 1933, Archiv für Forstwesen, Band 12, Heft 7, str. 659-675. — 12. Leporský A.: Výzkum snížení přírůstku a produkce stejnorodých a stejnorodých smrčín v odvislosti od podzolizace jejich půd. 1960, Závěrečná zpráva výzkumnej úlohy, Brno. — 13. Mařan B., Káš V.: Pedologie a mikrobiologie lesních půd. 1948, Praha Melantrich. — 14. Mařan B.: Vliv kypření půdy a použití zemědělských plodin při zalesňování zahuňených pasek na chemické vlastnosti půdy. 1959, Věd. práce VÚZLM, II, str. 7-24, Praha SZN. — 15. Mařan B. a kol.: Péče o půdu - předpoklad úspěšného zalesnění a zvýšeného přírůstu. 1961, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 34, č. 5, str. 437-460. — 16. Naučný slovník lesnický. 1959, Praha ČSAZV. — 17. Němec A.: Typy lesních půd. 1954, Praha SZN. — 18. Pelíšek J.: Nové výzkumy o vzniku podzolových půd v lesních oblastech střední Evropy ve vztahu k biologii lesa. 1955, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 28, č. 4, str. 479-492. — 19. Pelíšek J.: Stanovištní poměry pařezin v oblasti ČSR. 1957, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 30, č. 2, str. 85-108. — 20. Pelíšek J.: Vliv smrkových monokultur na kvalitu půdy jako podklad pro přeměny smrkových monokultur. 1961, Závěrečná zpráva výzkumnej úlohy, Brno. — 21. Pelíšek J.: Vliv smrkových porostů na půdy v oblasti ČSSR. 1962, Stručné výťahy z referátů vědecké konference LF VŠZ, Brno. — 22. Pelíšek J.: Vliv smrkových porostů na půdy v oblasti ČSSR. 1963, Sb. Vysoké školy zemědělské v Brně, řada C, č. 2, str. 111-117. — 23. Pelíšek J.: Lesnické půdoznalství. 1964, Praha SZN. — 24. Šály R.: Príspevok k poznaniu našich podzolových lesných pôd. 1960, Lesnícky časopis, r. 6, č. 4, str. 249-274. — 25. Šály R.: Hlavné typy lesných pôd na Slovensku. 1962, Bratislava SAV. — 26. Šály R.: Poznámky k vplyvu smrečín na pôdu. 1965, Les, r. 21, č. 1, str. 2-7. — 27. Scheffer F., Meyer B.: Bodenkundliche Untersuchungen an neolitischen Siedlungsprofilen des Göttinger Leinetalgrabens. 1958, Göttinger Jahrbuch, str. 3-19. — 28. Schönhals E.: Spät- und nacheiszeitliche Entwicklungsstadien von Böden aus äolischen Sedimenten in

Westdeutschland. 1960, Transactions of 7th ICSS, Wisconsin, Madison, str. 283-290. — 29. Sigotský F. a kol.: Prevody nízkých lesov. 1953, Bratislava ŠPN. — 30. Svoboda P.: Lesní dřeviny a jejich porosty I. 1953, Praha SZN. — 31. Wiedemann E.: Zuwachsrückgang und Wuchsstörungen der Fichte in der mittleren und unteren Höhenlagen der Sächs. Staatsforsten. 1925, Tharandt, II. Auflage.

Примечания к переводу низкоствольных лесов и к проблеме еловых монокультур в ЧССР

Работа касается двух в настоящее время весьма важных лесоводческих проблем — вопроса перевода низкоствольных лесов и вопроса еловых монокультур. Решаются в ней некоторые вопросы, связанные с почвой и почвоведением.

Новейшими подробными исследованиями было установлено, что почвы под низкоствольными лесами в Словакии не подзолистые, как это предполагалось, а иллюмеризованные, в большинстве случаев на лессовых почвах и лессовых суглинках. Чтобы защитить почву против испарения для перевода низкоствольных лесов, до сих пор рекомендовалась посадка под пологом старого насаждения. Подсадка, проведенная в Словакии в широком масштабе в 1954—1957 гг., не была успешной, так как большинство растений погибло. Причиной неуспеха подсадки были, главным образом, недостаток воды и плохое физическое состояние почвы. Было установлено (табл. I, II, III), что при более поздних переводах низкоствольных лесов с использованием сплошных рубок, подготовки почвы (или путем ведения лесопольного хозяйства) успехи были достигнуты главным образом потому, что на подготовленных таким образом площадях (полосы, просветы, клыны) влажность почвы была больше в критическом летнем периоде и было больше доступных питательных веществ (P_2O_5 , K_2O). В результате обработки почвы наступает биологическая активизация почвы вследствие заделки свежего органического вещества, повышенной влажности и большей пористости. Суглинистая почва, на которой после лесопольного хозяйства было заложено листовое насаждение, не подвергается уплотнению даже по истечении 22—25 лет, насаждение своими корнями интенсивно проникает верхними почвенными слоями и очень интенсивно прорастает.

На основании проведенных исследований почв рекомендуется в меньшей части порослевых лесов Словакии перевод путем использования сплошных рубок (до 0,4 га) и подготовки почвы. Большинство низкоствольных лесов можно перевести при помощи рубок ухода и удлинения срока выращивания или рубки.

Что касается проблемы еловых монокультур, то в результате анализа литературных данных можно констатировать, что развитие почв не происходит настолько быстро, чтобы можно было установить, что в течение одного или двух поколений ельников наступает образование подзолистой почвы. Для этого на песчаной почве требуются сотни лет и даже тысячелетия, а на более тяжелых почвах еще более длительное время. Что касается вопроса ельников в практику вошло недопустимое обобщение, в связи с чем требуется подробно исследовать влияние ельников в природных условиях ЧССР. На примере параллельных площадей под буковым или дубовым насаждением и в искусственно созданном насаждении ели мы показываем (табл. IV, V), что под ельником не всегда происходит ухудшение почвы. В некоторых случаях повысилось содержание гумуса, легкорастворимых питательных веществ, а также повысилась величина pH почвы. При этом мы провели анализ такого количества образцов почвы, что мы их могли обработать и по методам математической статистики. По нашему мнению нельзя говорить о быстро происходящей подзолизации почв под ельниками. Можно говорить только об изменениях почв под ельником, которые могут быть положительными или отрицательными в зависимости от существующих условий.

Из обзора вышеприведенной проблематики, касающейся низкоствольных лесов или ельников, становится ясным, что общим знаменателем недостатков у обоих вопросов является недостаточное внимание, уделяемое проведению более глубокого исследования почвоведения, которое с опережением искало бы основания для решения важных лесных проблем. Для того, чтобы в будущем это положение снова не повторилось, необходимо было бы, с нашей точки зрения, решать эти вопросы в принципе по-иному, причем решение почвоведческих вопросов часто будет иметь первостепенное значение. Поэтому мы рекомендуем создать в ЧССР почвоведческие рабочие точки с необходимым оборудованием и установить и координировать их специализацию и работу.

В теории и практике почвоведения необходимо отказаться от устаревших концепций и рабочих приемов. Только в таком случае почвоведение будет давать нам удовлетворительные данные, необходимые для решения разных вопросов взаимоотношений между насаждением и почвой, т. е. данные для профильных лесных дисциплин.

Bemerkungen zu den Überführungen der Niederwälder und zu den Problemen der Fichtenreinkulturen in der CSSR

Die vorliegende Arbeit betrifft zwei, derzeit sehr aktuelle forstliche Probleme, und zwar die Frage der Überführungen der Niederwälder und die Frage der Fichtenreinkulturen. Der Verfasser löst die mit dem Boden verbundenen Fragen.

Bei den neueren und eingehenderen Forschungen wurde festgestellt, daß die Böden unter den Niederwäldern in der Slowakei keine Podsolböden sind, wie man voraussetzte, sondern es sind „Lessivé-Böden vorwiegend auf den Löß- und Lößlehm-böden“. Um den Boden vor der Ausdunstung zu schützen, wurde bisher die Überführung der Niederwälder mit dem Unterbau unter dem Schutz des alten Bestandes empfohlen. Der Unterbau, der in der Slowakei in einem großen Ausmaß in den Jahren 1954—1957 angelegt wurde, ging größtenteils unter. Der Grund des Mißerfolges beim Unterbau besteht hauptsächlich im Wassermangel und im schlechten physikalischen Bodenzustand. Es wurde festgestellt (Tab. I, II, III), daß bei den späteren Überführungen der Niederwälder unter Anwendung des Kahlschlages, der Bodenbearbeitung (Feldnutzung) hauptsächlich deshalb Erfolge verzeichnet wurden, weil auf den auf diese Weise bearbeiteten Flächen (Streifen, Kessel, Keile) eine größere Bodenfeuchtigkeit im kritischen Sommerstadium besteht und der Boden mehr von zugänglichen Nährstoffen (P_2O_5 , K_2O) enthält. Bei der Bodenbearbeitung tritt eine biologische Aktivität infolge der Einarbeitung frischen biologischen Materials, der erhöhten Feuchtigkeit und einer größeren Porosität ein. Der Lehm Boden, auf dem nach dem Ackerbau ein Laubbestand angelegt wurde, setzt auch nach 22 bis 35 Jahren nicht, die Bestände bewurzeln die oberen Bodenschichten sehr intensiv und der Bestand wächst sehr zu.

Auf Grund der durchgeführten Erforschung der Böden empfehlen wir die Überführung auf einem kleineren Teil der Ausschlagwälder unter Anwendung des Kahlschlages (bis 0,4 ha) und der Bodenbearbeitung. Ein größerer Teil der Niederwälder kann indirekt durch Erziehung und Überhaltung umgewandelt werden.

Beim Problem der Fichtenreinkulturen stellen wir nach der Analyse der Literaturquellen fest, daß die Bodenentwicklung nicht so schnell verläuft, um feststellen zu können, daß es während einer oder zwei Fichtengenerationen zur Bildung des Podsolbodens kommt. Dazu sind auf Sandboden mehrere Hunderte bis Tausende von Jahren, auf schwereren Böden eine noch längere Zeitdauer notwendig. Bei der Frage der Fichtenbestände kam es zu einer unzulässigen Verallgemeinerung und deshalb zeigt es sich erforderlich, deren Einfluß in den Naturbedingungen der CSSR eingehend zu überprüfen. Auf einem Beispiel von 9 Parallelfeldern unter einem Buchen- ev. Eichen- und unter einem Fichtenbestand (Tab. IV, V) wird gezeigt, daß man unter den Fichtenbeständen nur über die Veränderungen und nicht über die Podsolierungsprozeß sprechen kann. Diese Veränderungen können nicht nur negativ, sondern auch positiv sein.

Aus der Übersicht der besprochenen Problematik ob schon der Niederwälder oder Fichtenbestände geht hervor, daß eine ungenügende Aufmerksamkeit für eine tiefer angelegte bodenkundliche Forschung, welche die Unterlagen zur Beantwortung wichtiger forstlicher Probleme mit Vorsprung suchen würde, den gemeinsamen Nenner der Mängel in beiden Fragen bildet. Wenn wir es aber nicht wünschen, daß sich in der Zukunft eine ähnliche Situation wiederholt, ist es nach unserer Meinung notwendig, die Sachen grundsätzlich anders zu lösen, wobei die Lösung der bodenkundlichen Fragen oft erstrangig sein wird. Aus diesem Grunde setzen wir uns für den Aufbau bodenkundlicher Forschungsstellen in der CSSR sowie für deren entsprechende Ausstattung, Koordination und Spezialisierung ihres Arbeitsprogrammes ein.

In der bodenkundlichen Theorie und Praxis sollen die überwundenen Konzeptionen und veraltete Arbeitsgewohnheiten zurückgelassen werden. Nur so wird die Bodenkunde befriedigende Unterlagen zur Lösung verschiedener Probleme in den Beziehungen zwischen dem Bestand und Boden, d. h. Unterlagen für die Grunddisziplinen der Forstwirtschaft bieten können.

Remarques concernant la conversion des taillis et le problème des monocultures d'épicéas en Tchécoslovaquie

Le travail concerne deux problèmes forestiers, très urgents, à savoir la question de la conversion des taillis et la question des monocultures d'épicéas. Il cherche en même temps la réponse aux problèmes relatifs au sol et à la pédologie.

Au cours de la recherche récente plus approfondie on a constaté que les sols sous les taillis en Slovaquie ne sont pas des sols podzoliques, comme on le supposait, mais bien des sols lessivés, pour la plupart sur les loess et les limons loessiques. Jusqu'à présent on recommandait, pour protéger le sol contre l'évaporation, la conversion des taillis, au moyen des plantations en sous-étage, sous la protection du vieux peuplement. Les plantations en sous-étage réalisées en Slovaquie sur une plus grande échelle en 1954—1957, ont péri pour la plupart. La cause de l'insuccès des plantations en sous-étage est due en premier lieu au manque d'eau et à l'état physique mauvais des sols. On a constaté qu'au cours des conversions ultérieures des taillis (tabl. I, II, III), au moyen des coupes rases et en préparant le sol (le cas échéant en introduisant les cultures agricoles), on a eu le succès, notamment parce que sur des surfaces ainsi traitées (rideaux d'abris, trouées, soins) il existe dans la période estivale critique une humidité plus grande et on trouve plus de substances nutritives assimilables (P_2O_5 , K_2O). En travaillant le sol, il se produit une activité biologique du sol par suite du traitement du matériel organique frais, d'une humidité augmentée, et d'une porosité plus importante. Le sol limoneux, sur lequel on a établi, après les cultures agricoles, un peuplement feuillu, ne se tasse pas même au bout de 22 à 35 ans, le peuplement pénétrant d'une manière intense par son système racinaire les couches superficielles de sol, croissant très vite.

S'appuyant sur les recherches effectuées, nous recommandons d'effectuer sur une superficie moins importante de taillis en Slovaquie la conversion, en employant la coupe à blanc étoc et la préparation du sol (jusqu'à 0,4 hectare). La conversion de la plupart des superficies de taillis peut être réalisée indirectement par les éclaircies et en prolongeant les rotations.

En ce qui concerne les problèmes des monocultures d'épicéas, nous constatons après l'analyse des sources littéraires que l'évolution du sol n'a pas lieu si vite afin que l'on puisse constater qu'il se produit au cours d'une ou de deux générations d'épicéas une formation de sol podzolique. Pour que ce fait ait lieu, il faut sur le sol sablonneux des centaines et même de milliers d'années et sur les sols plus lourds un temps encore plus long. Quant à la question des peuplements d'épicéas, on est devenu témoin d'une généralisation inadmissible et on recommande d'examiner attentivement l'influence des peuplements d'épicéas dans des conditions que l'on trouve de hêtres, le cas échéant de chênes, et sur le peuplement d'épicéas artificiellement en Tchécoslovaquie. C'est sur l'exemple des surfaces parallèles sous le peuplement établi que nous démontrons (tabl. IV, V) que sous le peuplement d'épicéas la dégradation n'a pas eu toujours lieu. Dans certains cas on était témoin d'une augmentation de la teneur en humus, en matières nutritives assimilables et même c'est la valeur de pH qui a augmenté. Avec cela, nous avons effectué des analyses pour un tel nombre d'échantillons que nous avons pu les traiter même statistiquement. Selon notre opinion on ne peut pas parler d'une podzolisation rapide du sol sous les peuplements d'épicéas. On peut parler seulement des modifications du sol sous les peuplements d'épicéas qui peuvent être négatives ou positives, suivant les conditions données.

Il ressort de l'aperçu des problèmes traités, concernant les taillis ou les peuplements d'épicéas, que le dénominateur commun des défauts dans les deux questions était le peu d'attention qu'on a prêté pour avoir des résultats de la recherche pédologique un peu plus approfondie qui puisse trouver par avance des données, pouvant servir comme réponse aux problèmes forestiers importants. Si nous ne voulons pas que la même situation se répète dans l'avenir, il faut, selon notre opinion, accéder aux problèmes en question d'une façon tout à fait différente, la question de la solution des problèmes pédologiques étant souvent de premier ordre. C'est pourquoi nous recommandons l'établissement des stations pédologiques en Tchécoslovaquie, convenablement équipées, la coordination et la spécialisation de leur compétence.

Dans la théorie et la pratique de la pédologie il faut abandonner des conceptions surannées et des habitudes de travail vieilles. Ce n'est qu'en s'arrangeant de la sorte que la pédologie pourra présenter une documentation convenable, servant à la solution de différentes questions et rapports qu'il y a entre le peuplement et le sol, c'est-à-dire la documentation à l'usage des disciplines forestières les plus importantes.

Doc. inž. Rudolf Šály, CSc.

Inž. František Obr

Vysoká škola lesnícka a drevárska,
Zvolen

■ Při výzkumu vlivu stanoviště na růst topolů jsme kromě jiných faktorů a půdních vlastností na vyhraněných stanovištích zjišťovali i obsah dusičnanového dusíku (vedle jiných forem dusíku) v půdě. Výsledky našich předběžných výzkumů ukázaly totiž souvislost dobrého růstu topolových výsadeb s obsahem dusičnanů v půdě, tak jak se projevuje v zastoupení nitrofilních rostlin v půdní vegetaci. Je to pochopitelné, uvědomíme-li si fyziologický význam zvýšené výživy dusíkem; zvyšuje se tvorba proteinu, tím se urychluje růst listů a na zvětšené asimilační ploše i tvorba organické hmoty. Podle Kursaňova (1958) zvyšuje dostatek přístupného dusíku několikanásobně přítok asimilátů ke kořenům a zvyšuje rychlost přeměny cukrů na organické kyseliny, které jsou akceptory pro dusík přijímaný kořeny; dávají pak vzniknout aminokyselinám, které se vrací do listů a jsou základem pro tvorbu bílkovin. U rychle rostoucích dřevin je důležité, abychom znali jejich požadavky na dusík i obsah přístupného dusíku v půdách různých typů stanovišť.

PROBLEMATIKA

O ročním průběhu obsahu $N-NO_3$ v našich půdách je dosud málo známo. Jonáš (1959) studoval v souvislosti s otázkou vlivu lupiny na dusík v půdě i roční průběh obsahu dusičnanů. Šlo o zemědělskou půdu podobnou některým půdám našich výzkumných ploch. Z jeho práce vyplývá, že maxima i minima obsahu nitrátů se v různých letech mohou časově posouvat (např. jarní maximum je v dubnu až květnu, někdy však až koncem května a začátkem června apod.). Jonáš upozorňuje, že značné množství nitrátů spotřebuje buřň na nekypřených plochách. Řada prací se zabývá otázkami nitrifikace, zejména potenciální, určené při optimální vlhkosti a teplotě v termcstatu; jde ovšem zpravidla jen o jednorázový odběr vzorků, obvykle v období předpokládaného maxima nitrifikace (Seifert 1949, 1950, 1958, Bernát 1954, Peřina a kol. 1954, Němec, Kvapil 1926). Z těchto prací vyplývá mj., že nejsilnější je nitrifikace ve svěžích bylinných typech lesů. Dále přinášejí poznatky o vlivu některých pěstebních zásahů (prosvětlení).

V zahraničí se roční periodicitou obsahu nitrátů (v souvislosti s mikrobiologickými rozborů půd) zabýval Fehér (1933). Ke stanovení nitrátů však používal zcela odchylné metodiky, a hodnoty proto nejsou srovnatelné (došel k podstatně vyšším hodnotám). Z jeho mikrobiologických rozborů je cenné konstatování, že každému maximu nitrifikačních bakterií odpovídá minimum denitrifikačních bakterií a v témže nebo následujícím měsíci i zvýšení

nebo maximum obsahu $N-NO_3$ v půdě. Zdůrazňuje citlivost nitrifikačních bakterií na vyschnutí půdy. Křivky ročního průběhu obsahu celkového dusíku a $N-NH_3$ jsou podle F e h é r a souběžné, kdežto maxima $N-NH_3$ a $N-NO_3$ se vzájemně střídají (spotřeba NH_3 nitrifikací). Řada autorů se zabývala otázkami ročního průběhu obsahu nitrátů v půdě (převážně zemědělské) a faktory ovlivňujícími nitrifikaci (L ö h n i s 1905, L e m m e r m a n n 1920, S c h ö n b r u n n 1922, L i m b a c h 1922, B a t h a m 1930, R h e i n w a l d 1933, S c h ö n b o r n a kol. 1934, R u s s e l — souhrn ve vydání z roku 1950 aj.). Z jejich prací především vyplývá, že nitrifikace i obsah nitrátů prodělává během roku značné výkyvy. Nitrifikace probíhá jen ve vlhkých a dobře provzdušených, mírně kyselých až neutrálních půdách; vysoké i nízké teploty (pod $4^{\circ}C$, nad $40^{\circ}C$) ji omezují, optimum je při cca $30^{\circ}C$. Potřebuje dostatek Ca, P a z mikroelementů Fe, Mn, Cu. V půdách s příznivou formou humusu je rychlost nitrifikace podstatně vyšší než v půdách s nepříznivou formou, v surovém humusu k nitrifikaci nedochází. Vedle zásoby rozložitelné organické hmoty, činnosti bakterií a výše uvedených faktorů působí na obsah nitrátů v půdě i jejich spotřeba rostlinami a vyplavování vodou. Podle R u s s e l l a (1950) obsahují luční půdy 0,5–1,3 mg $N-NO_3/1$ kg (tj. 0,5–1,3 p. p. m. = dílu na 1 milión), orné půdy 2–20 p. p. m $N-NO_3$, bohaté zahradní půdy 60 p. p. m. $N-NO_3$. Jeho obsah se během roku mění. Kultura rostlin omezuje obsah dusičnanů nejen přímým odběrem, ale též vysoušením půdy a dodáváním uhlovodíků z kořenů mikroorganismům, které pak vážou více N.

Otázka ročního průběhu obsahu nitrátů v půdách různých typů stanovišť, zejména lesních, je dosud málo zpracována a je i málo materiálu, se kterým by bylo možno naše výsledky srovnat. Vzhledem k zásadní důležitosti výživy rostlin dusíkem všeobecně a při pěstování rychlerostoucích dřevin a plantáží (lignikultur) zvlášť, jsme se řešení tohoto problému věnovali přes jeho značnou časovou náročnost.

METODIKA

Na sledovaných plochách jsme několik let vždy po celou vegetační dobu (květen až listopad) odebírali půdní vzorky ke stanovení obsahu dusíku z hloubek 0–10 cm a 20–30 cm. Současně se v půdním profilu do 1 m zjišťovala rostlinám přístupná vlhkost a měřil se výškový přírůst topolů. Kromě toho se ve vykopaných sondách jednorázově odebíraly vzorky k rozboru ve výluhu 1% kyselinou citrónovou ke zjištění tzv. přístupných živin a ke stanovení dalších chemických a fyzikálních vlastností a zrnitosti (některé výsledky viz též K. M r á z 1960).

Vzorky ke stanovení dusíku se v laboratoři ihned zpracovávaly. Dusičnany jsme stanovovali ve vodním výluhu s kyselinou fenolsírovou na spektrofotokolorimetru. Obsah ostatních lehce rozpustných forem dusíku jsme zjišťovali ve výluhu 5% KCl, který jsme destilovali v P a r n a s s - W a g n e r o v ě přístroji, čpavek jsme jímali do kyseliny borité a stanovili titrací H_2SO_4 s použitím Tashiro indikátoru. Současně jsme část každého vzorku vkládali do termostatu, kde zůstal při optimálním navlhčení a teplotě 14 dní; pak se stejnými způsoby zjišťovaly opět dusičnany i ostatní formy dusíku jako potenciální veličiny.

OBJEKTY VÝZKUMU

Z 21 dílčích ploch byly vybrány výsledky jako podklad k této práci. Pro přehled je řadíme do skupin podle stanovištně typologického a současně i půdního charakteru; v oddílu o výsledcích výzkumu pojednáme vždy o těchto sku-

pinách zvlášť. (Bližší o popisovaných půdách viz Mráz 1960, Mráz, Šika 1963).

Skupinu mokrých lužních glejů (stanoviště vrbových topolin) tvoří plochy v polesí Tuháň, LZ Mělník, a to dospělé porosty pařezin 54b (obr. 1) a 55d a nelesní půda při severovýchodním okraji porostu 52a, a dvě plochy výsadeb topolů na nelesní půdě u Kmetiněvsi, založené polesím Kralupy téhož lesního závodu. Všechny tři plochy v polesí Tuháň jsou ve starých ramenech Labe, kde je podzemní voda nejbližší k povrchu a při vyšším stavu vystupuje nad povrch půdy. Jde o hlinité těžší půdy; jako příklad uvádíme profil v porostu 54b:

- A*₁ 0–10 cm: hnědošedá humózní, drobtovitá hlína, dobře prokořeněná;
*A*₁/*G ox* 10–50 cm: světle hnědá kyprá hlína s naředlými a rezivými skvrnami;
G ox 50–90 cm: naředle hnědá, mazlavá, těžší hlína s většími rezivými skvrnami a bročky;
G red nad 90 cm: modrošedý, mýdlovitě hladký, ulehlý, bezstrukturní jíl.

Povrchové vrstvy jsou mírně kyselé [pH(KCl)6,5] s dostatkem vápna (370–640 mg/100 g), hořčíku (11–16 mg/100 g) a fosforu (21–53 mg/100 g), s nižším obsahem drasla (5 mg), v humusu 25 mg K₂O/100 g. Obsah uhlíku vrstvy 0–6 cm je 6,6 %, v 50 cm ještě 1,3 %. Vlhkostní poměry charakterizuje občasné zamokření při stoupnutí hladiny podzemní vody. Roční průběh obsahu přístupné vlhkosti (v % objemu) v hloubce 0–10 cm v roce



1. Porost 54b na mokrém lužním gleji (typ *Salici-Populetum*)

1961: květen 41 %; červen zaplaveno, pak 47–38 %; červenec 38 %; srpen 30–37 %; září 27 %; říjen 25–35 %; listopad 39 %. V hloubce 20–30 cm: květen 32–40 %; červen zaplaveno; červenec 38 %; srpen 39 %; září 28 %; říjen 26–40 %; listopad 46 %. Po celý rok je tedy dostatek až nadbytek vláhy a občasný nedostatek vzduchu. Půda v porostu 55d je totožná, ale poněkud sušší. Půda u porostu 52a je spíše vlhčí a bohatší na organickou hmotu. Porosty tvoří stromová vrba bílá, v porostu 55d i topol černý, vše z výmladků. Třetí plocha je nelesní půda. V podrostu je na prvé ploše převládají kopřiva a lesknice rákosovitá, v druhém netýkavka, ve třetím zblochan vodní; ve všech porostech jsou běžné význačné druhy vrbových topolín (bližší viz Mráz, Šika 1963).

Podobné vlastnosti mají i plochy v Kmetiněvsi; leží v rovině na náplavu potoka. Na jedné převládá rákos, na druhé vysoké osřice.

Skupina humózních lužních glejů (oglejených glejů či semiglejů) představuje půda v polesí Tuhán na ploše porostu 51b, který tvoří starší topol smíšený s olší, v keřovém patře je bez černý, v půdní vegetaci převládá kopřiva, netýkavka a ptačinec hajní. Jde o stanoviště lužní topoliny. Popis profilu:

- A 0–20 cm: tmavě hnědošedá, drobtovitá, humózní hlína, vzhledu zahradní půdy, velmi kyprá, tvořená volnými agregáty;
- A/(B) 20–40 cm: světlejší, hnědošedá, jemně písčité hlína, drobtovitá, kyprá;
- (B) (g) 40–55 cm: žlutohnědá, kyprá, jemně písčité hlína se slabými znaky oglejení;
- (B) g 55–105 cm: žlutohnědá, kyprá písčité hlína, oglejená (rezivé skvrny);
- G ox nad 105 cm: jemný, sypký plavý písek a rezivými a rezavě fialovými skvrnami.

Půda má přibližně neutrální reakci [pH(KCl)7,3], povrch do 20 cm obsahuje 3,3 % uhlíku, poměr C : N je velmi příznivý (9). Ve vrstvě do 20 cm je velmi vysoký obsah vápna (1687 mg/100 g) a kyseliny fosforečné (40 mg); je dostatek hořčíku (16 mg), méně draslíku (6 mg/100 g), vše ve výluhu 1 % kyselinou citrónovou. Vlhkostní poměry jsou optimální, po celý rok je v dostatečně mocné vrstvě půdy stálý dostatek vláhy, ale nedochází k přemokření.

Přístupná vlhkost v 0–10 cm: květen 33 %–40 %; červen 30 %–40 %; červenec 23 %; srpen 29 %; září 20 %–26 %; říjen 24 %–33 %; listopad 36 %–45 %.

V 20–30 cm: květen 30 %–35 %; červen 28 %–32 %; červenec 23 %–28 %; srpen 22 %–30 %; září 20 %–30 %; říjen 20 %–33 %; listopad 35 %–45 %.

Skupinu svěžích hnědých aluviálních půd střemchovo-jilmového luhu (dolního stupně tvrdých dřevin) představují půdy porostů typických lužních pařezin v polesí Tuhán, porosty 58b (obr. 2) a 61a (jilm, lípa, jasan) a mladých topolových výsadeb v porostu 55d a na louce v cdd. 51. Popis profilu v porostu 58b:



2. Porost 58b na svěží hnědé aluviální půdě (typ *Paño-Ulmetum corydaletosum*)

- A 0–15 cm: drobtovitá, kyprá, šedohnědá humózní hlína;
 A/(B) 15–30 cm: šedohnědá, hrubě (až ostrohranně) drobtovitá hlína;
 (B)₁ 30–60 cm: žlutohnědý, kyprý, hlinitý písek;
 (B)₂ 60–95 cm: žlutohnědá písčitá hlína;
 G_{ox} nad 95 cm: světlý, plavý, jemný písek s rezivými skvrnami a černými zbytky kořenů.

Podobná, ale lehčí (písčitá hlína s vložkami písku) je půda na louce v odd. 51, ostatní dvě jsou bližší prvním případu. Povrchové vrstvy těchto půd jsou neutrální až mírně alkalické ([pH(KCl) 6,9–7,4], s obsahem uhlíku okolo 2,7 %–4 %, C : N okolo 10. Z přístupných živin je někdy mnoho vápna (1400–1900 mg/100 g), jindy jen 140–260 mg, dostatek fosforu (5–17 mg), hořčíku (11–38 mg), méně drasla (2–11 mg/100 g).

Provzdušení i vlhkostní poměry jsou příznivé, i když v suchém období může dojít k omezení obsahu přístupné vláhy; hladina podzemní vody zde vodní režim podstatně neovlivňuje. Přístupná vlhkost v porostu 58b v roce 1961 v 0–10 cm: duben 31 %; květen 28 %–33 %; červen 30–47 %; červenec 16–19 %; srpen 22–25 %; září 22 %; říjen 20–23 %; listopad 23 %.

V 20–30 cm: duben 23 %; květen 20–25 %; červen 20–26 %; červenec 16–20 %; srpen 19 %; září 16–19 %; říjen 16–19 %; listopad 20 %.

Velmi příznivý, i když méně vlhký ráz půd se odráží v náročné půdní vegetaci, v níž na jaře převládají masově geofyty, zejména dymnivka dutá (obr. 3). Tato vegetace se udržuje zpočátku i na pasekách. Na louce v odd. 51 převládají náročné vlhkomilné trávy.



3. Detail podrostu dymnivky duté (*Corydalis cava*) v porostu 58b

Skupinu vysýchavých hnědých aluviálních půd horního stupně tvrdých dřevin (jilmových doubrav) představuje půda v dubové kmenovině s habrem v polesí Tuháň, porost 52d — (popis Mráz 1960) a půdy ve výsadbách topolů na pasekách v téměř polesí v odd. 55b, 57c, 58b a 55d. Popis profilu v porostu 55b:

- A 0—10 cm: tmavě šedohnědá, drobtovitá, kyprá hlína;
- A/(B) 10—30 cm: hnědá, ostrohranně drobtovitá, těžší hlína;
- (B)₁ 30—80 cm: hnědá, ostrohranně drobně hranolovitá, ulehlá těžší hlína;
- (B)₂ 80—100 cm: velmi ulehlá, za sucha tvrdá a nepropustná, hrubě prismatická těžká hlína nažloutle červenohnědá;
- (B)₃ 100—120 cm: načervenalé žlutohnědý, jemný, hlinitý písek, velmi ulehlý;
- (B)₄ nad 120 cm: světlý, vypraný, sypký písek.

Povrchové vrstvy těchto půd jsou mírně kyselé [pH(KCl)6,5], hlubší vrstvy až silněji kyselé (pH 5,6 až 4,6). V obsahu tzv. přístupných živin je proti předchozím skupinám nápadně méně vápna (280—560 mg/100 g v povrchových vrstvách, hlouběji ještě méně). Hořčíku je dostatek (okolo 5—27 mg), ale často je málo drasla (4—16 mg) a fosforu (1—8 mg P₂O₅/100 g), někdy v humusu až 33 mg. Tyto hodnoty jsou však dostačující pro lesní vegetaci

i pro náročné rostlinstvo luhů. Za suchých období je nedostatek vláhy a rozhoduje srážková voda. Za dešťů je i nedostatek vzduchu.

Průběh přístupné vlhkosti v porostu 52d v roce 1961 v 0–10 cm: březen 48 %; duben 29–47 %; květen 27 %; červen 20–38 %; červenec 8–18 %; srpen 20–31 %; září 12–17 %; říjen 12–30 %; listopad 25 %.

V 20–30 cm: březen 24 %; duben 24 %; květen 21 %; červen 16–30 %; červenec 6–13 %; srpen 16 %; září 16–19 %; říjen 15–30 %; listopad 30 %.

Při občasných nízkých hodnotách (které za suchých roků jsou ještě nižší) trpí topoly nedostatkem vody. V půdní vegetaci se silně uplatňují trávy, především válečka lesní, a zcela převládají na pasekách; z ostatních druhů je pro tento typ v Polabí význačná lecha jarní aj.

Skupinu bohatých (eutrofních) hnědých půd (hnědozemí) (mimo oblast luhů, odpovídají bylinným svěžím habrovým doubravám) představují půdy dílčích ploch v rozsáhlé topolové výsadbě polesí Kralupy u Debrna. Jde o hlinité půdy žlutohnědé barvy s drobtovitou strukturou, v povrchových vrstvách se silnou sprašovou příměsí na zvětralině jílovité břidlice. Místy je vyvinut červenohnědý (B_2) horizont rázu těžší hlíny s kostkovitou strukturou (bližší Mráz 1960). Mají v povrchové vrstvě neutrální reakci [pH(KCl) 6,9–7,1], 2–2,7 % C, poměr C : N okolo 7. Z přístupných živin je vápna jen 380–480 mg/100 g, 21–27 mg MgO, okolo 6 mg K_2O a 20 mg P_2O_5 . Na hnojených plochách je obsah posledních dvou živin podstatně vyšší (50–60 mg/100 g).

Půdy mají sice značnou jímavost pro vodu, ale v létě dochází k vysychání jako u skupiny č. 4. Na zatrávnělé ploše převládají trávy, zejména ovsík a válečka prapořitá, kdežto na polařených jsou hojné nitrofilní plevely.

Skupinu oligotrofních písčitých hnědozemí (hnědých lesních půd) představují půdy rozsáhlé výsadby LZ Brandýs n. L. u Kostelce n. Č. l. na terasovém šterkopisku se slínovým podloží. Odpovídají původním borovým doubravám, jejichž porosty jsou v těsném sousedství plochy (bližší popis půdy Mráz 1960). Jde o jemný, šedý, šedohnědý až rezavě hnědý písek s valounky, žlutavý jíl vystupuje v hloubce 35 až 90 cm.

Povrchové vrstvy jsou mírně kyselé [pH(KCl) 6,3, někdy i 5,5]; jílové podloží má mírně alkalickou reakci. Humusu je velmi málo (0,3 % C). Z přístupných živin je v povrchových vrstvách velmi málo vápna (46–57 mg/100 g), hořčíku (4–5 mg), fosforu (2–7 mg) i drasla (2–14 mg/100 g).

Během léta dochází po dlouhou dobu k extrémnímu nedostatku vláhy. Tak na ploše č. 1 byl průběh přístupné vlhkosti v roce 1961 v 0–10 cm: březen až květen 10–12 %; červen 5–12 %; červenec 5–8 %; září 5–8 %; říjen 5–9 %; listopad 10–13 %.

V 20–30 cm: březen až květen 9 %; červen 4–10 %; červenec 4–10 %; srpen 10 %; září 4–6 %; říjen 4–10 %; listopad 10–13 %.

Na ploše č. 2 byly hodnoty ještě nižší, dosáhly v červnu a červenci jen 2–4 %, stejně v září a v říjnu jen 0–2 %. Tomu odpovídá i složení půdní vegetace této nelesní plochy, kde vedle řady nenáročných a sucho snášejících trav se uplatňuje řada xerofytů a význačný druh písčin — paličkovce šedavý.

Topoly vykazují nejlepší růst na půdách topolového luhu (humózní glej), kde jsou pro ně optimální podmínky. Rční výškový přírůst zde zpravidla přesahuje 1,5 m. Pak následují půdy vrbové topoliny (mokré gleje), kde je růst sice velmi dobrý, ale poněkud snížen omezením kořenového prostoru a občasným

nedostatkem vzduchu při zamokření, a svěží hnědé aluviální půdy střemchovojilmového luhu, kde při optimální struktuře a provzdušení půdy dochází přece jen k občasnému nedostatku vláhy.

Podstatně horší jsou vysýchavé hnědé aluviální půdy jilmové doubravy a bohaté hnědozemě habrových doubrav; zde mohou topoly růst jako rychle rostoucí dřeviny jen při celoplošném zpracování půdy, zejména při polaření; je-li plocha zarostlá (travinami), je kvalita výsadeb špatná, přírůst malý, rovněž rezistence vůči škůdcům a chorobám je malá. Konečně na písčité a minerálně chudé hnědozemí rostou topoly pomalu a krní.

VÝSLEDKY VÝZKUMU

Mokré lužní gleje vykazují ve výsadbách (na holinách) i v dospělých zapojených porostech převážně hodnoty od 1 do 5 mg $\text{N-NO}_3/\text{l kg}$ půdy. Průběh křivek je velmi nepravidelný a jednotlivé plochy se v průběhu odlišují; výkyvy mezi maximy a minimy jsou však poměrně malé. V květnu není ani maximum ani minimum; výjimkou je povrch (0–10 cm) nelesní plochy u porostu 51a, který měl v květnu výrazné maximum. Sklon k vzniku květnového maxima se však ukazuje i na dalších plochách u vzorků uložených 14 dní v termostatu; je tedy možno soudit, že nitrifikaci v těchto půdách v květnu brzdily vlivy prostředí. U většiny ploch se projevuje sklon ke vzniku minima v září, zatímco u vzorků v termostatu již v srpnu.

Pozoruhodné je, že není prakticky rozdíl v ročním průběhu obsahu dusičnanů mezi výsadbami (holinami) a zapojenými lesními porosty na mokřých lužních glejích. (Výjimkou jsou vyšší hodnoty v srpnu a v září v povrchovém vzorku plochy 55d; je to dáno patrně tím, že tato plocha je poněkud sušší.) Potenciální nitrifikaci, zjištěnou po uložení v termostatu, ukazuje obsah nitrátů, který kolísá mezi 1–10 mg/l kg, na některých plochách až 20 mg/kg; jen květnové maximum dosahuje na dvou plochách 85–95 mg/kg. Celoroční vysoký obsah vlhkosti patrně nedovoluje větší nahromadění nitrátů, které se vyplavují do podzemní vody a současně tlumí činnost nitrifikačních bakterií omezením provzdušení. Květnové maximum ukazuje, že je zde dostatek zdrojů pro nitrifikaci i dostatek nitrifikačních bakterií za příznivých podmínek prostředí.

Humózní lužní gleje (byla studována jen plocha v zapojeném, odrostlém porostu topolu a olše) vykazují vysoký obsah nitrátového dusíku. V povrchové vrstvě (0–10 cm) stoupá obsah N-NO_3 ze 4 mg/l kg v květnu a červnu až nad 20 mg v září, v říjnu klesá k 7 mg a v listopadu stoupá nad 8 mg. V hloubce 20–30 cm kolísá mezi 2,5–8 mg/l kg, maxima zde dosahuje v červnu a srpnu a druhého výraznějšího maxima v listopadu (23 mg). Minimum je v obou vrstvách v říjnu, i tehdy je však obsah dusičnanů značný (7,5 a 2,5 mg/l kg).

V této optimální půdě, podobně zahradní, dochází k intenzivní tvorbě nitrátů (za dostatku výchozího materiálu i značné mikrobiologické aktivity), které dospělé porosty i s bujnou půdní vegetací (až 2 m vysoké kopřivy) nedokáží spotřebovat a nedochází ke ztrátám vyplavováním, nitrifikace není až do září omezena a tím se hromadí nitráty. Hodnoty jejich obsahu jsou nejvyšší (spolu s plochou v porostu 61a).

Potenciální nitrifikace (u vzorků z termostatu) je rovněž vysoká, nejvyšší ze všech zkoumaných půd, kolísá mezi 20 mg/kg v červenci a říjnu a 90 mg/l kg v červnu; v průměru se pohybuje nad 30 mg/l kg.

Svěží hnědé aluviální půdy mají značně odlišné hodnoty obsahu nitrátového dusíku v mladých topolových výsadbách (na holinách) a v zapojených lesních porostech. Obsah N-NO_3 pod lesními porosty je vysoký; plocha v porostu 61a, která je vlhčí než ostatní a je přechodem k předchozí skupině, má přibližně stejné poměry obsahu N-NO_3 jako humózní glej; od téměř 10 mg/kg v květnu stoupá v povrchové vrstvě až na maximum 31 mg/kg v říjnu, pak klesá k 16 mg/kg v listopadu. V půdě z porostu 58b (typické vlhkostní poměry dymnivkového typu střemchovo-jilmového luhu) dochází rovněž během roku k hromadění nitrátů; v povrchové vrstvě stoupá obsah N-NO_3 z počátečního nízkého minima (1 mg/kg) v květnu na více než 7 mg/kg v červnu (první menší maximum), maxima téměř 13 mg/kg dosahuje v listopadu.

Rovněž půdy výsadeb na holinách zde mají květnové minimum (0–1 mg/kg), zřetelné červnové maximum (2–5 mg/kg) a v průběhu roku se udržují mezi 1–3 mg/kg. Je to podstatně méně než v zapojených lesních porostech, ale postačuje to pro topoly, které zde dobře rostou.

Potenciální nitrifikace (zjištěná u vzorků z termostatu) je rovněž vyšší v půdě ze zapojených porostů (5–40 mg/kg) s květnovým maximumem a menším maximumem v srpnu. V půdě z výsadeb na holinách se pohybuje obsah N-NO_3 mezi 2–20 mg/kg, výjimkou je květnové maximum 37 mg/kg, v povrchové vrstvě plochy v porostu 55d. I zde je druhé maximum v srpnu. V porostech i výsadbách je zřetelný sklon k minimu v červenci.

Vysychavé hnědé aluviální půdy mají v dospělých porostech i ve výsadbách na holinách nízké hodnoty obsahu nitrátů, které se zde pohybují okolo 1 mg N-NO_3 na 1 kg půdy. Málo výrazné je červnové maximum (okolo 2 mg [1–4 mg] N-NO_3 /kg). Průběh křivek je pravidelný a křivky různých ploch se dobře shodují.

Potenciální hodnoty nitrifikace (po 14 dnech v termostatu) jsou velmi nízké – cca 2 mg N-NO_3 /kg půdy; jen na některých plochách je výraznější jarní, většinou květnové maximum, které však zůstává za hodnotami vpředu popsaných půd. Zdroje rozložitelného organického materiálu jsou zde podstatně chudší. To vede spolu s méně příznivými fyzikálními i chemickými vlastnostmi půdy (a proto i nižší aktivitou nitrifikačních bakterií) k nízkému obsahu dusičnanového dusíku a spolu s občasným nedostatkem vody se projevuje špatným růstem topolových výsadeb.

Bohaté (eutrofní) hnědé lesní půdy (hnědozemě) se hodnotami obsahu dusičnanového dusíku na holinách blíží svěžím aluviálním půdám (cca 2–3 mg N-NO_3 /kg, potenciální hodnoty okolo 4 mg). Liší se od nich výrazně tím, že postrádají jarní maximum a mají sklon k tvorbě podzimního maxima (v listopadu, u potenciálních hodnot už v říjnu). Souvisí to asi s rychlým rozkladem rozložitelného organického materiálu jako výchozího zdroje pro nitrifikaci; podzimní nahromadění odumřelých rostlinných zbytků stačí patrně jen k vytvoření podzimního maxima. Ještě rychlejší rozklad těchto látek v termostatu působí patrně uspokojení maxima u potenciálních hodnot.

Jarní maximum je však patrně pro růst rostlin velmi důležité. Bohaté hnědozemě (neovlivněné podzemní vodou a nezbavené buřeně) jsou proto pro topoly stejně málo vhodné jako vysychavé aluviální hnědé půdy tvrdého luhu.

Chudé písčité hnědozemě (hnědé lesní půdy) mají podobný průběh obsahu nitrátů jako bohaté hnědozemě, avšak bez jarního maxima a jen někdy mají sklon k tvorbě podzimního slabého maxima. Absolutní hodnoty nitrátů jsou však nižší; blíží se hodnotám vysychavých aluviálních hnědých půd.

Při námi použité metodě zjišťování obsahu čpavku (viz stat o metodice) se na čpavek mění též různé lehce rozpustné organické dusíkaté látky, zejména amidy, aminy, aminokyseliny), extrahované z půdy chloridem draselným spolu s čpavkem. Určujeme tedy souhrn těchto látek, v němž ostatní složky převládají patrně naprosto nad čpavkem, kterého normálně bývá v půdě málo (protože rychle přechází na kyslíkaté sloučeniny dusíku). Vzhledem k menšímu významu těchto látek, většinou rostlinám nepřístupných, se o jejich obsahu zmíníme jen stručně.

Dynamika obsahu těchto forem dusíku ve vegetačním období je na všech zkoumaných plochách stejná. Po jarním (květnovém) maximu dochází k červencovému minimu, po něm k srpnovému (obvykle hlavnímu) maximu, následovanému (hlavním) zářijovým minimem.

Rozdíly mezi jednotlivými půdními jednotkami (a stanovišti) jsou daleko menší než u obsahu nitrátů. Maxima se pohybují u mokřých lužních glejů okolo 40–70, u humózních oglejených glejů okolo 40–50, u svěžích aluviálních půd okolo 35–40, u vysychavých aluviálních půd okolo 30–50, stejně jako u eutrofních hnědých lesních půd (hnědozemí); chudé písčité hnědozemě (hnědé lesní půdy mají jen 30–40 mg N/1 kg. Minima se pohybují okolo 20 mg N/1 kg půdy. Od mokřých půd k suchým plynule ubývá obsahu ostatních lehce rozpustných forem dusíku, na rozdíl od nitrátů, které měly maximum v humózních oglejených glejích s optimálními a vzdušnými poměry. Obsah těchto ostatních lehce rozpustných forem dusíku je tedy značně vyšší než obsah nitrátového dusíku.

DISKUSE

Ze srovnání ročního průběhu obsahu přístupného dusíku v půdě různých stanovišť vyplývá řada závěrů. Mezi nejdůležitější patří dynamika obsahu nitrátů, která vykazuje mezi půdami jednotlivých typů stanovišť podstatně větší rozdíly než obsah ostatních lehce rozpustných dusíkatých látek.

K FORMĚ DUSÍKU

Názory na přístupnost různých dusíkatých sloučenin pro rostliny nejsou jednotné. Mengel (1960) uvádí, že rostliny mohou přijímat dusík ve formě nitrátové stejně dobře jako ve formě amonné. Většinou se však soudí, že normálně přijímají nitrátové formy a jen výjimečně i amonné (Süchting 1930, Demolon 1956). Dusičnanový dusík přijímají rostliny rychleji, proto je jeho vliv rozhodující. Russell (1950) to odůvodňuje tím, že dusičnany jsou rozpustné v půdním roztoku, a proto jsou ve vysoké ionové koncentraci v okolí kořenů. Iony NH_4 jsou naproti tomu sorbovány, a proto je jejich příjem pomalejší. Vysoké koncentrace dusičnanových ionů kořenům neškodí, naproti tomu vyšší příjem čpavku působí otravu rostlin; výživa rostlin čpavkovým dusíkem je možná jen při optimální výživě draslíkem, jelikož K svým vlivem na zvýšený příjem vody rostlinnou tkání ruší jedovaté účinky čpavku (Arenz 1941). Optimální rozsah acidity prostředí pro příjem čpavkového dusíku je menší (pH 5–7), pro dusičnanový širší (pH 3–8). Na zkoumaných plochách by tedy kyselost umožňovala příjem obou forem dusíku, ale ostatní uvedené skutečnosti svědčí pro rozhodující význam výživy dusičnanovým dusíkem, i když její rostlina musí napřed redukovat než ho dále zpracuje na složitější látky.

Srovnáme-li průběh obsahu dusičnanů ve vegetačním období roku 1961 v jednotlivých studovaných půdách, dojdeme k několika důležitým poznatkům. Především je nutno na stejné půdě vždy zásadně rozlišovat mezi poměry v zapojených lesních porostech a poměry na holinách (resp. v nezapojených mladých výsadbách dřevin, které si ještě zachovávají nelesní, pasekový ráz), tedy na plochách převážně zatravnělých. Ty je nutno ovšem rozlišovat od holých ploch se zpracovanou půdou, tedy bez travního krytu.

Na svěžích hnědých aluviálních půdách jsou hodnoty obsahu nitrátového dusíku na holinách a v porostech velmi odchylné; v porostech zpravidla několikanásobně vyšší. Podstatně nižší hodnoty na holinách (v jinak zcela shodných půdách) jsou zřejmě dány především nižší zásobou rozložitelné organické hmoty (resp. její kvalitou) a snad i nižší aktivitou nitrifikačních bakterií. Vyplývá to ze skutečnosti, že i potenciální hodnoty jsou u vzorků z holin nebo výsadeb podstatně nižší. Nižší hodnoty na holinách proto nemohou být dány převážně ani vlivem prostředí (teplotou, vlhkostí), ani odlišnou spotřebou nitrátů vegetací, protože právě tyto vlivy se při uložení do termostatu eliminují.

Dalším zajímavým jevem, kterým se holiny na těchto půdách (a výsadby na nich) odlišují od zapojených dospělých lesních porostů, je roční rytmus průběhu hodnot obsahu nitrátů. Zatímco hodnoty z dospělých porostů v terénu od květnového minima do podzimu stále výrazně stoupají (byť i s výkyvy), pozorujeme u hodnot na holinách shodně po květnovém minimu rychlý vzestup na červnové maximum s následným poklesem v červenci; pak se udržují nízké hodnoty až do podzimu (jen někdy dochází v listopadu k mírnému vzestupu). Průběh potenciálních hodnot je jiný. Potenciální hodnoty u vzorků z výsadeb i z dospělých porostů vykazují zpočátku shodný průběh, po květnovém maximu pokles k výraznému červencovému minimu, po němž následuje v srpnu druhé maximum. Pak se křivky rozcházejí; hodnoty vzorků z výsadeb a holin rychle klesají k říjnovému minimu, zatímco hodnoty vzorků ze zapojených porostů klesají jen mírně a v říjnu se udržují dosti vysoko nebo dokonce stoupají k dalšímu maximu. U výsadeb odpovídají aktuální hodnoty vcelku potenciálním; v květnu však mají potenciální hodnoty maximum, aktuální minimum (totéž lze pozorovat v květnu u zapojených lesních porostů). Toto minimum aktuálních hodnot v terénu při maximu potenciálních hodnot je možno vysvětlit jen velmi silnou a intenzivní spotřebou dusičnanů rostlinami a jinými organismy v květnu; vyplavení do spodiny nepřichází v úvahu vzhledem k dynamice půdní vlhkosti. Tak silné omezení aktuálních hodnot teplotou rovněž nelze předpokládat, protože za podobných teplotních poměrů v listopadu jsou hodnoty mnohonásobně vyšší.

Jinak je tomu u zapojených porostů. Po květnovém stavu aktuální hodnoty stoupají do června rychle, pak většinou pomaleji, zatímco potenciální hodnoty klesají k červencovému minimu a po mírném vzestupu k dalšímu minimu. Potenciální hodnoty ovšem značně převyšují hodnoty aktuální. Můžeme tedy soudit, že se zde uplatňuje vliv zapojeného lesního porostu, který nejen udržuje vyšší zásoby rozložitelných látek jako zdrojů nitrifikace v půdě, ale v pozdějších stádiích ročního vývoje nevyčerpává všechny dostupné dusičnany, i když jich spotřebuje více než buřeň (i s výsadbou) na holinách. Naproti tomu rostliny na holinách spotřebují i pak prakticky všechny nitráty, které se vytvoří.

Na ostatních půdách, u nichž se sledovaly jak poměry v zapojených porostech, tak i na holinách, nelze pozorovat podstatnější rozdíly. Vliv porostu,

který se v předchozím případě téměř optimálních půd projevil silně, se na vysýchavých aluviálních půdách ani na mokřích glejích ve srovnání s působícími stanovištními faktory, zejména s vodním a vzdušným režimem půd dostatečně neprosazuje.

VLIV PŮDNÍCH VLASTNOSTÍ NA ZÁSOBOVÁNÍ POROSTŮ NITRÁTY

Pořadí zkoumaných půd podle zásobení nitráty. Jak vyplývá ze statí Výsledky výzkumu, udávají hodnoty obsahu dusičnanů toto pořadí zkoumaných půd (v sestupném řazení):

a) V lesních zapojených porostech:

1. humózní lužní gleje (topolina, *Sambuco-Populetum*);
2. svěží hnědé aluviální půdy (střemchovo-jilmový luh, *Pado-Ulmetum*);
3. mokré lužní gleje (vrbová topolina, *Salici-Populetum*);
4. vysýchavé hnědé aluviální půdy (jilmová doubrava, *Ulmo-Quercetum*).

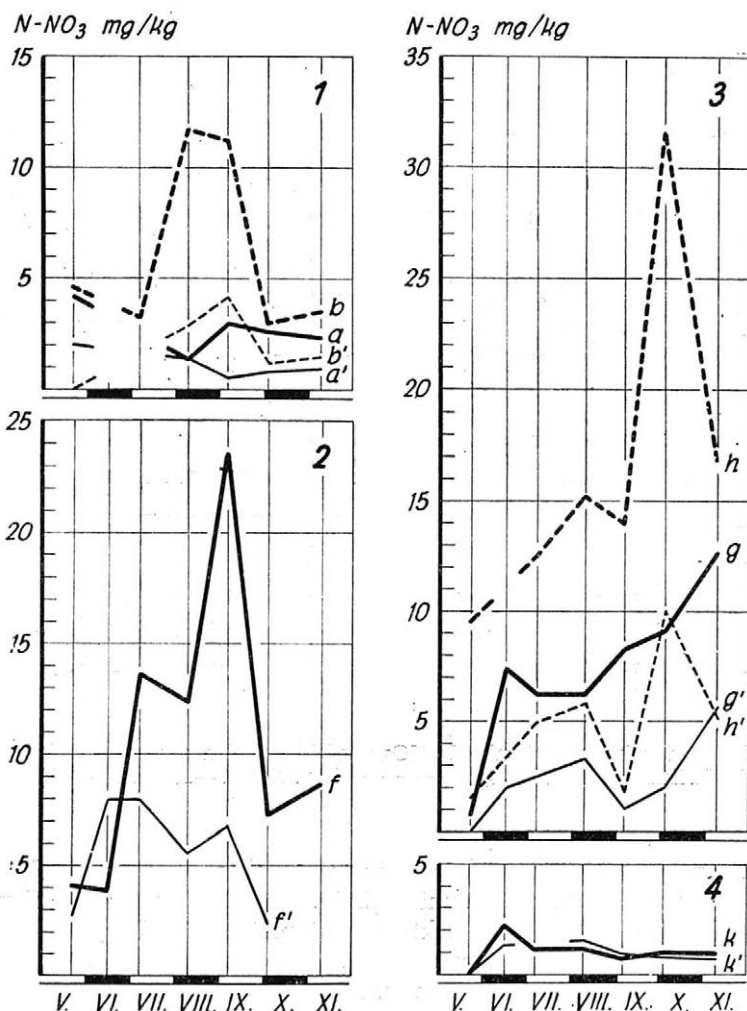
Toto pořadí vyplyne jak při řazení podle aktuálních, tak podle potenciálních hodnot.

b) Ve výsadbách a na holinách (výsadby na humózních glejích nebyly k dispozici):

1. svěží hnědé aluviální půdy;
2. mokré lužní gleje;
3. bohaté (eutrofní) hnědé lesní půdy (hnědozemě) (dubohabřina, *Quercu-Carpinetum*);
4. vysýchavé hnědé aluviální půdy;
5. chudé písčité hnědozemě (hnědé lesní půdy) (borová doubrava, *Pino-Quercetum*).

I v tomto případě vychází stejné pořadí, ať řadíme půdy podle aktuálních nebo potenciálních hodnot.

Vliv půdních vlastností na obsah nitrátů v půdách vyplývá ze srovnání půdních vlastností a jejich změn, srovnáme-li jednotlivé půdy ve výše uvedeném pořadí. Nejzřetelnější je souvislost s vodním a vzdušným režimem půd; podle obsahu nitrátů nejlepší půdy (humózní gleje a svěží aluviální půdy) mají i nejpriznivější vlhkostní poměry při dostatečném provzdušení (viz stať Objekty výzkumu); mokré gleje mají občasný nedostatek vzduchu při zamokření; zbývající půdy jsou při stále větším nedostatku vody v půdě i chudší na nitráty. Vliv vlhkosti patrně převládá nad ostatními faktory; z nich vykazují určitou souvislost s obsahem nitrátů též půdní kyselost, obsah vápna, fosforu, množství humusu a poměr C : N. Na nitráty nejbohatší půdy mají půdní kyselost neutrální (až slabě alkalickou), na nitráty chudé půdy jsou kyselé; obsahu přístupného vápna a fosforu postupně ubývá. Rovněž nepravidelně ubývá humusu, v chudé písčité hnědozemě je i příliš úzký poměr C : N (2). Ubývání obsahu vápna, podobně jako ostatních látek, není však pravidelné; nejpriznivější půdy, humózní gleje a svěží hnědé aluviální půdy mají obvykle 1500—2000 mg CaO na 100 g, v některých případech však jen 140—200 mg. Je vidět, že nejvyšší hodnoty nejsou podmínkou pro nitrifikaci, ale hodnota 200 mg je patrně blízká dolní mezí. Chudé písčité hnědozemě mají jen cca 50 mg CaO.

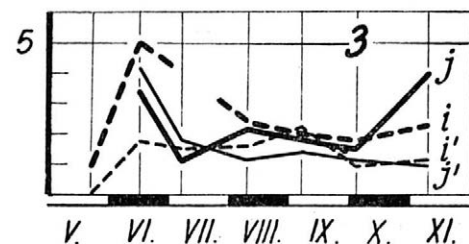
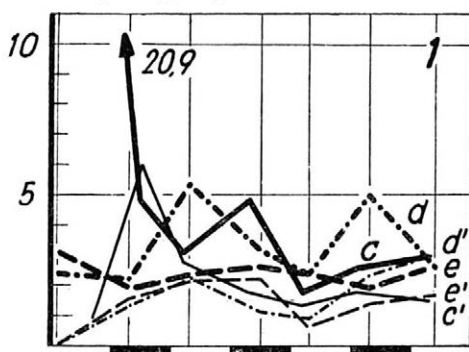


4. Průběh aktuálních hodnot obsahu N-NO₃ v půdách pod dospělými lesními porosty (polesí Tuháň, LZ Mělník). — hloubka 0–10 cm, — hloubka 20–30 cm
 Vysvětlivky k diagramům 4–7: a, b, c, d, e — aluviální glej; f — aluviální semiglej; g, h, i, j — svěží hnědá aluviální půda; k, l, m, o — vysychavá hnědá aluviální půda; p — eutrofní hnědozem; q, r — oligotrofní hnědozem. Jednotlivá písmena značí jednotlivé plochy uvedené ve stati Objekty výzkumu.

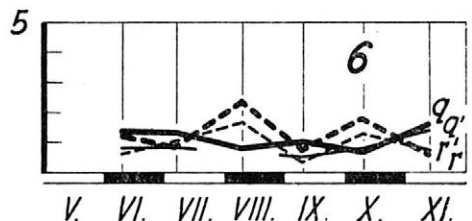
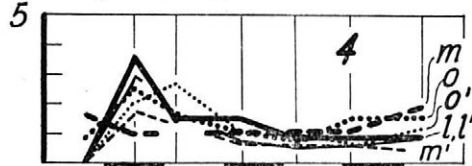
Dynamika obsahu nitrátů v půdě během vegetačního období je velmi charakteristická a významná z hlediska zásobování porostů dusíkem. Nehledě k rozdílu absolutních hodnot i k odchylkám v průběhu u jednotlivých půd můžeme nejčastěji konstatovat červencové minimum, a to jak u aktuálních, tak u potenciálních hodnot. Proto je možno soudit, že toto minimum je dáno zákonitým ročním kolísáním obsahu nitrifikačních bakterií v půdě. Časově sice souhlasí s nejsilnějším vyschnutím některých půd (v uvažovaném roce), avšak vyskytuje se i u půd, které jsou tou dobou příznivě nebo značně vlhké.

Průběh aktuálních i potenciálních hodnot je vidět z diagramu na obr. 4, 5, 6, 7. Aktuální hodnoty obsahu nitrátů zjištěné přímo u vzorků z terénu, před-

$N-NO_3$ mg/kg



$N-NO_3$ mg/kg

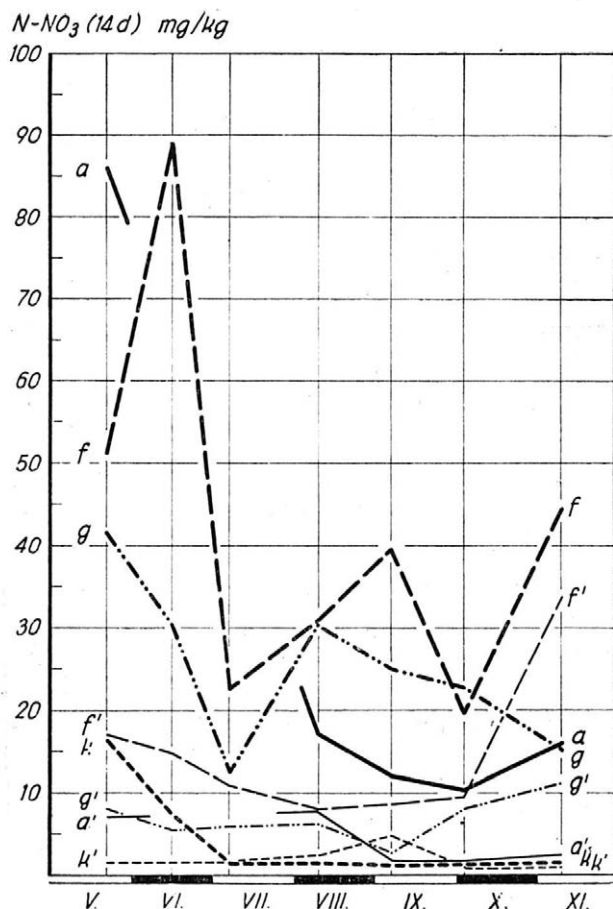


5. Průběh aktuálních hodnot obsahu $N-NO_3$ v půdách holin a nezapojených topolových výsadeb (LZ Mělník a Brandýs). — hloubka 0–10 cm, — hloubka 20–30 cm

stavují z celkově vyprodukovaného obsahu jen jejich zbytek, který zůstal v době odběru vzorků po spotřebě rostlinami a jiných ztrátách (k nim patří především vyplavení vodou a denitrifikace) a který mají rostliny ještě k dispozici. Potenciální hodnoty, zjištěné u současně odebraných vzorků, uložených v příznivé vlhkosti a teplotě v termostatu, jsou určitým měřítkem celkové produkce dusičnanů v půdě (za předpokladu, že se tepelné a vlhkostní poměry v přírodě příliš podstatně nelišily od poměrů v termostatu), jelikož zde nepřichází v úvahu ani odběr rostlinami, ani vyplavování vodou. Uvážíme-li vliv odchylek teploty a vlhkosti v terénu proti termostatu, můžeme z rozdílu aktuálních a potenciálních hodnot obsahu nitrátů soudit na jejich úbytek v půdě, daný hlavně spotřebou rostlinami a vyplavením vodou. V případech, kdy nepřichází vyplavení vodou v úvahu (což je vidět z průběhu půdní vlhkosti), můžeme rozdíl obou hodnot považovat za hrubé měřítko spotřeby nitrátů rostlinami (a jinými organismy).

Roční průběh této difference potenciálních a aktuálních hodnot (kterou dále označujeme $D-NO_3$) vykazuje u různých půd mnohem větší podobnost než průběh aktuálních a potenciálních hodnot, i když pochopitelně její absolutní hodnoty jsou u různých půd různé.

Především je zde všude zřetelné červencové minimum $D-NO_3$. Jelikož je zde $D-NO_3$ dáno zřejmě převážně odběrem rostlinami (v červenci nepřicházelo vyplavení dusičnanů vzhledem k suchu v úvahu), je minimum patrně v souvislosti se snížením odběru dusičnanů rostlinami. Někde je tento snížený odběr rostlinami dán prostě tím, že i produkce dusičnanů je tou dobou minimální

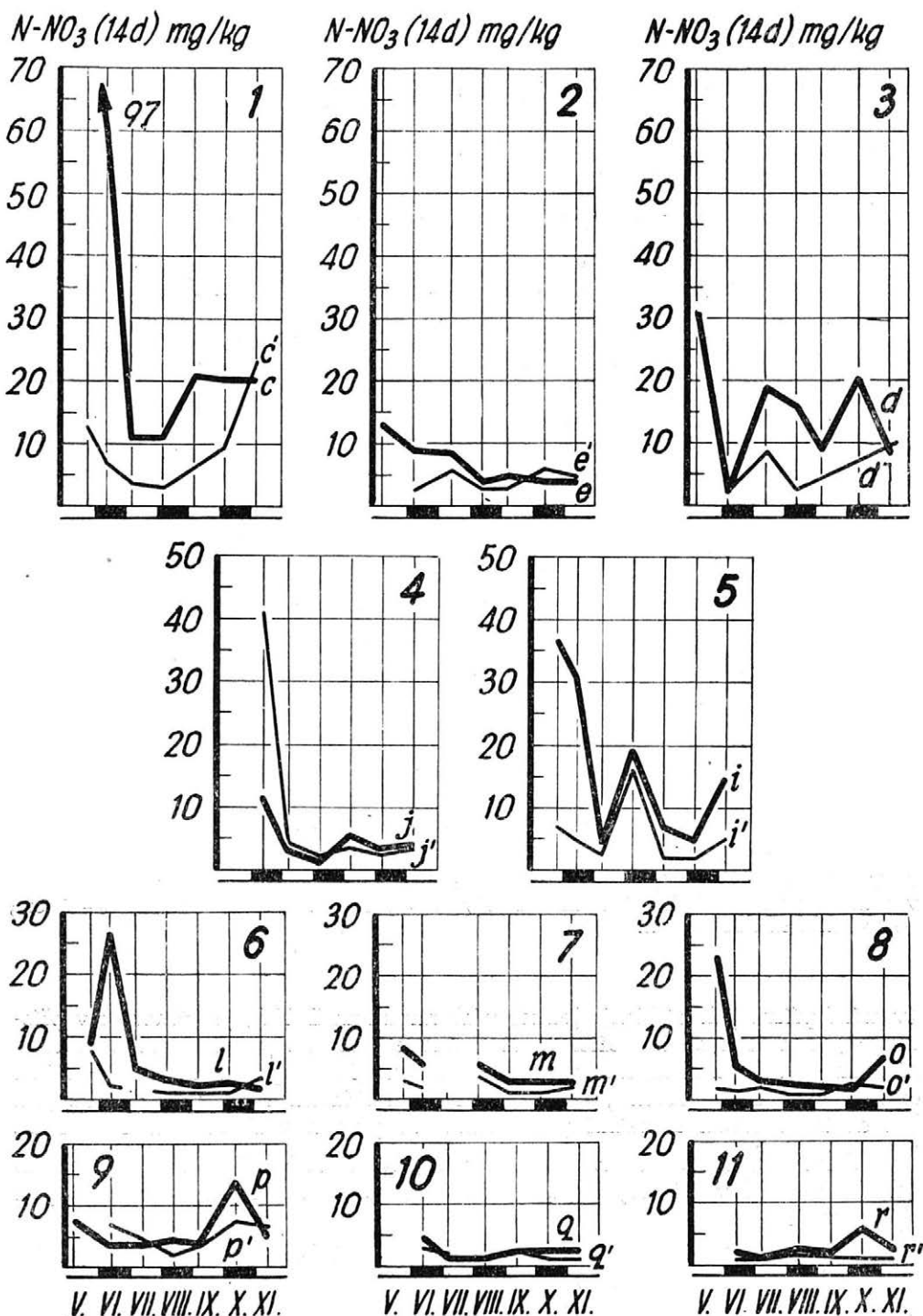


6. Průběh potenciálních hodnot obsahu $N-NO_3$ 14 dní po uložení v termostatu v půdách pod dospělými lesními porosty (LZ Mělník). — hloubka 0—10 cm, — hloubka 20—30 cm

(v méně příznivých půdách). Jelikož však minimum $D-NO_3$ je výrazné i v příznivých, stále vlhkých či svěžích půdách, kde je současně poměrně vysoká aktuální hodnota obsahu NO_3 , kterou ještě rostliny mají k dispozici, lze soudit, že za červencového sucha rostliny omezily příjem dusičnanů i na půdách, kde jich byl dostatek (svěží aluviální půdy, humózní gleje a většinou i mokré gleje).

V sušších, méně příznivých půdách zůstává $D-NO_3$ až do konce vegetační doby minimální, v příznivých půdách zpravidla po červencovém minimu v srpnu opět stoupá.

Zřetelné maximum $D-NO_3$ bývá v květnu, někde výjimečně v červnu. Jelikož v květnu v době odběru vzorků půda pomalu vysychala, neuplatňuje se na vzniku $D-NO_3$ vyplavování, ale hlavně odběr rostlinami. Rostliny mají tedy patrně nejvyšší nárok na dusičnany v květnu, částečně ještě v červnu. Pro posouzení půd z hlediska dodávky dusičnanů rostlinám je tedy nejdůležitější zjišťovat poměry obsahu dusičnanů v této době.



7. Průběh potenciálních hodnot obsahu $N-NO_3$ 14 dní po uložení v termostatu v půdách holin a výsadeb topolů. ——— hloubka 0–10 cm, ——— hloubka 20–30 cm

Ze zjišťovaných hodnot obsahu dusičnanů v různých půdách fytoecologicky definovaných stanovišť vyplývá jeho veliký význam pro růst rostlin, zejména rychlerostoucích dřevin. Je v souvislosti především s vodním a vzdušným režimem a dalšími vlastnostmi půd i s vlastnostmi porostu. Důležité jsou zejména květnové a červnové hodnoty. Jak zdůrazňuje Seifert, je stanovení nitrifikace vhodným biologickým testem pro posuzování stavu lesních půd z pěstitelského hlediska. Je velmi důležité i pro celkové ekologické posouzení lesních půd a pro zjištění produkčních možností, zejména zjišťuje-li se průběh obsahu nitrátů během vegetační doby nebo alespoň v rozhodující její části.

Došlo dne 28. 1. 1964

Literatura

1. Arenz B.: Die Rolle des Kaliums bei der Ernährung der Pflanze mit Ammoniakstickstoff. 1941, Bodenkunde u. Pfl. Ern., r. 23, str. 129. — 2. Demolon A.: Croissance des végétaux cultivés. 1956, Paříž, Dunod. — 3. Féher D.: Mikrobiologie des Waldbodens. 1933, Berlin, Springer. — 4. Jonáš F.: Vliv lupiny na dusík a dusičnany v půdě ve větrolamu v Obrázkovi u Mělníka v letech 1954-1956. 1959, Sb. Lesnictví, r. 5, č. 4, str. 409-426. — 5. Kursanov A. L., Pristupa N. A.: Pritok asimilátů k kornjám pod vlivem ištění istočnikov minerálního pitaniya. 1958, Studies in Plant Physiology, Praha NČSAV. — 6. Jeník J., Peřina V., Slávik B.: Ekologie kotlíku s olší... 1954, Práce VÚL, č. 4, str. 53-90. — 7. Limbach S.: Studien über die Nitratbildung im Boden. 1929, Zblt. f. Bakt. II., sv. 78, str. 16-23. — 8. Němec A., Kvapil K.: Vliv lesních porostů na obsah a tvorbu dusičnanů v půdě. 1926, Praha. — 9. Mengel K.: Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. 1961, Jena Fischer. — 10. Mráz K.: Některé poznatky o vhodnosti půd pro pěstování topolů. 1962, Práce VÚL, č. 24, str. 73-103. — 11. Russell E. J.: Soil conditions and plant growth. 1950, 8. vyd., Londýn. — 12. Seifert J.: Amoniac a nitrifikace půd krávkolátských lesů. 1949, Sb. MAP, r. 23, str. 364-376. — 13. Seifert J.: Půdně-biologická studie lesních společenstev ve Velké Fatře. 1950, Lesn. práce, r. 29, str. 343-356. — 14. Seifert J.: Nitrifikace v lesních půdách. 1958, Rozpravy ČSAV, r. 68, seš. 3. — 15. Süchting H.: Über Bodenbiologie. 1930, Mitt. aus Forstwirtschaft. u. Forstwiss., r. 1, tr. 587-595.

Годовой ход содержания нитратов в почвах с учетом роста тополей

Из установленных величин содержания нитратов в различных почвах фитоценологически определенных местопроизрастаний вытекает его большое значение для роста растений, в особенности быстрорастущих древесных пород. Оно прежде всего связано с водным и воздушным режимом и с другими свойствами почв, а также со свойствами насаждения. Особо важны показатели месяцев май и июнь. Как подчеркивает Сейферт, определение нитрификации является пригодным биологическим тестом для оценки состояния лесных почв с лесоводческой точки зрения. Оно очень важно и для общей экологической оценки лесных почв и для установления продуктивных возможностей, особенно если устанавливается ход содержания нитратов в продолжение вегетационного периода или по крайней мере в его решающей части.

Der Jahresverlauf des Nitratgehaltes der Böden mit Rücksicht auf das Wachstum der Pappeln

Aus verschiedenen, pflanzensoziologisch definierten Standorten wurden im Laufe der Vegetationszeit monatlich Bodenproben entnommen und der Nitratgehalt mit Phenoldisulphonsäure spektrophotokolorimetrisch bestimmt, u. zw. sowohl direkt

(aktuelle) als auch nach 14tägiger Aufbewahrung im Thermostat (potentielle) Werte. Die Ergebnisse sind auf den Diagrammen 1—4 dargestellt. Diagr. 1 und 2 zeigt aktuelle, Diagr. 3 und 4 potentielle Werte, u. zw. Diagr. 1 und 3 aus geschlossenen Waldbeständen, Diagr. 2 und 4 von Kahlschlägen (z. T. mit jungen Pappelpflanzungen). Die dicken Linien zeigen Werte aus 0—10 cm Tiefe, die dünnen diejenigen aus 20—30 cm Tiefe. Die in allen Diagrammen mit Buchstaben gleich bezeichneten Linien zeigen Werte aus folgenden Bodeneinheiten: (a, b, c . . . 0—10 cm; a', b', c' . . . 20—30 cm)

alluvialer Gley (*Salici-Populetum*): a, b, c, d, e

humoser alluvialer Semigley (*Sambuco-Populetum*): f

frische braune Vega (*Pado-Ulmetum corydaletosum*, = *Fraxino-Ulmetum auct*): g, h, i, j

austrocknende braune Vega (*Ulmo-Quercetum brachypodietosum silvaticae*): k, l, m, o

eutrophe Braunerde (*Quercu-Carpinetum*): p

oligotrophe sandige Braunerde (*Pino-Quercetum*): q, r

Die frische Vega zeigte unter Waldbeständen viel höhere Werte als auf Kahlschlägen. Während aktuelle Werte (auch im Semigley) unter Waldbeständen vom Minimum im Mai dauernd ansteigen, weisen dieselben von Kahlschlägen deutliches Juni-Maximum auf, mit nachfolgender Senkung. Potentielle Werte haben in beiden Fällen nach dem Mai-Maximum ein ausgeprägtes Juli-Minimum. Die Minima der aktuellen Werte im Mai müssen wohl auf den starken Verbrauch durch die Vegetation zurückgeführt werden. Auswaschung kam angesichts der Bodenfeuchtigkeitswerte nicht in Frage. Der geschlossene Bestand häuft wahrscheinlich größere Mengen an zersetzbaren organischen Stoffen an als die Kahlfäche, und zugleich verbraucht er nicht alle verfügbaren Nitrate, obgleich sein Verbrauch höher ist als derjenige der Kahlschlagvegetation. Auf nitratarmen Böden sind Unterschiede nicht feststellbar. Die untersuchten Böden können nach abnehmendem Nitratgehalt wie folgt geordnet werden (nach aktuellen wie auch potent. Werten): 1. humoser Semigley, 2. frische braune Vega, 3. alluvialer Gley, 4. eutrophe Braunerde, 5. austrocknende braune Vega, 6. oligotrophe Braunerde.

Der Nitrathaushalt ist offenbar vor allem vom Wasser-Luft-Haushalt des Bodens und von der Vegetation abhängig, die anderen Faktoren dürften geringeren Einfluß haben. Der Nitratverbrauch durch die Bodenvegetation dürfte recht hoch sein; das N-NO₃-Minimum im Mai bleibt nur im alluvialen Gley aus, wo angesichts der Vernässung die Entwicklung der Bodenvegetation erst viel später einsetzt als sonst. Die Differenz der potentiellen und aktuellen Werte dürfte (in grober Annäherung) als Maßstab zur Beurteilung des NO₃-Entzuges gelten; falls keine Auswaschung in Frage kommt (vgl. Verlauf der Bodenfeuchtigkeit), wird sie v. a. durch den NO₃-Verbrauch durch Organismen bestimmt, u. zw. besonders durch Pflanzen. Der Jahresverlauf der Werte dieser Differenz weist regelmäßig ein Minimum im Juli (auch bei genügender Wasserversorgung und Nitratgehalt) und ein Maximum im Mai (bis Juni) auf. Zur Beurteilung der Böden hinsichtlich ihrer Fähigkeit, die Pflanzen mit Nitratstickstoff zu versorgen, dürften wohl die Werte aus dieser Zeitspanne am wichtigsten sein.

Le cours annuel de la teneur en nitrates dans les sols par rapport à la croissance des peupliers

Suivant les valeurs vérifiées de la teneur en nitrates dans les différents sols des stations phytocénologiquement définies, on peut constater sa grande importance pour la croissance des plantes, spécialement des essences à croissance rapide. La teneur en nitrates est en relation notamment avec le régime atmosphérique et aquatique et des autres qualités des sols, de même que avec les qualités du peuplement. Surtout les valeurs du mois de mai et de juin sont d'une grande importance. Selon Seifert, au point de vue de plan cultural, la détermination de la nitrification est un test biologique approprié pour appréciation d'état des sols forestiers. Cette détermination de la nitrification est très importante même pour l'appréciation écologique totale des sols forestiers et pour les possibilités de l'exploitation, notamment si l'on vérifie le cours de la teneur en nitrates lors de l'époque de la végétation ou tout au moins au moment décisif de celle-ci.

Inž. Karel Mráz, CSc.

Výzkumný ústav lesního hospodářství
a myslivosti, Zbraslav – Strnádý

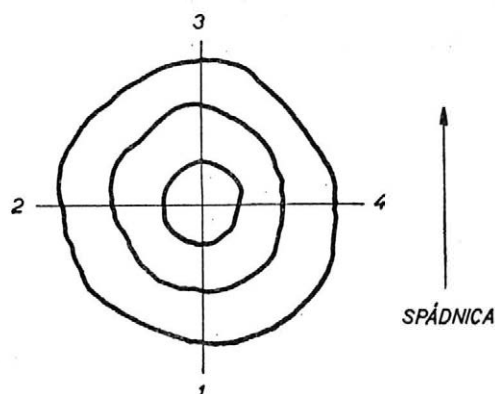
■ Prevažná väčšina metód, ktoré sa v súčasnosti používajú na určovanie hmotového prírastku porastov u nás i v cudzine, sa zakladá na priamom meraní hrúbkového prírastku stromov pomocou vývrtov. Preto má poznanie zákonitostí tvorby hrúbkového prírastku stromov, a s tým súvisiace stále zdokonaľovanie metódy jeho zisťovania, pre určovanie hmotového prírastku zásadný význam.

Do komplexu činiteľov ovplyvňujúcich techniku merania hrúbkového prírastku pomocou vývrtov patrí okrem iného aj rozdielne vytváranie hrúbkového prírastku na strome v závislosti od svahu terénu. Je to rozhodujúce najmä pre správne umiestnenie vývrtov na strome. V práci Šmelko (1961), v ktorej podávame základy určovania hrúbkového prírastku stromov a porastov pomocou vývrtov, sme túto otázku preskúmali empiricky na 301 plochách priečnych prierezov buka, pochádzajúcich z 10–35stupňového svahu. Štatistickými testami sme zistili, že hrúbkový prírastok na hornej strane stromu je síce asi o 5 % menší ako hrúbkový prírastok na dolnej strane stromu, avšak od najvhodnejšej hodnoty hrúbkového prírastku (odvodenej z prírastku na kruhovej ploche prierezu zisteného planimetrovaním) sa líši iba náhodne. Podobne Kurth (1959) v NDR na základe merania 362 smrekov na 20stupňovom svahu dospel k poznatku, že hrúbkový prírastok na hornej strane stromu, i keď je — na rozdiel od našich výsledkov — asi o 5 % väčší, je od priemeru zo štyroch meraní (po spádnicí a po vrstevnici) rozdielny tiež len náhodne.

Aby sme si overili doterajšie naše i Kurthove výsledky, preskúmame v tomto príspevku tvorbu hrúbkového prírastku stromov na svahu ešte na ďalšom, oveľa rozsiahlejšom pokusnom materiáli.

POKUSNÝ MATERIÁL

Pokusný materiál pochádza z kmeňových analýz smreka, ktoré sme získali na Katedre hospodárskej úpravy lesov v rokoch 1961–1963 z rôznych oblastí Slovenska — z Lesného závodu Kriváň, Víglaš, Brezno a Oravský Podzámok — v rámci riešenia výskumnej úlohy Využitie bežného prírastku v hospodárskej úprave lesov. Na každom z uvedených lesných závodov bolo zrúbaných 30 vzorníkov rôznej hrúbky (hrubé, stredné, tenké) a sociologického postavenia (nadúrovňové, úrovňové, podúrovňové) vo veku 80–100 rokov. Vzorníky sa analyzovali bežným spôsobom po 5ročných vekových intervaloch. Pri kaž-



1. Schéma merania hrúbok na priečných prierezoch analyzovaných vzorníkov

dom sa zistil sklon a expozícia terénu najbližšieho okolia. Pre tento príspevok sme z celého materiálu použili iba výsledky merania hrúbok priečných prierezov vo výške 1,3 m nad zemou podľa schémy na obr. 1, z ktorých sme vypočítali 5ročné hrúbkové prírastky:

- x_1 — na hornej strane stromu,
- x_3 — na dolnej strane stromu,
- x_2, x_4 — v smere vrstevnice.

Zo všetkých 120 analyzovaných kmeňov sme takto pre každý uvedený smer merania dostali 1787 hodnôt hrúbkového prírastku. Ich rozdelenie podľa sklonu a expozície terénu udáva tabuľka I.

I. Rozdelenie pokusného materiálu (1787 hodnôt hrúbkového prírastku) podľa svahu a expozície terénu v percentách

Sklon ν° / Expozícia	5	10	15	20	25	30	Σ
S	4,0	11,0	11,8	10,4	2,8	3,8	43,8
J				3,8			3,8
V			0,8	7,6	11,3		19,6
Z	3,8	11,0	7,0	10,4		0,6	32,8
Σ	7,8	22,0	19,6	32,1	14,1	4,4	100,0

VYHODNOTENIE POKUSNÉHO MATERIÁLU A VÝSLEDKY

Pre zodpovedanie skúmanej otázky, či sa hrúbkový prírastok na obvode stromu vytvára skutočne rozdielne v závislosti od svahu terénu, podrobili sme už opísaný pokusný materiál podrobnému matematicko-štatistickému rozboru.

Predovšetkým sme porovnali aritmetické priemery hrúbkového prírastku meraného na hornej strane stromu x_1 , na dolnej strane stromu x_3 a v smere vrstevníc x_2, x_4

a) navzájom,

b) s jeho priemernou hodnotou x_p vypočítanou zo všetkých štyroch meraní x_1, x_2, x_3 a x_4 na strome,

c) s hrúbkovým prírastkom x_s meraným striedavo; na prvom strome z hornej strany x_1 , na druhom v smere vrstevnice x_2 , na treťom z dolnej strany x_3 , na štvrtom v smere vrstevnice x_4 , na piatom strome opäť z hornej strany x_1 atď.

Pretože pokusný materiál sme získali ako náhodný výber z veľkého základného súboru (z hodnôt hrúbkového prírastku všetkých smrekov na Slovensku), toto porovnanie sme urobili metódou testovania významnosti rozdielov aritmetických priemerov výberových súborov, pričom za jednotlivé výberové súbory sme považovali súbory 1787 hodnôt hrúbkového prírastku zisteného na jednotlivých už uvedených stranách stromu. Táto metóda — ako je známe — umožňuje objektívne s vopred zvolenou spoľahlivosťou posúdiť, či rozdiel medzi porovnávanými aritmetickými priermi je skutočný, spôsobený rozdielnou tvorbou hrúbkového prírastku na strome, alebo len náhodný, vzniknutý v dôsledku náhodného výberu.

Jednotlivé štatistické charakteristiky potrebné na toto testovanie sme určili takto:

Za odhad smerodajnej odchýlky hrúbkového prírastku celého základného súboru sme použili priemernú výberovú smerodajnú odchýlku (charakterizujúcu rozptyl hodnôt hrúbkového prírastku vo vnútri výberových súborov) vypočítanú podľa vzorca

$$\hat{s}_x = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m s_j^2}{m}}, \quad (1)$$

v ktorom s_j — smerodajná odchýlka hrúbkového prírastku j -tého výberového súboru

$$s_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}{n_j - 1}}, \quad (1a)$$

m — počet porovnávaných výberových súborov,

$x_{ij}, \bar{x}_j$ — jednotlivé hodnoty a aritmetický priemer hrúbkového prírastku j -tého výberového súboru,

n_j — rozsah j -tého výberového súboru.

Z nej sme odhadli priemernú smerodajnú odchýlku výberových priemerov (charakterizujúcu rozptyl hodnôt hrúbkového prírastku medzi výberovými súbormi) podľa vzorca

$$\hat{s}_{\bar{x}} = \frac{\hat{s}_x}{\sqrt{n_j}} \quad (2)$$

Samotné testovanie významnosti rozdielov výberových priemerov sme urobili pomocou testovacej charakteristiky t

$$t = \frac{\bar{d}}{\hat{s}_{\bar{d}}} \quad (3)$$

Vo vzorci (3) sym.bol $\bar{d}$ znamená rozdiel dvoch porovnávaných výberových priemerov $\bar{x}_j, \bar{x}_k$ je odhad smerodajnej odchýlky rozdielov týchto výberových priemerov, ktorú sme vypočítali podľa vzorca

$$\hat{s}_d = \sqrt{2 \cdot \hat{s}_x^2 - 2 \cdot r \cdot \hat{s}_x^2}, \quad (3a)$$

pretože medzi hrúbkovými prírastkami porovnávaných súborov existoval tesný korelačný vzťah (korelačný koeficient medzi nimi bol $r = 0,84$ až $0,96$).

Vypočítané hodnoty testovacej charakteristiky t sme — v zmysle teórie testovania štatistických hypotéz — porovnali s jej kritickou hodnotou na 5% hladine významnosti $t_{0,05} = 1,96$ vyhľadajú v tabuľkách *Studentovho* t rozdelenia pre počet stupňov voľnosti $f = 2(n_j - 1) = 2(1787 - 1) = 3572$. V prípadoch, keď vypočítaná hodnota testovacej charakteristiky bola menšia ako jej kritická hodnota, t. j. ak

$$t < t_{0,05} = 1,96,$$

testovaný rozdiel $\bar{d}$ sme s 95% spoľahlivosťou považovali za náhodný; v opačných prípadoch, ak

$$t > t_{0,05} = 1,96$$

za skutočný — štatisticky významný.

Základné údaje o porovnávaných súboroch hrúbkového prírastku a výsledky testovania obsahuje tabuľka II. Pre odvodenie záverov je dôležitá najmä jej pravá polovica, kde v jednotlivých štvorčekoch sú uvedené jednak rozdiely $\bar{d}$, jednak vypočítané hodnoty testovacej charakteristiky t . Hodnoty t väčšie ako kritická hodnota *Studentovho* t rozdelenia na 5% hladine významnosti ($t_{0,05} = 1,96$), t. j. štatisticky významné rozdiely $\bar{d}$ medzi hrúbkovými prírastkami, sú podčiarknuté.

Z údajov tabuľky II vidieť, že medzi hrúbkovým prírastkom na hornej x_1 a dolnej x_3 strane stromu na svahu existuje skutočne významný rozdiel ($t = 7,48$), pričom hrúbkový prírastok na hornej strane stromu je systematicky zhruba o 5 % väčší ako hrúbkový prírastok na dolnej strane stromu. Toto zistenie je v úplnom súlade s výsledkami, ktoré — ako sme už uviedli — na smreku zistil *Kurth*. Zaujímavé a v protiklade s doterajšími našimi i *Kurthovými* výsledkami však je, že hrúbkové prírastky na hornej x_1 a dolnej x_3 strane stromu sa líšia veľmi významne aj od priemeru zo všetkých štyroch meraní x_p ($t = 3,22$ a $4,26$). Táto skutočnosť však ešte nedáva odpoveď na otázku, či uvedené systematické rozdiely spôsobuje naozaj iba sklon terénu.

Aby sme sa o tom presvedčili, preskúmali sme ešte odchýlky hrúbkového prírastku na hornej x_1 a dolnej x_3 strane stromu od priemeru zo štyroch meraní x_p

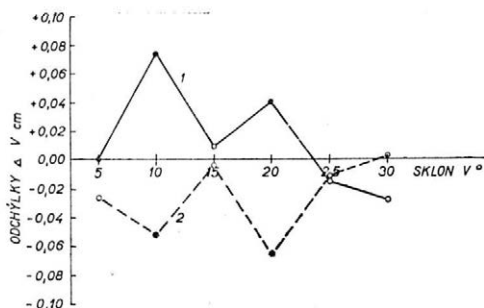
$$\Delta_1 = x_1 - x_p \quad \text{a} \quad \Delta_3 = x_3 - x_p \quad (4)$$

v závislosti od veľkosti sklonu terénu. Keby totiž sklon terénu bol naozaj takým činiteľom, ktorý jednoznačne ovplyvňuje vytváranie hrúbkového prírastku na obode stromu, uvedené odchýlky Δ_1 , Δ_3 by sa so zväčšujúcim sa sklonom terénu museli zväčšovať.

Tabuľka III a obr. 2 obsahujú výsledky tohto prieskumu. V tabuľke sú rozdelenia početností odchýlok Δ_1 , Δ_3 s ohľadom na znamienko pre rôzne sklony terénu 5–30 stupňov a aritmetické priemery týchto odchýlok s výsledkami testovania ich rozdielov od nuly pomocou *Studentovho* t testu. Vypočítané hodnoty $t > t_{0,05}$, t. j. štatisticky významné odchýlky, sú opäť podčiarknuté. Na obrázku je pre prehľadnosť znázornená závislosť aritmetic-

II. Testovanie významnosti rozdielov hrúbkového prírastku na rôznych miestach obvodu stromov na svahu

Meranie (výber) j	Rozsah výberu n_j	Výberový priemer $\bar{x}_j$ cm	Výberová smerodajná odchýlka s_j cm	Rozdiely výberových priemerov $\bar{d}$ (hore) v cm a vypočítané hodnoty t (dole) pre meranie j					
				1	2	3	4	s	p
na hornej strane stromu 1	1787	1,269	0,815	—	+ 0,041 4,72	+ 0,065 7,48	+ 0,006 0,69	+ 0,021 2,41	+ 0,028 3,22
v smere vrstevnice 2	1787	1,228	0,832			+ 0,024 2,76	— 0,035 4,03	— 0,020 2,30	— 0,013 1,50
na dolnej strane stromu 3	1787	1,204	0,829				— 0,059 6,78	— 0,044 5,07	— 0,037 4,26
v smere vrstevnice 4	1787	1,263	0,820					+ 0,015 1,73	+ 0,022 2,53
striedavé s	1787	1,248	0,814						+ 0,007 0,80
Priemer z 1 — 4 p	1787	1,241	0,790						
$\hat{s}_x = 0,816$ cm $\hat{s}_{\bar{x}} = 0,0194$ cm $\hat{s}_{\bar{d}} = 0,0087$ cm				Korelačný koeficient $r = 0,84$ až $0,96 =$ priemerne $0,90$ $t_{0,05} = 1,96$					



2. Závislosť odchýlok hrúbkového prírastku na hornej Δ_1 a dolnej Δ_3 strane stromu od sklonu terénu. — odchýlky $\Delta_1 = x_1 - x_p$; --- odchýlky $\Delta_3 = x_3 - x_p$

júcim sa sklonom terénu sa nezväčšujú, ako by sa dalo očakávať, ale naopak sa zmenšujú. Opísané zákonitosti sa prejavujú rovnako pri odchýlkach hrúbkového prírastku na hornej Δ_1 i dolnej Δ_3 strane stromu. Rozdiel je len v tom, že na hornej strane stromu sú odchýlky zväčša kladné (okrem 25° a 30° svahu), na dolnej strane záporné.

Výsledky teda nepotvrdzujú, že sklon terénu je rozhodujúcim činiteľom, ktorý ovplyvňuje nepravidelnú tvorbu hrúbkového prírastku stromov na svahu. Na ukladanie hrúbkového prírastku po obvode stromu pôsobí okrem svahu zrejme ešte celý rad iných činiteľov. Je to najmä expozícia terénu, vietor — a to nielen prevládajúci, ale aj miestny, postavenie stromu v poraste, tvar a veľkosť koruny stromov a pod. Tieto činitele pôsobia v našich prírodných podmienkach na stromy komplexne, rôzne sa navzájom kombinujú a prelínajú a svoj vplyv buď vyrovnávajú, alebo znásobujú, takže nemožno jednoznačne určiť, ktorý z nich je rozhodujúci. Preto sa aj v našom materiáli pri niektorých sklonoch (10° a 20°) vyskytli odchýlky hrúbkového prírastku na hornej a dolnej strane stromu významne rozdielne, pri iných sklonoch nevýznamne rozdielne od priemerného hrúbkového prírastku x_p , i keď napr. prevládajúca expozícia terénu, ako vidieť z tabuľky I, bola pri všetkých sklonoch približne rovnaká — severná a západná. Z toho istého dôvodu sa pravdepodobne vyskytol, i keď nie taký veľký, predsa významný rozdiel od x_p aj pri hrúbkovom prírastku v smere vrstevnice x_4 (pozri tabuľku II).

K podobným výsledkom o vplyve rôznych činiteľov na tvorbu hrúbkového prírastku stromov došli vo svojich prácach aj iní autori, najmä Siostrzonenek (1958), G. Müller (1957, 1958) a Giurgiu (1957).

ZÁVER

Za základe matematicko-štatistického rozboru 1787 hodnôt hrúbkového prírastku meraných na rôznych miestach obvodu stromov na svahu $5-30^\circ$ sme zistili, že hrúbkový prírastok na hornej strane stromu je priemerne o 2,3 % väčší a na dolnej strane priemerne o 3,0 % menší než priemerná hodnota zo štyroch meraní (v smere spádnic a vrstevnice). Nedokázali sme však, že tieto odchýlky spôsobuje jedine sklon terénu. Spolu so sklonom terénu tu pôsobí celý rad najrozmanitejších činiteľov, preto pri zisťovaní hrúbkového prírastku

kých priemerov odchýlok $\bar{\Delta}_1$ a $\bar{\Delta}_3$ s ohľadom na znamienko od sklonu terénu; odchýlky Δ_1 a Δ_3 náhodne rozdielne od nuly sú značené prázdnyimi krúžkami, významne rozdielne od nuly plnými krúžkami.

Uvedené údaje ukazujú, že medzi odchýlkami Δ_1 , Δ_3 a sklonom terénu je veľmi málo tesná korelácia. Jednotlivé odchýlky nadobúdajú kladné i záporné hodnoty s pomerne značnou variabilitou. Ich aritmetické priemery sú však významne rozdielne od nuly iba pri sklone 10° a 20° , pri ostatných sklonoch sa líšia od nuly náhodne a so zväčšu-

III. Základné údaje pre posúdenie odchýlok hrúbkového prírastku na hornej Δ_1 a dolnej Δ_3 strane stromu od priemerného hrúbkového prírastku v závislosti od sklonu terénu

Δ_1 cm	Počet odchýlok pri sklone v°							Δ_3 cm	Počet odchýlok pri sklone v°						
	5	10	15	20	25	30	Σ		5	10	15	20	25	30	Σ
-1,5								-1,5		1					1
-1,4								-1,4		1					1
-1,3								-1,3				1			1
-1,2								-1,2							—
-1,1					1		1	-1,1		1		3			4
-1,0							—	-1,0		1		1			2
-0,9				1		1	2	-0,9		1					1
-0,8		1			1		2	-0,8	1	4	1	3	2		11
-0,7	1		3		3	1	8	-0,7		2	1	6	5		14
-0,6		1	3	1	4		9	-0,6	1	7	1	10	4		23
-0,5		6	3	7	8	2	26	-0,5		9	3	14	9	1	36
-0,4	3	5	6	12	14	2	42	-0,4	4	9	6	20	11	2	52
-0,3	10	11	17	18	22	2	80	-0,3	4	17	17	28	18	5	89
-0,2	12	33	33	55	34	7	174	-0,2	12	59	48	76	31	8	234
-0,1	22	75	58	97	35	20	307	-0,1	32	100	61	121	39	15	368
0,0	40	92	80	135	31	16	394	0,0	50	89	93	121	38	23	414
0,1	31	62	65	100	27	15	300	0,1	24	43	44	94	31	11	247
0,2	12	44	38	66	30	10	200	0,2	7	28	33	43	21	11	143
0,3	5	23	17	35	15	4	99	0,3	3	12	15	22	14	2	68
0,4		13	13	19	8	1	54	0,4	1	6	10	5	15		37
0,5	5	7	1	11	8		32	0,5	1	1	4	3	9	1	19
0,6		3	3	7	8		21	0,6	1		4	1	1		7
0,7		3		7	3		13	0,7		1		1	1	1	4
0,8		4	1	2			7	0,8				2	2		4
0,9			1		1		2	0,9					1		1
1,0		1		1	1		3	1,0						1	1
1,1		1		1			2	1,1		2			1		3
1,2		3					3	1,2							—
1,3		1					1	1,3							—
1,4		2					2	1,4			1				1
1,5		1					1	1,5							—
1,6		1					1	1,6							—
1,7							—	1,7							—
1,8		1					1	1,8					1		—
1,9								1,9							1
<i>n</i>	141	394	342	575	254	81	1787	<i>n</i>	141	394	342	575	254	81	1787
$\bar{\Delta}_1$	0,00	+0,07	+0,01	+0,04	-0,01	-0,03	+0,028	$\bar{\Delta}_3$	0,03	0,05	0,00	0,07	0,01	0,00	0,037
<i>sΔ</i>	0,19	0,31	0,21	0,23	0,31	0,22	0,37	<i>sΔ</i>	0,19	0,26	0,22	0,24	0,33	0,22	0,38
<i>s$\bar{\Delta}$</i>	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	<i>s$\bar{\Delta}$</i>	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
<i>t</i>	0,00	4,57	0,82	4,10	0,79	1,17	3,22	<i>t</i>	1,63	4,00	0,33	6,60	0,57	0,08	4,26

pomocou vývrtov nemožno stromy ani na svahu — hoci je to technicky najpohodlnejšie — navrtávať vždy z hornej strany, pretože tým by v cdhade najvhodnejšej (priemernej) hodnoty hrúbkového prírastku vznikli systematické chyby. Správnejšie, aj keď obťažnejšie, je miesto navrtávania na obvode stromu — podobne ako sme to v práci (1961) odporúčali pre roviny — postupne strieďať (prvý strom navrtáť z hornej strany, druhý v smere vrstevnice, tretí z dolnej

strany atď.). Striedavým umiestnením vývrtov na strome sa prípadné systematické odchýlky, ktoré sú na rôznych miestach obvodu stromu rozdielneho znamienka, navzájom do určitej miery vyrovnávajú a zmenšia, takže presnosť určenia najvhodnejšej hodnoty hrúbkového prírastku sa podstatne zvýši. Dokazujú to výsledky v tabuľke II, kde pre striedavé meranie hrúbkového prírastku x , vyšla zo všetkých spôsobov merania najmenšia a štatisticky nevýznamná odchýlka hrúbkového prírastku od priemeru zo štyroch meraní $x_p(t = 0,80)$.

Došlo dne 15. 4. 1964

Literatúra

1. Giurgiu V.: Taksacija tekušćego prirosta nasaždenij. Výťah z kandidátskej dizertačnej práce. 1957, Moskva. — 2. Kurth H.: Der gegenwärtige Stand der Zuwachsmessungen in der Forsteinrichtung der DDR. 1959, Forst und Jagd, č. 7 a 9. — 3. Müller G.: Untersuchungen über die Querschnittsformen der Baum-schäfte. 1957, Forstwissenschaftliches Zentralblatt, č. 1-2, 1958, č. 11-12. — 4. Myslivec V.: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. 1957, Praha ČSAZV. — 5. Siostrzonek E.: Radialzuwachs und Flächenzuwachs. Genauere Bestimmung des Grundflächenzuwachses mit Bohrspänen und Stammscheiben. 1958, Forstwissenschaftliches Zentralblatt, č. 7-8. — 6. Šmelko Š.: Základy určování hrúbkového prírastku stromov a porastov pomocou vývrtov. Kandidátska dizertačná práca. 1961, Zvolen. — 7. Šmelko Š.: Statistické metody v lesnictve. 1963, Bratislava SVPL.

Обследование образования прироста деревьев в толщину в зависимости от уклона местности

В предлагаемой статье на основании математическо-статистического анализа 1787 величин прироста ели в толщину, измеренных в разных местах поперечного сечения на высоте груди деревьев, растущих на склонах 5—30°, было установлено, что прирост на верхней стороне ствола в среднем на 2,3 % больше, а на нижней стороне в среднем на 3,0 % меньше, чем его средняя величина из четырех проведенных измерений (в направлении линии уклона и изогипсы). Не подтвердилось, однако, что эти отклонения вызывает исключительно уклон местности, так как отклонения прироста в толщину на верхней и нижней сторонах ствола от его средней величины с увеличением уклона (при одинаковой в общем экспозиции) не увеличиваются, а, наоборот, уменьшаются (табл. III, рис. 2). Вместе с уклоном местности здесь действует целый ряд самых разнообразных факторов. Вследствие этого при определении прироста в толщину при помощи приростных зондов, нельзя деревья на склонах зондировать всегда только с верхней стороны, так как в определении средней величины прироста в толщину могли бы возникнуть систематические ошибки. Более правильным, хотя и более затруднительным, является постепенное чередование сторон взятия приростных зондов на периметре ствола. При таком способе взятия зондов из стволов возможные систематические отклонения, имеющие на различных сторонах периметра ствола различный знак (плюс или минус), до известной степени взаимно выравниваются и уменьшаются, так что точность определения средней величины прироста в толщину значительно повысится (табл. II).

Untersuchungen der Größe des Dickenzuwachses der Waldbäume in Abhängigkeit von der Geländeneigung

Durch mathematisch-statistische Untersuchungen von 1787 Werten des Dickenzuwachses, welche an verschiedenen Stellen des Baumumfanges von Fichten, die auf Hängen von 5—30° stockten, gemessen wurden, wurde festgestellt, daß der Zuwachs an der oberen Seite durchschnittlich um 2,3 % größer und an der unteren Seite des Baumes durchschnittlich um 3,0 % kleiner ist als der Durchschnittswert aus vier Messungen (in Richtung der Gefällwechsel- und der Schichtlinie). Es wurde jedoch nicht bewiesen, daß diese Abweichungen ausschließlich durch die Hangneigung verursacht werden, da sie mit wachsendem Gefälle (bei gleicher Exposition) nicht steigen, aber im Gegenteil schwach sinken (Tab. III, Abb. 2). Neben der Hangneigung wirkt auf die Ablagerung des Zuwachses eine ganze Reihe verschiedener Faktoren mit. Man kann daher bei Bohrspannabnahmen am Hange diese nicht immer von der oberen Seite abnehmen, da dadurch bei der Feststellung des Durchschnittswertes des Dickenzuwachses systematische Fehler entstehen. Es ist daher richtiger, wenn auch unbequemer, die Stelle der Bohrspannabnahme am Stammumfange zu wechseln. Durch Wechseln der Stelle der Bohrungen am Baumumfange können systematische Abweichungen, welche auf verschiedenen Stellen des Baumumfanges verschiedene Zeichen haben, bis zu einem gewissen Maße ausgeglichen werden, so daß die Feststellung des Durchschnittswertes des Dickenzuwachses sich wesentlich erhöht (Tab. II).

Investigation into the Formation of Diameter Increment of Trees in Relationships to Terrain Slope

Basing on the mathematic-statistical analysis of 1789 values of diameter increment measured on different places of tree circumference on a slope of 5—30° we have found that the diameter increment on the upper side of trees is averagely by 2,3 % greater and on lower side by 3,0 % smaller than an average value obtained from four measurements (in the vertical and horizontal direction). However, we have not proved that these deviations are caused only by terrain inclination. Apart from inclination a series of other various factors is acting here and it is therefore impossible in determining the diameter increment by cores to bore the trees not even always on the slopes from the upper side — despite the technical ease — because this may cause the systematic errors in estimating the most suitable (average) values of diameter increment. A more correct, although more difficult way is, instead of boring the tree circumference, to change successively the boring (to bore the first tree on its upper side, the second one in the direction of isohypse, and the third one on its lower side). By alternate placing of cores on the tree the eventual systematic deviations with different signs for various places of tree circumference will be balanced to some degree and reduced, so that the accuracy in assessing the most suitable diameter increment will substantially increase. The evidence for this is given in table II., where for alternate measurement of diameter increase x_p the smallest and statistically insignificant diameter increment deviation of average values obtained from four measurements is x_p ($t = 0,80$).

L'étude de la formation de l'accroissement du bois fort des arbres, en fonction de la pente du terrain

S'appuyant sur l'analyse mathématico-statistique de 1787 valeurs de l'accroissement des tiges, mesurées aux différents endroits du périmètre des arbres sur la pente de 3 à 30°, nous avons constaté que l'accroissement des tiges au petit bout de

l'arbre est en moyenne de 2,3 p. 100 plus considérable et au gros bout de l'arbre en moyenne de 3,0 p. 100 plus petit qu'est la valeur moyenne obtenue de quatre mesurages (dans le sens de la ligne de pente et de la ligne de niveau). Nous n'avons pu cependant prouver que ces différences étaient dues uniquement à la pente du terrain, car en commun avec la pente du terrain c'est toute une série de facteurs les plus variés qui exercent ici leur influence. C'est pourquoi en déterminant l'accroissement des tiges à l'aide de la tarière, on ne peut pas prélever des échantillons des arbres, même de ceux qui poussent sur la pente, uniquement de leur petit bout, — bien que ça soit le plus commode au point de vue technique, — parce que c'est ainsi qu'on a commis dans l'évaluation de la valeur la plus convenable (valeur moyenne) de l'accroissement des tiges des fautes systématiques. Il est par conséquent plus convenable, quoique plus difficile, d'alterner successivement l'endroit de la sonde au périmètre de l'arbre, — d'une façon analogue, comme nous l'avons recommandé (1961) dans le travail pour les plaines (le premier arbre sonder au petit bout, le deuxième dans le sens de la ligne de niveau, le troisième au gros bout, etc.). En variant l'emplacement des sondes sur l'arbre, on arrive à aplanir, dans une certaine mesure, des différences systématiques éventuelles qui ont sur les différents endroits du périmètre de l'arbre des signes différents, ou moins on arrive à les diminuer, de sorte qu'on peut considérablement augmenter la précision de la détermination de la valeur la plus convenable de l'accroissement des tiges. Ce fait est prouvé par les résultats consignés au tableau II) où pour le mesurage alterne de l'accroissement des tiges x on a eu de tous les modes de mesurage la plus petite différence, négligeable au point de vue statistique, de l'accroissement des tiges, de la moyenne de quatre mesurages, soit x_p ($t = 0,80$).

Inž. Štefan Šmelko, CSc.

Vysoká škola lesnícka a drevárska,
Zvolen

■ Na území ČSSR, zejména v její západní části, tvoří kromě smrku a borovice pestrá odrůdová mozaika i modřín (*Larix decidua* Mill.). Kromě domácích odrůd, tj. modřínu jesenického (sudetského) (*Larix decidua sudetica* Ciesl. Svob.) a modřínu slovenského původu (*Larix decidua slovacica* Šim.) bylo v minulosti v lesním hospodářství ve velkém měřítku používáno semeno alpského původu. Nejstarší doložený případ dovozu modřínového semene ze Štýrska je znám již z roku 1682 (Nožička 1962). Semeno modřínu z alpských oblastí bylo v minulosti používáno i na území a v širším okolí areálu původního rozšíření jesenického modřínu. Podle Rubnera (1942) byla v roce 1939/1940 v oblasti tzv. východních Sudet na velkém lesním majetku téměř čtvrtina (podle plochy) modřínů cizího a pochybného původu. Lze předpokládat, že v Čechách bude podíl alpských proveniencí modřínu v lesních porostech větší. Modřínového semena alpského původu se na území republiky používalo ve značném množství nejen v období před první světovou válkou, nýbrž ještě v třicátých letech (Výtisková-Pissingerová 1954).

Výsledky dosavadních provenienčních pokusů jasně naznačují, že provenience karpatského okruhu, do jehož rámce je řazen i modřín jesenický a slovenský, vykazují v našich podmínkách rychlejší vzrůst a většinou i vyšší odolnost proti rakovině modřínu než provenience alpského okruhu (s výjimkou proveniencí z nižších poloh severního a východního kraje Alp). Rozdíly ve výškovém vzrůstu činí až dvě celé bonity (Schober 1959, Šindelář 1963). Porostů modřínu alpského původu by proto v našich podmínkách zásadně nemělo být k množení používáno.

Významným praktickým problémem v současné době je proto otázka identifikace porostů alpského původu na jedné straně a jesenického (sudetského), popř. slovenského původu na straně druhé. Rozlišování populací modřínu evropského podle morfologických znaků je velmi obtížné, často nespolehlivé, nebo vyžaduje vesměs značné množství srovnávacího materiálu (Rubner 1942, Rubner, Svoboda 1944, Hrubý 1932, 1933, Hrubý, Gotthard 1934). Významné anatomické rozdíly, jichž by mohlo být použito ke spolehlivému rozlišení populací, nebyly zjištěny (Hrubý 1932, Gathy 1959). Mimořádně velký význam má diagnostika fyziologických odrůd, jakož i jedinců a jejich potomstev, vhodnými fyziologickými a biochemickými testy.

Biochemické studie velkého rozsahu na dřevinách ve švédských provenienčních pokusech konal např. Langlet (1936), který zjišťoval především variabilitu kvantitativního obsahu některých látek (glycidy, tuky, třísloviny,

kataláza aj.). Pro borovici zjistil, že podíl sušiny v jehlicích je klinálně odstupňován od severu k jihu.

Cvrkal (1958) a Kaňák (1960) (vycházejíce především z prací N. T. Mirova) zjišťovali variabilitu některých fyzikálních vlastností silic u různých proveniencí borovice lesní metodou upraveného Sutherlandova n/d diagramu. Cvrkal (1958, 1960) dále upozornil na perspektivu metody rozboru silic pomocí chromatografie v systému plyn-kapalina. Výsledky prací naznačují, že jsou určité perspektivy využití těchto metod pro rozlišení populací *Pinus silvestris* různého původu podle povahy silic.

Většina jednoduchých terpenů, jež se vyskytují v rostlinném organismu jako složka silic, představuje konečné produkty látkové přeměny (Schwarze 1958) a jako takové mohou indikovat způsob přeměny látkové, jež je vlastní taxonomickým rostlinným jednotkám (Mirov 1956).

V rámci prací, spojených s výzkumem variability druhu *Larix decidua* Mill., se hodláme pokusit o zjištění, do jaké míry jsou vlastnosti silic upotřebitelné jako diagnostický znak různých fyziologických typů tohoto druhu. Je známo, že modřín *Larix decidua* Mill. patří ke dřevinám, jež mají v některých pletivech pryskyřičné kanálky. Na bázi kmene se u modřínu velmi často tvoří jemné trhlíny, jež vycházejí ze dřevě a jsou vyplňovány balzámem z pryskyřičných kanálků. Toho se využívalo k těžbě modřínového balzámu vrtovým způsobem (benátský terpentýn — Kissler 1958). V korkových buňkách modřínu evropského se ukládá rumělkově červená pryskyřice (Mader 1958). O kvantitativním i kvalitativním obsahu silic v mladých výhonech a jehlicích modřínu, tj. v materiálu, který přichází pro diagnostické účely především v úvahu, nebyly v dostupné literatuře nalezeny podrobnější informace.

Před započítím šetření o variabilitě vlastností a složení silic v rámci druhu *Larix decidua* bylo proto nutno učinit základní orientační šetření o obsahu silic v asimilačních orgánech a mladých výhonech modřínu. Cílem této orientační práce bylo zejména zjistit:

1. přibližný obsah silic v asimilačních orgánech a mladých výhonech modřínu a jeho variabilitu;

2. který materiál bude pro získání silic nejvhodnější [Cvrkal (1958) používal např. u borovice koncových větviček s jehličím];

3. množství materiálu, potřebné k získání minimálního množství silic, jež by stačilo k základním analýzám (zjištění některých fyzikálních konstant, popř. pro chromatografické zpracování v systému plyn-kapalina).

METODIKA

Byly vybrány 10leté modříny ze smíšené mlaziny smrku, borovice, modřínu, dubu, lípy, olše, javoru, buku, v porostu 41b, poleší Černošice (Pokusný lesní závod Zbraslav—Strnady). Modřiny rostou na otevřené, nezastíněné ploše, jež podle lesního hospodářského plánu patří k typu *Querceto-Carpinetum serratuletosum*, dosahují výšek 4—6 m a tloušťky na bázi kmene až 10 cm. Původ (provenienci) modřínu se v archívním materiálu nepodařilo zjistit. Materiál byl odebrán najednou, v jednom dni v polovině srpna 1961. Byl ihned odvezen do ústavu a uschován v chladném prostředí, aby se co nejvíce omezila ztráta těkavých látek, a v nejkratší době (do 2 dnů) zpracován. Stromy byly zmýceny a k přípravě vzorků bylo použito materiálu z horní poloviny koruny.

Vyšetřeny byly stejným způsobem 4 stromy a u každého stromu tento materiál (varianta): 1. jednoleté výhony (prýty), 2. jehlice, 3. jednoleté výhony (prýty)

s jehličím, 4. víceleté větévky s jehličím. Celkové schéma pracovního postupu je znázorněno v tabulce I. Varianty se volily především s ohledem na praktickou možnost co nejsnadnější přípravy materiálu pro vlastní zpracování. Tomuto požadavku nejlépe vyhovují varianty 3 a 4, kde je příprava nejrychlejší a nejméně pracná. Příprava materiálu pro varianty 1 a 2 vyžaduje mnoho práce a času, protože je nutné otrhání jednotlivých jehlic z letorostů. Pro velké série, pokud by v budoucnu přicházely v úvahu, je důležitá rychlá a snadná příprava materiálu pro zpracování.

I. Materiál a postup práce při rozbořech

Varianta	Materiál	Počet opakování				Celkem
		strom				
		1	2	3	4	
1	jednoleté výhony	4	4	4	4	16
2	jehlice	4	4	4	4	16
3	jednoleté výhony s jehličím	4	4	4	4	16
4	víceleté větévky s jehličím	4	4	4	4	16
Celkem		16	16	16	16	64

Silice byly získány destilací nařezaného čerstvého materiálu (ruční řezačkou na trávu) v Ungrově destilačním přístroji. Doba destilace byla stanovena na 3 hodiny. Čerstvá váha vzorků se pohybovala od 50 do 200 g. Ze směsi, získané destilací, se voda odstranila v dělicí nálevce. K úplnému odstranění vody bylo použito bezvodého síranu sodného. Po usazení síranu sodného byly vzorky nasety do skleněných baněk, zataveny a uloženy v chladničce. U každého vzorku byla současně stanovena sušina (vysoušením materiálu při teplotě 85° C do konstantní váhy), aby bylo možno přepočítat množství získaného oleje na navážku suchého materiálu. Hustota (k přepočtu objemového množství silic na váhové jednotky) byla stanovena mikropyknometrem. Vodní hodnota mikropyknometru (objem) při 20° C = 0,0376 cm³.

Pro hrubou základní orientaci byly pro každou variantu celkově (nikoli u každého opakování) stanoveny některé fyzikální konstanty. Optická rotace byla stanovena kruhovým polarometrem (fy Meopta) za použití kyvety o obsahu 0,1 cm³. Ke stanovení indexu lomu bylo použito Abbeho refraktometru. Bod varu byl stanoven v bodotávku s kyselinou sírovou podle běžné metody.

Aby bylo možno porovnávat zjištěné obsahy oleje ve vzorcích, byla stanovena množství vztažena k váze sušiny. Podrobněji byla hodnocena variabilita obsahu sušiny, dále množství silic vztažené k obsahu sušiny a byly sledovány vztahy obsahu silic a sušiny. Pro fyzikální konstanty bylo k dispozici pouze několik údajů, takže hodnocení variability není možné.

VÝSLEDKY

VARIABILITA OBSAHU SILIC

Přehled výsledků je zřejmý z tabulky II. Postup práce (viz tabulka I) byl volen tak, aby materiál mohl být zhodnocen analýzou variance jako dvojfaktrový pokus. Vzhledem k tomu, že použití této metody je podmíněno homogenitou rozptylu, byla nejdříve ověřena homogenita souboru pomocí Bartlettova testovacího kritéria. Bartlettova náhodná veličina M' je dána vztahem:

II. Výsledky rozborů

Srom	Vari- anta	Opa- ková- ní	Čerstvá váha g	Sušina g	Obsah vody %	Obsah silic		Obsah silic v % váhy sušiny	Množství čerstvé hmoty (v g), potřebné k získání 1 ml silic
						ml	g		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	150	72,14	51,91	1,10	0,982	1,36	136
		2	150	72,00	52,00	1,20	1,070	1,49	125
		3	150	48,20	51,80	0,90	0,803	1,67	111
		4	50	24,98	50,05	0,40	0,357	1,43	125
	2	1	60	25,39	57,69	0,05	0,044	0,17	1200
		2	120	51,30	57,25	0,10	0,089	0,17	1200
		3	150	64,73	56,85	0,10	0,089	0,14	1500
		4	150	63,60	57,60	0,10	0,089	0,14	1500
	3	1	150	61,88	58,75	1,00	0,896	1,45	150
		2	120	49,56	58,70	0,60	0,530	1,07	200
		3							
		4							
	4	1	250	108,25	56,70	0,30	0,268	0,25	833
		2	200	88,00	56,00	0,20	0,179	0,20	1000
		3	150	66,03	55,98	0,15	0,134	0,20	1000
		4	150	68,30	54,50	0,15	0,134	0,20	1000
2	1	1	200	95,66	52,17	1,00	0,896	0,94	200
		2	130	62,47	51,95	0,70	0,627	1,00	185
		3	100	47,50	52,50	0,60	0,537	1,13	166
		4	100	47,00	53,00	0,50	0,448	0,95	200
	2	1	100	40,18	59,82	0,10	0,089	0,22	1000
		2	80	31,85	60,19	0,05	0,044	0,14	1600
		3	100	40,51	59,49	0,10	0,089	0,22	1000
		4	100	41,00	59,00	0,10	0,089	0,22	1000
	3	1	80	36,12	54,86	0,30	0,268	0,74	266
		2	50	23,43	53,15	0,15	0,134	0,57	333
		3	50	23,00	54,00	0,20	0,179	0,78	250
		4							
	4	1	200	94,06	52,97	0,30	0,269	0,29	666
		2	150	72,00	52,00	0,20	0,179	0,25	750
		3	150	70,28	53,15	0,25	0,224	0,32	600
		4	150	70,98	52,68	0,20	0,179	0,25	750
3	1	1	100	47,45	52,55	0,50	0,448	0,94	200
		2	100	47,22	52,78	0,50	0,448	0,95	200
		3	100	49,00	51,00	0,50	0,448	0,95	200
		4	50	23,43	53,15	0,20	0,179	0,76	250
	2	1	100	36,73	63,27	0,05	0,044	0,12	2000
		2	100	37,65	62,35	0,05	0,044	0,12	2000
		3	100	36,61	63,39	0,05	0,044	0,12	2000
		4	50	18,45	63,10	0,02	0,017	0,09	1500

Strom	Varianta	Opakování	Čerstvá váha g	Sušina g	Obsah vody %	Obsah silic		Obsah silic v % váhy sušiny	Množství čerstvé hmoty (v g), potřebné k získání 1 ml silic
						ml	g		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	1	200	89,82	55,09	0,70	0,629	0,70	285
		2	100	45,02	54,98	0,30	0,269	0,60	333
		3	100	46,10	53,90	0,30	0,269	0,58	333
		4	200	88,80	55,60	0,75	0,673	0,76	266
	4	1	200	82,44	58,78	0,10	0,089	0,11	2000
		2	200	84,03	58,00	0,10	0,089	0,11	2000
		3	100	41,07	58,93	0,05	0,044	0,11	2000
		4	100	42,50	57,50	0,05	0,044	0,10	2000
4	1	1	50	23,06	55,80	0,20	0,179	0,78	250
		2	50	22,90	54,20	0,20	0,179	0,78	250
		3	50	22,50	55,00	0,20	0,179	0,80	250
		4	100	44,55	55,45	0,40	0,358	0,80	250
	2	1	50	19,01	61,99	0,10	0,089	0,47	500
		2	75	28,50	62,00	0,15	0,134	0,47	500
		3	50	19,25	61,50	0,10	0,089	0,46	500
		4	50	19,10	61,80	0,10	0,089	0,47	500
	3	1	100	38,57	61,43	0,30	0,268	0,69	333
		2	150	59,93	60,05	0,50	0,446	0,74	300
		3	100	38,05	61,95	0,30	0,268	0,70	333
		4	100	39,60	60,40	0,30	0,268	0,73	333
	4	1	150	62,06	58,63	0,10	0,089	0,14	1500
		2	150	62,18	58,55	0,15	0,134	0,22	1000
		3	150	63,30	57,80	0,10	0,089	0,14	1500
		4	150	62,93	58,05	0,15	0,134	0,21	1000

$$M' = \frac{\sum_{i=1}^m (n_i - 1) \lg \sigma^2 - \sum_{i=1}^m (n_i - 1) \lg \sigma_i^2}{1 + \frac{1}{3(m-1)} \left[\sum_{i=1}^m \frac{1}{n_i - 1} - 1 / \sum_{i=1}^m (n_i - 1) \right]}$$

(Myslivec 1957).

K výpočtu bylo použito upravené formy vzorce ve tvaru:

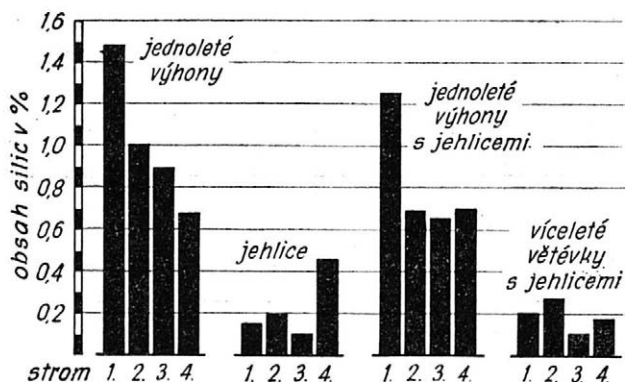
$$M' = \frac{1}{c} \lg 10 \left[B - \sum_{i=1}^m (n_i - 1) \lg \sigma_i^2 \right]$$

Významnost hodnoty M' byla ověřována srovnáním s veličinou χ^2 pro $p = 0,05$ a $p = 0,01$ při $m - 1 = 15$ stupních volnosti. Vzhledem k tomu, že vypočtené

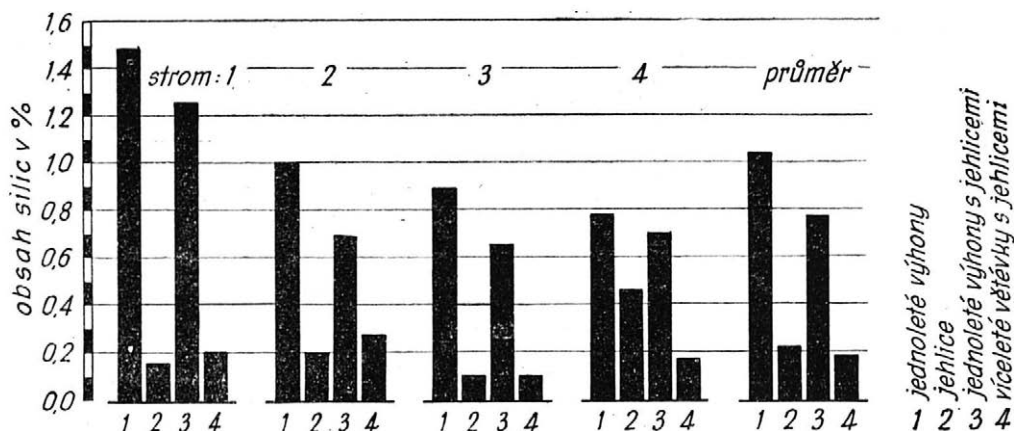
$$M' = 64,560 > \chi^2_{0,05} = 24,996,$$

$$\chi^2_{0,01} = 30,578,$$

nelze rozptýl považovat za homogenní. Analýzy variance nebylo proto možno použít. Jako podklad pro zhodnocení výsledků bylo využito sloupcových diagramů (obr. 1, 2). Z diagramu na obr. 1 je zřejmé, že se obsah silic ve zkoumaných orgánech značně různí. Nejvyšší obsah silic byl zjištěn v jednoletých výhonech, druhé nejvyšší hodnoty byly zjištěny ve variantě 3, tj. v jednoletých výhonech s jehličím. Vysoké hodnoty této varianty jsou podmíněny tím, že ve zkoumané substantii mají převážný podíl jednoleté výhony. Relativně nízký obsah silic je v jehlicích (přibližně 0,1–0,2 % sušiny). Rovněž ve víceletých větvích včetně jehličí se silice vyskytují v malém množství. Z diagramu na obr. 2 je patrné, že existuje velmi značná variabilita v obsahu silic i mezi jedinci v porostu (subpopulaci). Největší kolísání je u jednoletých výhonů (maximum cca 1,5 %, minimum cca 0,7 %), nejmenší u víceletých větví s jehlicemi. Rozdíly maxima a minima jsou relativně největší u jehlic — více než 400 %, u jednoletých výhonů přesahují 100 %. Z diagramů dále vyplývá, že



1. Variabilita obsahu silic v různých orgánech stromů ve vztahu k váze sušiny v procentech



2. Variabilita obsahu silic mezi stromy v porostu ve vztahu k váze sušiny v procentech

relace obsahu silic ve zkoumaných orgánech nejsou u různých stromů stejné. Např. u stromu 1 obsahují jehlice relativně téměř 10 X méně silic než jednoleté výhony, naproti tomu u stromu 4 pouze 2 X méně než jednoleté výhony.

VARIABILITA OBSAHU SUŠINY

Obdobně jako u obsahu silic byly i u obsahu sušiny zkoumány možnosti hodnocení rozdílů analýzou variance. Bylo vypočteno Bartlettovo testovací kritérium M' a vzhledem k tomu, že $M' = 23,980 < \chi^2_{0,05} = 24,996$ pro počet stupňů volnosti $m-1 = 15$, lze předpokládat homogenitu rozptylu.

Z analýzy variance (tabulka III) je zřejmé, že v obsahu sušiny existují vysoce významné rozdíly jak mezi jednotlivými variantami, tak mezi jednotlivými stromy. Jestliže porovnáme jednotlivé stromy, pak pouze mezi stromy 1 a 2 nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl. Jinak jsou rozdíly statisticky vysoce významné (viz tabulka IV). Jestliže posuzujeme rozdíly mezi jednotlivými variantami, jsou rozdíly vesměs vysoce významné, s výjimkou rozdílu mezi variantami 3 a 4, kde rozdíl je statisticky nevýznamný.

Z grafikonu na obr. 3 je zřejmé, že obsah sušiny v různých orgánech mladých modřinů značně kolísá (absolutně od 37 do 49 %), přičemž nejvyšší podíl sušiny je v jednoletých výhonech, nejmenší (s výjimkou stromu 1) v jehlicích. Pokud jde o jednotlivé stromy, kolísá relativně nejméně obsah sušiny v jednoletých prýtech (amplituda cca 4 %), maximálně u varianty 3 (jednoleté výhony s jehlicemi) — amplituda cca 7 %.

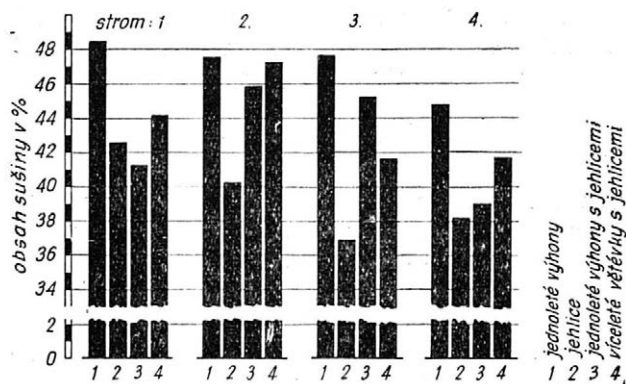
III. Analýza variance obsahu sušiny

Proměnlivost	Součet čtverců	N	Variance	Testovací kritérium	F		Statistická významnost
					0,05	0,01	
stromy	171,2745	3	57,0915	20,56	2,78	4,16	++
varianty	470,6012	3	156,8671	56,50	2,78	4,16	++
reziduální	149,9296	54	2,7765				
celková	791,8053	60					

IV. Obsah sušiny — rozdíly mezi jednotlivými stromy

Porovnávané stromy	Rozdíl	Počet pozorování		Variance	Směrodatná odchylka	t	Tabulkové t		Statistická významnost
							0,05	0,01	
1—2	0,6709	14	15	0,3834	0,6190	1,08	2,01	2,68	—
1—3	1,7352	14	16	0,3718	0,6100	2,84	2,01	2,68	++
1—4	3,2425	14	16	0,3718	0,6100	5,32	2,01	2,68	++
2—3	2,4061	15	16	0,3587	0,5990	4,02	2,01	2,68	++
2—4	4,2955	15	16	0,3587	0,5990	7,17	2,01	2,68	++
3—4	1,8894	16	16	0,3471	0,5890	3,21	2,01	2,68	++

3. Variabilita obsahu sušiny v různých orgánech modřínu



V. Obsah sušiny — rozdíly jednotlivých variant

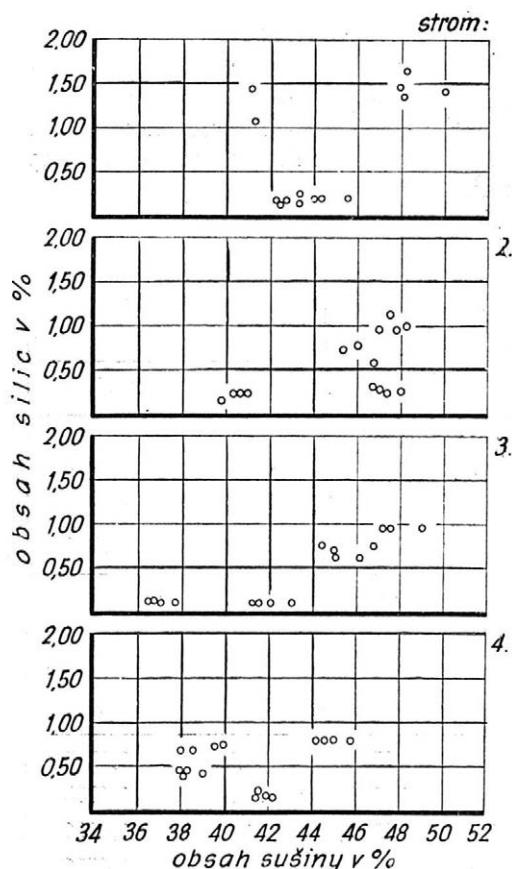
Porovnávané varianty	Rozdíl	Počet pozorování		Variance	Směrodatná odchylka	t	Tabulkové t		Statistická významnost
							0,05	0,01	
1—2	7,6237	16	16	0,3471	0,5890	12,94	2,01	2,68	++
1—3	5,3189	16	13	0,3870	0,6220	8,55	2,01	2,68	++
1—4	3,4381	16	16	0,3471	0,5890	5,84	2,01	2,68	++
2—3	3,3048	16	13	0,3870	0,6220	5,31	2,01	2,68	++
2—4	4,1856	16	16	0,3471	0,5890	7,11	2,01	2,68	++
3—4	0,8808	13	16	0,3870	0,6220	1,42	2,01	2,68	—

VZTAH OBSAHU SUŠINY A OBSAHU SILIC

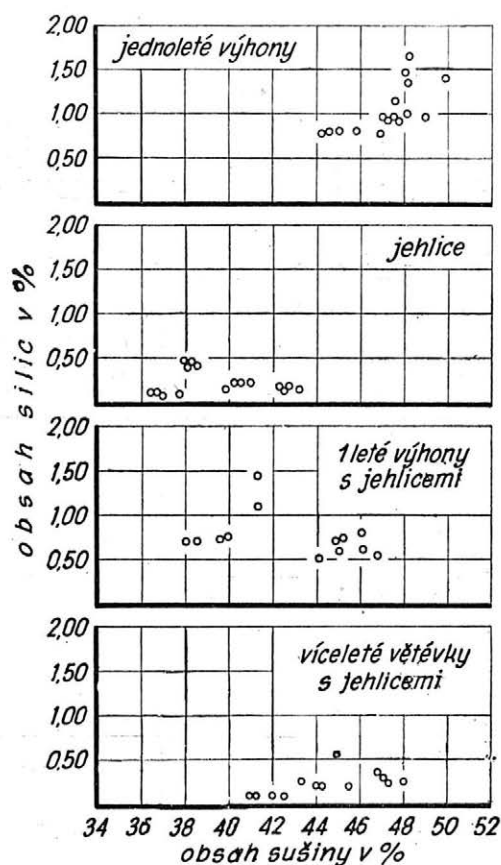
Dále byl pro orientaci sledován vztah obsahu silic v procentech sušiny k množství sušiny. Vztah byl sledován jednak v rámci jednotlivých stromů (obr. 4), jednak v různých pletivech bez ohledu na stromy (obr. 5). Byly vypočteny běžným způsobem korelační koeficienty a posouzena jejich statistická významnost (tabulky VI, VII). Pokud jde o vztah obsahu silic a sušiny u jednotlivých stromů, byl v jednom případě zjištěn vztah statisticky vysoce významný, ve dvou případech významný, v jednom případě nevýznamný. Při zkoumání vztahu v různých orgánech byl statisticky vysoce významný pouze

VI. Korelační koeficienty vztahu obsahu silic a sušiny ve vzornících

Strom	Počet stupňů volnosti	r	r		Statistická významnost
			0,05	0,01	
1	12	0,55	0,53	0,66	+
2	13	0,59	0,51	0,64	+
3	14	0,89	0,50	0,62	++
4	14	0,22	0,50	0,62	—



4. Vztah obsahu silic a sušiny v jednotlivých stromech



5. Vztah obsahu silic a sušiny v různých pletivech

vztah u jednoletých výhonů. V ostatních případech jsou korelační koeficienty statisticky nevýznamné.

Výsledky je možno shrnout v závěr, že korelační vztah mezi obsahem silic a obsahem sušiny není ani v různých orgánech mladých modřínů, ani v jednotlivých vzornících zřetelně vyhraněn.

VII. Korelační koeficienty vztahu obsahu silic a sušiny v různých orgánech

Varianta	Počet stupňů volnosti	r	r pro		Statistická významnost
			0,05	0,01	
Jednoleté výhony	14	0,68	0,50	0,62	++
Jehlice	14	- 0,08	0,50	0,62	-
Jednoleté výhony s jehličím	11	- 0,29	0,55	0,68	-
Víceleté větévky s jehličím	14	0,26	0,50	0,62	-

Fyzikální konstanty silic byly zjišťovány pouze pro hrubou základní orientaci (tabulka VIII). Bod varu kolísá mezi 165–171⁰ C (v rámci jednoho stromu maximální rozdíl 5⁰ C); značné rozdíly mezi jednotlivými stromy jsou v optické rotaci, zatímco v indexu refrakce jsou rozdíly relativně malé. Hustota d^{20} kolísá v mezích 0,8935–0,8986 g/cm³.

VIII. Fyzikální konstanty silic.

Strom	Varianta	Optická rotace α_D (100 mm)	Bod varu $t^{\circ}\text{C}$	Index refrakce	
				$t^{\circ}\text{C}$	n_D
I	1	+ 37,5	170	21,0	1,4805
	2		171	21,0	1,4781
	3	+ 37,0	170	21,0	1,4765
	4		166	21,0	1,4786
II	1	+ 23,0	165	19,0	1,4795
	2		166	19,0	1,4788
	3	+ 23,0	165	19,0	1,4815
	4		166	21,0	1,4786
III	1	+ 23,0	165	20,0	1,4795
	2		165	19,5	1,4802
	3	+ 25,0	165	20,0	1,4816
	4		166	21,0	1,4786
IV	1	+ 38,0	168	21,0	1,4799
	2		165	21,0	1,4785
	3	+ 37,5	168	21,0	1,4770
	4		166	21,0	1,4786

DISKUSE

Srovnání výsledků výzkumu s údaji jiných autorů není možné, neboť nebyly nalezeny dostupné práce, které se otázkou variability obsahu silic v orgánech mladých modřinů zabývají. V literatuře je značné množství údajů pro rod *Pinus* (Mirov 1956, 1957, Cvrkal 1957, 1960, Kaňák 1960, Nahal 1962 aj.).

O množství silic v orgánech borovice se zmiňuje Cvrkal (1957), který uvádí výtěžnost silic z borového jehličí 0,3 %. Jelikož zpracovával koncové větvičky s jehličím, bylo by možno porovnat jeho výsledky s naší variantou 3, tj. jednoleté výhony s jehličím. Cvrkal však nepochybně vztahoval výtěžnost k čerstvé váze, nikoli k sušině, je tedy třeba přepočítat pro porovnání i množství silic ve větvičkách modřinu s jehličím na čerstvou váhu. Jestliže uvažujeme průměrný obsah silic ve větvičkách modřinu s jehličím hodnotou 0,78 % (vzta-

ženo na sušinu) a průměr 45 % sušiny v těchto větvičkách, pak přepočtem podle rovnice $x = \frac{a \cdot b}{100}$ (a = procento silic ve vztahu k sušině, b = procento

sušiny) po dosazení vychází hodnota $x = \frac{0,78 \cdot 0,45}{100} = 0,35$ %. Vzhledem

k tomu, že Cvrkal neudává, v kterém ročním období vzorky odebíral, a protože existuje patrně dosti značná variabilita obsahu silic během roku (závislost na pokročilosti vegetačního období, na počasí), lze ze srovnání dedukovat nejvýše závěr, že kvantitativní obsah silic v koncových větvičkách (s jehlicemi) u borovice a modřínu není v průměru výrazně rozdílný.

Pokud jde o hustotu, udává Cvrkal (1957) pro různé provenience druhu *Pinus silvestris* variační šířku 0,8506–0,8908 g/cm³, Kaňák (1960) 0,8550–0,8858 g/cm³, Mirov (1957) pro různé americké druhy rodu *Pinus* hodnoty 0,8340–0,8670, Nahal (1962) pro různé provenience *Pinus halepensis* Mill. hodnoty 0,8561–0,8590, pro různé provenience druhu *Pinus brutia* hodnoty 0,8563–0,8682 g/cm³. Hustota silic modřínu, jak byla v rámci této práce zjištěna, je vyšší než citované hustoty pro druhy rodu *Pinus*.

Pokud jde o optickou rotaci, byly zjištěny pouze kladné (+) hodnoty. Pro různé provenience *Pinus silvestris* zjistil Cvrkal (1957) hodnoty kladné i záporné v rozmezí –32,90 až +17,39.

Index refrakce se vesměs pohybuje v mezích udávaných pro *Pinus silvestris* (Cvrkal 1957, Kaňák 1960) i pro americké druhy borovice (Mirov 1957). Pro *Pinus halepensis* Mill. a *Pinus brutia* leží horní mez amplitudy níže (Nahal 1962) než horní mez variability pro modřín, zjištěná na našem materiálu.

Výsledky šetření o variabilitě obsahu silic v některých orgánech nebo souborech orgánů mladých modřínů připouštějí úvahu, jaký materiál by bylo účelné z praktického hlediska volit pro případné další práce diagnostické povahy.

Jednoleté výhony s jehličím obsahují relativně dosti vysoká množství silic a jejich zpracování i příprava pro destilaci je poměrně snadná a rychlá. Používání jednoletých výhonů, které by bylo výhodné se zřetelem na nejvyšší obsah silic, je pracné, jelikož předpokládá ruční odstranění jehličí. Ostatní varianty, tj. jehlice a starší větévky s jehlicemi, nepřicházejí v úvahu pro nízký obsah silic. Pokud uvažujeme jednoleté výhony s jehličím jako materiál pro získávání silic, je třeba k výrobě 1 ml silic cca 300 g čerstvé hmoty. Množství 1 ml plně postačuje nejen pro chromatografický rozbor silic v systému plyn-kapalina, nýbrž i pro zjištění některých fyzikálních konstant. Pokud bychom se v budoucnu omezili pouze na chromatografické rozboru silic, bylo by možno vystačit i s menším množstvím materiálu (do 0,1 ml), což představuje potřebu pouhých cca 30 g čerstvé hmoty.

ZÁVĚR

1. Obsah silic je v různých orgánech mladých modřínů nestejný a značně kolísá. Nejvyšší obsah vykazují jednoleté výhony (0,8–1,5 % sušiny). Obsah silic (v procentech sušiny) v jehlicích je asi 5× menší než v jednoletých výhonech. Obsah silic ve víceletých větvích s jehličím se příliš neliší od obsahu silic v jehlicích.

2. Byla zjištěna značná variabilita obsahu silic ve stejných orgánech různých stromů téže subpopulace.

3. Relace kvantitativního obsahu silic ve zkoumaných orgánech nejsou u různých stromů stejné.

4. Obsah sušiny ve zkoumaných orgánech mladých modřínů kolísá od 37 % do 49 %, přičemž nejvyšší podíl sušiny je v jednoletých výhonech, nejmenší (s výjimkou stromu 1) v jehličí.

5. U jednotlivých stromů kolísá obsah sušiny nejméně v jednoletých výhonech (4 %), u jehlic a víceletých větví jsou maximální rozdíly kolem 5,5 %.

6. Korelační vztah mezi obsahem silic a obsahem sušiny není ani v různých orgánech mladých modřínů, ani u jednotlivých stromů zřetelně vyhraněný.

7. Bod varu silic kolísá mezi 165–171°C, hustota v mezích 0,8935–0,8986 g/cm³. Pokud jde o optickou rotaci, byl zjištěn pouze kladné hodnoty, avšak rozdíly mezi jednotlivými stromy v rámci populace jsou značné.

8. Kvantitativní obsah silic v jednoletých výhonech modřínu, včetně jehlic, se příliš neliší od hodnot zjištěných Cvrkallem (1957) pro borovici *Pinus silvestris*.

9. Hustota silic modřínu, jak byla zjištěna v rámci této práce, je vyšší než hustoty uváděné v dostupné literatuře pro druh *Pinus*.

10. Z hlediska kvantitativního obsahu silic i snadné a rychlé přípravy materiálu pro zpracování se jeví výhodné používat pro další práce jako výchozího materiálu jednoletých výhonů s jehličím. K získání 1 ml silic je třeba přibližně asi 300 g čerstvého materiálu.

11. Výsledky této práce mají pouze orientační ráz a neumožňují zatím širší zobecnění. Vyžadují ověření zpracováním dalšího rozsáhlejšího materiálu, kterého by bylo mj. využito k sledování kolísání kvantitativního i kvalitativního obsahu silic během vegetačního období i ke zkoumání vztahu obsahu silic k fyziologickým procesům, jež v rostlinném organismu probíhají, a k ekologickým faktorům.

Došlo dne 4. 12. 1963

Literatura

1. Cvrkal H.: Příspěvek k rozlišování odrůd borovice lesní (*Pinus silvestris* L.). 1958, Sb. ČSAZV-Lesnictví, r. 4, č. 4, str. 213-228.
2. Cvrkal H.: Použití metody chromatografie plyn-kapalina k rozlišování fyziologických odrůd jehličnanů. 1960, Sb. ČSAZV-Lesnictví, r. 6, č. 8-9, str. 757-762.
3. Gathy P.: Contribution à l'Étude des Races du Mélèze d'Europe (*Larix decidua* Mill.). 1959, Groenendaal.
4. Gildemaister E., Hofmann F.: Die Ätherischen Öle. 1960, Berlin.
5. Horák Z.: Praktická fyzika. 1958, Praha.
6. Hrubý K.: Rozdíly československých modřínů. 1932, Věstník ČAZ, VII.
7. Hrubý K.: Rozdíly čs. modřínů. 1933, Věstník král. čsl. společnosti nauk, Tř. II.
8. Hrubý K., Gotthard: Biometrika jehlic a šišek *Larix decidua* Mill., *L. sudetica* Dom. a *L. polonica* Rac. 1934, Rozpravy II. tř. čes. akademie, XLIV, str. 19-23.
9. Jureček: Organická analýza. 1950, Praha.
10. Kaňák K.: Statická diagnóza odrůd borovice (*Pinus silvestris* L.). 1960, Sb. ČSAZV-Lesnictví, r. 6, č. 8-9, str. 763-772.
11. Kramer P. J., Kozlowski T. T.: Physiology of Forest trees. 1960, New York-Toronto, Londýn.
12. Langlet O.: Studien über die physiologische Variabilität der

Kiefer und ihren Zusammenhang mit dem Klima. 1936, Medd. Statens Skogsförsöksanstalt, r. 37. — 13. Mirov N. T.: Effect of the crown on the composition of oleoresin in pines. 1945, J. Forestry, r. 43, str. 345-348. — 14. Mirov N. T.: Composition of turpentine of lodgepole X jack pine hybrids. 1956, Can. J. Bot., r. 34, str. 443-457. — 15. Mirov N. T.: Distribution of Turpentine Components Among Species of the Genus Pinus. 1958, in Thimann, Critchfield-Zimmerman - The Physiology of Forest Trees, 1958. — 16. Myslivec V.: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. 1957, Praha ČSAZV. — 17. Nahal T.: Le pin d'Alep (Pinus halepensis Mill). 1962, Annales de l'école nationale des Eaux et Forêts, XV, XIX, seš. 4. — 18. Němec A.: Biochemie lesních dřevin. 1948, Praha. — 19. Nožička J.: Jesenický modřín. 1962, Ostrava. — 20. Rubner K.: Das Areal der Sudetenlärche. 1940, Thar. Forstl. Jahrbuch, r. 94, č. 1/2, str. 1-82. — 21. Rubner K., Svoboda P.: Untersuchungen an Lärchenzapfen verschiedener Herkunft. 1944, Intersylva, r. 4, č. 2, str. 121-146. — 22. Ruhland W.: Handbuch der Pflanzenphysiologie. 1958, Berlin-Göttingen, Heidelberg. — 23. Schober R.: Ergebnisse von Lärchen Art- und Provenienzversuchen. 1958, Silvae Genetica, r. 7, č. 5, str. 137-168. — 24. Schreiber M.: Zur physiologischen Reaktionsweise von Provenienzen der europäischen Lärche (*Larix decidua* Mill), der Japanlärche (*L. leptolepis* Gord.) und der Sibirischen Lärche (*L. sibirica* Ledeb.) auf gleiche Umweltbedingungen. 1960-1961, Cbl. f. d. g. Forstwesen, r. 77-78, str. 18-26, 1-27, 93-105. — 25. Thimann K. V., Critchfield W. B., Zimmerman M. H.: The physiology of Forest trees. 1957, New York. — 26. Výtisková-Pissingerová M.: Nákup a prodej modřínového semene. 1956 (diplomová práce - rukopis). — 27. Weber E.: Grundriß der biologischen Statistik. 1961, Jena.

Вариантность содержания эфирных масел в органах лиственницы европейской (*Larix decidua* Mill.)

Перед началом обследования вариантности состава и свойств эфирных масел в субпопуляциях и в отдельных деревьях вида *Larix decidua* Mill. необходимо было ориентировочно установить количественное содержание эфирных масел в ассимиляционных органах и побегах лиственницы. Обследование проводилось на четырех 12-летних лиственницах, отобранных из смешанного молодняка. Изучалось содержание эфирных масел и сухого вещества в однолетних побегах, в хвое, в однолетних побегах с хвоей и в многолетних ветках с хвоей. Эфирные масла были получены путем дистилляции свежего материала в дистилляционном аппарате Унгра. Некоторые физические константы, как, например, оптическая ротация, коэффициент преломления, густота, точка кипения были установлены обычными методами.

Содержание эфирных масел в различных органах молодых лиственниц неодинаковое и колеблется в значительных пределах. Самое высокое содержание бывает в однолетних побегах, а именно 0,8—0,5 % содержания сухого вещества. Содержание эфирных масел (в % сухого вещества) в хвое примерно в 5 раз меньше, чем в однолетних побегах. Содержание эфирных масел в ветках старшего возраста с хвоей не слишком отличается от содержания эфирных масел в хвое.

Была установлена значительная вариантность содержания эфирных масел в одинаковых органах разных деревьев одной субпопуляции. Реляции количественного содержания эфирных масел в изучаемых органах разных деревьев неодинаковы.

Содержание сухого вещества в изучаемых органах молодых лиственниц колеблется от 37 до 49 %, причем наибольший % сухого вещества бывает у однолетних побегов, а наименьший (за исключением дерева I) — в хвое. Среди отдельных деревьев содержание сухого вещества колеблется меньше всего у однолетних побегов. Корреляционное

отношение между содержанием эфирных масел и содержанием сухого вещества не установлено отчетливо ни в разных органах молодых лиственниц, ни в отдельных модельных деревьях.

Точка кипения эфирных масел колеблется между 165—171° C, густота находится в пределах 0,8935—0,8986 г/см³. Что касается оптического вращения, были установлены лишь + величины, но различия между отдельными деревьями в рамках субпопуляции значительны.

С точки зрения количественного содержания эфирных масел, а также простого и быстрого приготовления материала для дальнейшей работы пригодным представляется применение в качестве исходного материала однолетних побегов с хвоей. Для получения 1 мл эфирных масел необходимо примерно 300 г свежего материала.

Результаты этой работы носят лишь ориентировочный характер и требуют проверки путем разработки дальнейшего, более обширного материала, который, помимо иного, мог бы использоваться и для изучения колебания количественного качественного содержания эфирных масел во время вегетационного периода, а также для изучения отношения содержания эфирных масел к физиологическим процессам, происходящим в растительном организме, и к экологическим факторам.

Variabilität des Gehalts an ätherischen Ölen innerhalb der Organe der europäischen Lärche (*Larix decidua* Mill.)

Von Beginn der Untersuchungen über die Variabilität der Zusammensetzung und über die Eigenschaften ätherischer Öle in Subpopulationen und einzelnen Bäumen von *Larix decidua* Mill. mußte man den Quantitativgehalt an ätherischen Ölen in den Assimilationsorganen und Trieben der Lärche orientierungsweise feststellen. Diese Untersuchung wurde an vier 12jährigen Lärchen unternommen, die in einem gemischten Jungbestand ausgewählt wurden.

Der Gehalt an ätherischen Ölen ist in den verschiedenen Organen der jungen Lärchenbäume ungleich verteilt und in bedeutendem Maße schwankend. Am größten ist er in einjährigen Trieben (etwa 0,8—0,5 % der Trockensubstanz). Der Gehalt an ätherischen Ölen (in Trockensubstanzprozent) der Nadeln ist annähernd 5X niedriger als in den einjährigen Trieben. In älteren mit Nadeln bewachsenen Ästen unterscheidet er sich nicht viel vom Gehalt der Nadeln. Man fand eine hohe Variabilität dieses Gehaltes in den gleichen Organen verschiedener Bäume derselben Subpopulation.

Der Trockensubstanzgehalt der untersuchten Organe schwankt bei Junglärchen zwischen 37—49 %, wobei der höchste Trockensubstanzanteil in den einjährigen Trieben, der niedrigste (mit Ausnahme des Baumes I) in den Nadeln vorhanden ist. Unter den Einzelbäumen schwankt der Trockensubstanzgehalt in den einjährigen Trieben am wenigsten. Die Korrelation zwischen dem Gehalt an ätherischen Ölen und dem Trockensubstanzgehalt ist weder in einzelnen Organen der Junglärchen, noch in einzelnen Modellbäumen deutlich betont.

Der Siedepunkt der ätherischen Öle bewegt sich zwischen 165—171° C, die Dichte zwischen 0,8935—0,8986 г/см³. Soweit es sich um die optische Rotation handelt, fand man nur Plus-Werte, doch sind die Unterschiede innerhalb der Subpopulation bedeutend.

Vom Gesichtspunkt des quantitativen Gehaltes an ätherischen Ölen und vom Gesichtspunkt der leichten und schnellen Vorbereitung des Materials für die Verarbeitung erscheint es vorteilhaft, für weitere Arbeiten als Ausgangsmaterial einjährige Triebe samt Nadeln zu benützen. Um 1 ml Öle zu gewinnen, braucht man annähernd 300 g Frischmaterial.

Variation of the Essential Oils Content in the Organs of European Larch (*Larix decidua* Mill.)

Prior to starting the investigations on the variation of essential oils composition and properties in the subpopulations and individual trees of the species *Larix decidua* Mill. it was necessary to find, for orientation purposes, the content of essential oils in the assimilation organs and in the shoots of European larch. Investigation was made on four 12-years-old larch trees selected in a mixed young stand. The content of essential oils and dry matter was investigated on one-year old shoots, on needles, on one-year old shoots with needles and on several-years-old twigs with needles. The essential oils were reached by distilling a fresh material in the Unger's distillation machine. Some physical constants as the optical rotation, the refractive index and the boiling point were determined by common methods.

The content of essential oils in different organs of young larch trees is uneven and it varies to a great degree. The one-year-old shoots show a highest content ranging from 0,8—0,5 % of dry matter content. The content of essential oils (in dry matter %) in needles is approximately five times smaller than in one-year-old shoots. The essential oils content in older twigs with needles does not differ very much from that in the needles.

A considerable variability in the essential oils content was found in the same organs of various trees of the same subpopulation. The relations of a quantitative content of essential oils in studied organs are not equal for different trees.

The dry matter content in the studied organs of young larch trees varies from 37 to 49 %, whereby the shoots contained a highest portion of dry matter and the needles (except tree no. I.) a smallest one. The smallest differences in dry matter content in individual trees was found in one-year-old shoots. The correlation between the essential oils content and the dry matter content is distinct neither in different organs of young larch trees nor in individual sample trees.

The boiling point of essential oils varies from 165—171°C, the density from 0,8935 to 0,8986 g/cm³. In the optical rotation only plus-values have been found, but there are significant differences between individual trees within subpopulations.

From the viewpoint of quantitative content of essential oils and from the viewpoint of easy and fast preparation of material for its working out it appears to be advantageous to use for further works the one-year-old shoots with needles as an initial material. For obtaining 1 ml of essential oils 300 g of fresh material are necessary.

Variabilité de la teneur en essences dans les organes du mélèze enropeén (*Larix decidua* Mill.)

Avant de commencer l'étude concernant la variabilité de la composition et des propriétés des essences dans les sous-populations et les arbres individuels de l'espèce *Larix decidua* Mill., il fallait vérifier, à titre d'orientation, la teneur quantitative des essences dans les organes d'assimilation et les pousses du mélèze. La recherche a été effectuée sur quatre mélèzes de 12 ans qui ont été choisis dans un jeune peuplement mélangé.

La teneur en essences est différente dans les différents organes des jeunes mélèzes, variant dans des proportions considérables. La teneur la plus élevée est accusée par les pousses annuels, soit 0,8—0,5 p. 100 de la teneur en matière. La teneur en essences (en pourcentage de matière sèche) dans les aiguilles est approximativement cinq fois moindre que celle des pousses annuelles. La teneur en essences dans les rameaux plus âgés avec les aiguilles ne diffère pas trop de la teneur en

essences dans les aiguilles. On a constaté une grande variabilité de la teneur en essences dans les mêmes organes de différents arbres de la même sous-population.

La teneur en matière sèche des organes examinés des jeunes mélèzes varie de 37 à 49 p. 100, la plus grande proportion de la matière sèche étant dans les pousses annuelles, la plus petite (sauf l'arbre I) dans les aiguilles. Entre les différents arbres la teneur en matière sèche varie le moins dans les pousses annuelles. Le rapport de corrélation entre la teneur en essence et la teneur en matière sèche n'est cristallisé ni dans les différents organes des jeunes mélèzes, ni dans les singulières tiges d'essai, d'une façon distincte. Le point d'ébullition des essences varie entre 165—171°C, la densité entre 0,8935—0,8986 g/cm³. En ce qui concerne la rotation optique, on n'a constaté que des valeurs positives, mais les différences entre les arbres individuels dans le cadre d'une sous-population sont considérables.

Du point de vue de la teneur quantitative en essences et du point de vue de la préparation facile et rapide du matériel pour la transformation, il apparaît, comme avantageux d'utiliser pour les travaux ultérieurs comme matériel initial les pousses annuelles avec les aiguilles. Pour obtenir 1 ml d'essences, il faut avoir à la disposition approximativement 300 g de matériel frais.

Inž. Jiří Šindelář

Anna Skalská

Výzkumný ústav lesního hospodářství
a myslivosti, Zbraslav – Strnádý

■ Pri čistení semien niektorých ihličnatých drevín vyplavovaním vo vode získavame prakticky do 24 hod. iba plné semená, ktoré klesnú na dno nádoby, kým prázdne ostávajú plávať na povrchu (Simančík 1962).

Rýchlosť klesania semien vo vode je nerovnomerná a závisí od viacerých faktorov (stupeň vysušenia, špecifická váha semien a pod.). Ak odoberieme z takto čisteného semena jednotlivé vzorky, môžeme v určitých časových intervaloch získať frakcie semien, ktoré sa od seba líšia buď špecifickou váhou, alebo stupňom pôvodného vysušenia semien. Sledovali sme klíčivosť semien, ktoré v nádobe klesli na dno okamžite po namočení, a tých, ktoré klesli po dlhšom čase, a zistili sme rozdiel v klíčivosti. Preto sme tejto otázke venovali väčšiu pozornosť.

METODIKA

Skúšali sme semená borovice sosny (*Pinus silvestris* L.), borovice čiernej (*Pinus nigra* Arnold.), smreka obyčajného (*Picea excelsa* Link.), smrekovca opadavého (*Larix decidua* Mill.) a tuje východnej (*Thuja orientalis* L.). Semená tuje východnej sme získali zo zberu v Arboréte Mlyňany v rokoch 1960 a 1961, ostatné vzorky semien zo Semenárskeho závodu v Liptovskom Hrádku a z Lesnickej fakulty VŠLD vo Zvolene. Do začiatku pokusu sme semená uskladňovali v uzavretých nádobách v chladničke pri 4° C. Vlhkosť semien pred pokusom: sm 10,3 %, bo 10,8 %, bo č. 10,4 %, sme 9,7 %, th 11,2 %.

Na triedenie jednotlivých frakcií sme použili dvojlitrovú nálevku so širším hrdlom (10 mm), pomocou ktorej sa dajú jednotlivé frakcie presne oddeliť.

Po nasypaní semien do nálevky s vodou (pri teplote 18° C) sme ich občas zamiešali a v určitých časových intervaloch (u tuje do 96 hod., pri ostatných vzorkách do 24 hod.) sme odoberali časti semien, ktoré klesli na dno nálevky. Pre vylúčenie vplyvu rôzneho času máčania sme všetky vzorky ponechali vo vode do 24 hod., t. j. do odberu poslednej vzorky semien. Pri takto získaných častiach jednotlivých vzoriek semien sme urobili skúšku klíčivosti podľa ČSN 48 1211 v Jacobsenovom klíčiadle (teplota 26° C, R % 65 pri dennom svetle). V paralelnom pokuse sme sledovali vzhádzanie a rast semenáčikov vo vegetačných nádobách v skleníku (teplota 21—28° C, R % 80—90) a po 1000 semien z každej frakcie sme vysiali riadkovou sejbou do humusu v škôlke.

Počas vzhádzania sme denne zisťovali počet semenáčikov, potom v týždenných intervaloch až do vybratia v jeseni 1962. U tuje východnej sme po 20 dňoch od výsevu premerali výšku semenáčikov, dĺžku klíčnych lístkov a po dvoch mesiacoch od výsevu dĺžku koreňov a počet ihlíc. V jeseni sme zo všetkých vzoriek v škôlke vybrali po 200 semenáčikov i všetky semenáčky z vegetačných nádob a premerali sme dĺžku nadzemnej časti, koreňov, hrúbku koreňového krčka, váhu sušiny nadzemnej časti a koreňov. Takto sme získali vyše 20 000 hodnôt, ktoré sme štatisticky spracovali výpočtom priemerných a deviačných hodnôt. Konečnú kvalitu semenáči-

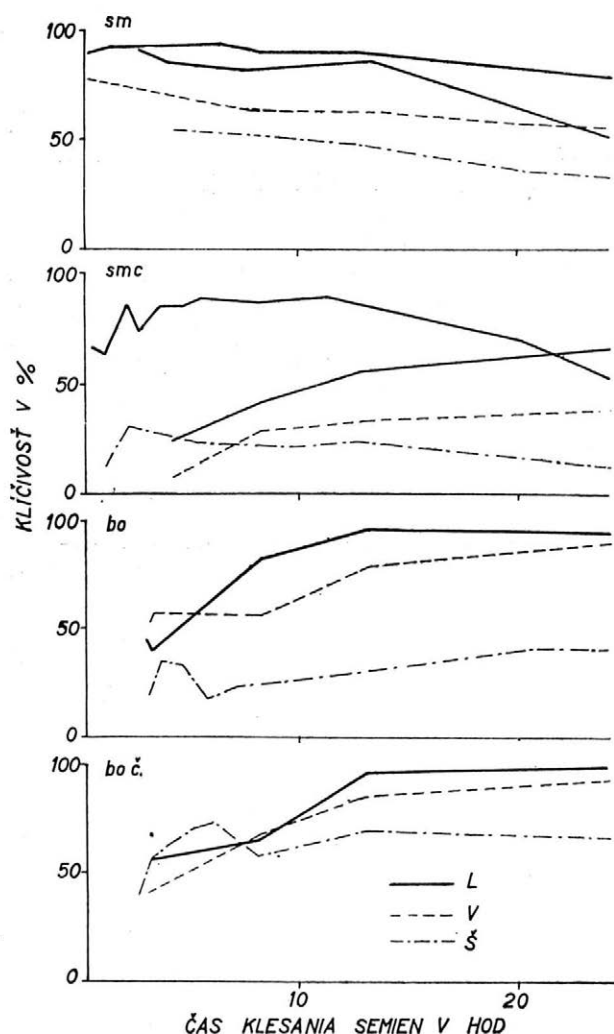
kov sme vyhodnotili ako priemer súčtu všetkých sledovaných znakov osobitne pre každý súbor.

Ostatné semenáčky sme preškôľkovali a ponechali na ďalšie sledovanie na záhonoch.

VÝSLEDKY POKUSU

BOROVICA SOSNA (ĎALEJ BO)

Klíčivosť plných semien (ďalej klíčivosť) (obr. 1) v kontrolnej vzorke bola 77 %. Najnižšia bola klíčivosť vzoriek, ktoré klesli do 3 hod. (39–45 %), v ostatných vzorkách, ktoré klesli do 24 hod., bola klíčivosť v porovnaní s kontrolou vyššia (81–96 %).



1. Klíčivosť semien smreka, smrekovca, sosny a borovice čiernej v závislosti od rýchlosti klesania vo vode. L — klíčivosť plných semien v Jakobsenovom klíďdle; V — klíčivosť čistých semien vo vegetačných nádobách; Š — vzhádzavosť semien na záhonoch v škôlke

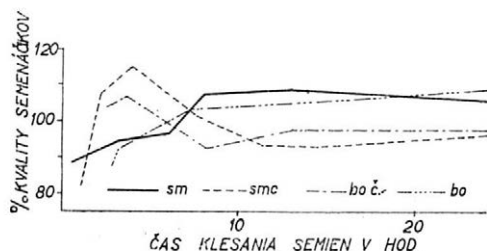
Klíčivosť vo vegetačných nádobách v skleníku bola v kontrole 69 %, pri vzorkách, ktoré klesli do 8 hod., 41–56 %, pri ostatných vzorkách stúpala úmerne s časom klesania semien (78–90 %). Podobné výsledky boli aj v škôlke, kde najvyššiu vzhádzavosť mali semená, ktoré klesli od 7 do 24 hod. (40,2 %), kým ostatné vzorky mali menej vziđených semien (18,5–35,7 %).

Úbytok semenáčikov od vziđenja do vybrania bol v skleníku v kontrole 58 %, pri vzorkách, ktoré klesli do 3 hod., 66–77 %, pri ostatných 29–41 %. V pôde v škôlke bol pre veľké sucho úbytok semenáčikov väčší: v kontrole 74 %, pri vzorkách, ktoré klesli do 8 hod., 71–83 %, v ostatných 56 %.

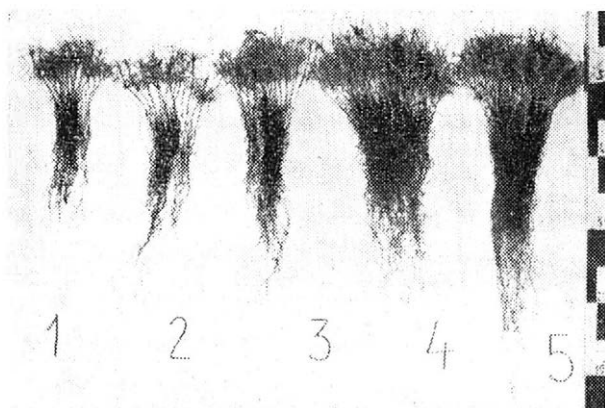
Ukázalo sa teda, že u bo najnižšia klíčivosť a vzhádzavosť bola u semien, ktoré klesnú vo vode na dno v prvej časti, t. j. do 8 hod. po namočení, kým v časti, ktorá klesne neskôr (do 24 hod.) je klíčivosť vyššia a úbytok semenáčikov nižší. Klíčivosť kontroly zodpovedala zastúpeniu množstva jednotlivých frakcií, t. j. zväženému aritmetickému priemeru všetkých vzoriek (77 %).

Kvalitatívne rozdiely na semenáčikoch (obr. 2) sa prejavili predovšetkým v tvorbe koreňového systému (v dĺžke koreňov od 79 do 124 % a v hmote od 84 do 113 % (obr. 3). Najnižšiu kvalitu sme zistili vo vzorkách, ktoré klesli do 6 hod. po namočení. Ďalšie vzorky boli kvalitatívne pomerne vyrovnané.

2. Kvalita semenáčikov smreka, smrekovca, bôrovce čiernej a sosny v závislosti od rýchlosti klesania semien vo vode. Kvalita vyhodnotená ako súčet dĺžky nadzemnej časti, dĺžky koreňov, sily koreňového kĺčka, váhy sušiny nadzemnej časti a koreňového systému semenáčikov



3. Semenáčiky bôrovce sosny zo semien oddelených vo vode. 1 — semená klesli vo vode do 2,50 hod.; 2 — od 2,50 do 3 hod.; 3 — od 3 do 7,50 hod.; 4 — od 7,50 do 12,40 hod.; 5 — od 12,40 do 24 hod. Sadenice vypestované zo sto semien z každej vzorky. Dĺžka v cm



BOROVICA ČIERNA (ĎALEJ BO Č.)

Klíčivosť kontroly v Jacobsonovom klícidle bola 65 %. Najnižšia klíčivosť bola vo vzorke, ktorá klesla do 3 hod. (55 %) a 8 hod. (65 %). Vzorky, ktoré klesli od 8 do 24 hod., mali klíčivosť najvyššiu (95–98 %), pričom klíčivosť plných a čistých semien bola rovnaká. Ten istý priebeh sa prejavil aj vo vegetačných nádobách v skleníku, kde klíčivosť kontroly bola 44 %, vzorka, ktorá klesla do 3 hod., 37 %, do 8 hod. 60 %, do 12 hod. 85 % a do 24 hod. 91 %.

Úbytok semenáčikov bol vo všetkých vzorkách veľmi vysoký a pomerne vyrovnaný (70–78 %), bez závislosti od rýchlosti poklesu semien vo vode. Najvyšší počet semenáčikov v škôlke bol zo vzoriek, ktoré klesli od 5 do 24 hod. (67–73 %), z ostatných bol nižší (39–61 %). Kvalitatívne rozdiely pri semenáčikoch neboli mimoriadne pozorovateľné (92–106 %), pričom v rámci jednotlivých znakov vykazovali značné rozdiely.

SMREK OBYČAJNÝ (ĎALEJ SM)

Triedili sme dve vzorky semien v paralelných pokusoch. Najrýchlejšie klesanie bolo do 5 hod. po namočení, dokiaľ kleslo viac ako 60 % plných semien zo vzorky. Najvyššia klíčivosť bola pri vzorkách, ktoré klesli do 12 hod.

(82–93 %), semená, ktoré klesali neskôr, mali klíčivosť nižšiu (50–78 %). Kým klíčivosť semien plných a čistých vykázala v kontrole rozdiel 20 %, pri vzorkách oddelených vo vode nedosiahla v priemere ani 1 % rozdiel. Časti semien, ktoré neklesli do 24 hod., mali plné semená klíčivosť 59 %, semená čisté 8 %.

Výsledky skúšok klíčivosti v Jacobsenovom klíči potvrdili aj skúšky vo vegetačných nádobách v skleníku. Klíčivosť vzoriek v skleníku, ktoré klesli do 12 hod., bola 64–77 %, ostatných 57 %. V škôlke zo vzoriek, ktoré klesli do 12 hod., vzišlo 49–53 % semenáčikov, z ostatných 35 %.

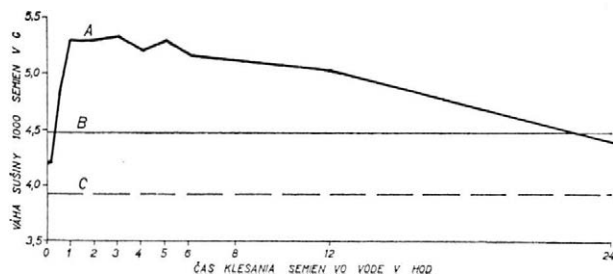


4. Semenáčiky smreka obyčajného vo vegetačných nádobách. 1 — kontrolná vzorka; 2 — semená klesli vo vode do 5 min.; 3 — od 5 min. do 3,40 hod.; 4 — od 3,40 hod. do 7,45 hod.; 5 — od 7,45 do 11,35 hod.; 6 — od 11,35 do 24 hod. V každej nádobe bolo vysiatych 100 semien

Úbytok semenáčikov zo semien vo vegetačných nádobách, ktoré klesli do 12 hod., bol 13–24 % a v škôlke 31–37 %, kým v ostatnej časti semien vo vegetačných nádobách bol úbytok 40–62 %, v škôlke 46–50 % (obr. 4). Kvalita semenáčikov bola najnižšia v časti, ktorá klesla do 6 hod. po namočení, potom zotrvala približne na rovnakej úrovni. Absolútny rozdiel v kvalite sa pohyboval od 87 do 110 %, v jednotlivých zisťovaných znakoch 66–133 %.

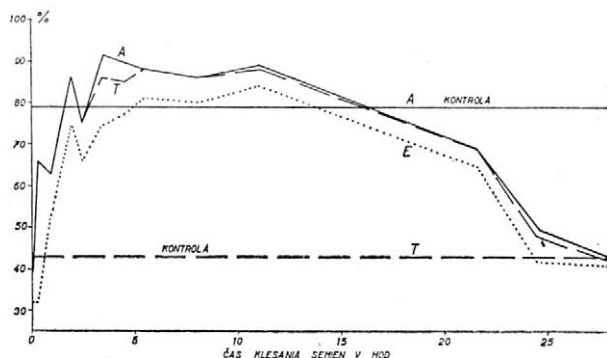
SMREKOVEC OPADAVÝ (ĎALEJ SMC)

Vytriedili sme vzorky semien z LZ Sabinov a z LF VŠLD Zvolen. Intenzívnejšie klesanie plných semien u smc býva spravidla po troch hodinách od namočenia semien a závisí pravdepodobne od stupňa vysušenia semena (obr. 5). Najprv klesajú poškodené semená a potom odpad (Simančík, 1962, 1963).



5. Závislosť váhy sušiny semien smrekovca od rýchlosti klesania vo vode. A — krivka váhy sušiny semien z 23 vzoriek semien; B — priemerná váha neoddelených semien; C — priemerná váha prázdnych semien

6. Klíčivost semien smrekovca v závislosti od rýchlosti klesania semien vo vode. A — klíčivost plných semien; T — klíčivost čistých semien; E — energia klíčenia plných semien. Kontrola — klíčivost semien pred oddelením vo vode



Vzorka z LF Zvolen dosahovala klíčivost plných semien 79 % a čistých semien 43 %. Výsledky klíčivosti po vytriedení ukazuje obr. 6. Triedením sme takto získali vzorky semien, v ktorých sa klíčivost plných a čistých semien líšila iba vo vzorke klesnúcej do 5 min. po namočení (1 %) a vo vzorkách klesnúcich až po 24 hod. (1—2 %). Ich absolútna váha bola rozdielna (obr. 5). Najnižšia klíčivost bola vo vzorke, ktorá klesla do 5 min. Vzorky, ktoré klesli od 3 do 11 hod., mali klíčivost najvyššiu a pomerne vyrovnanú (85—92 %), potom už začínala klíčivost klesať. Podobný priebeh mala aj energia klíčivosti i priebeh klíčivosti vo vegetačných nádobách.

Pri výseve v škôlke bol priebeh vzchádzania podobný, ale z nezistených príčin semenáčky veľmi hynuli, v priemere 50 %. Najväčší úbytok bol zo vzorky, ktorá klesla do 1 hod. (89 %).

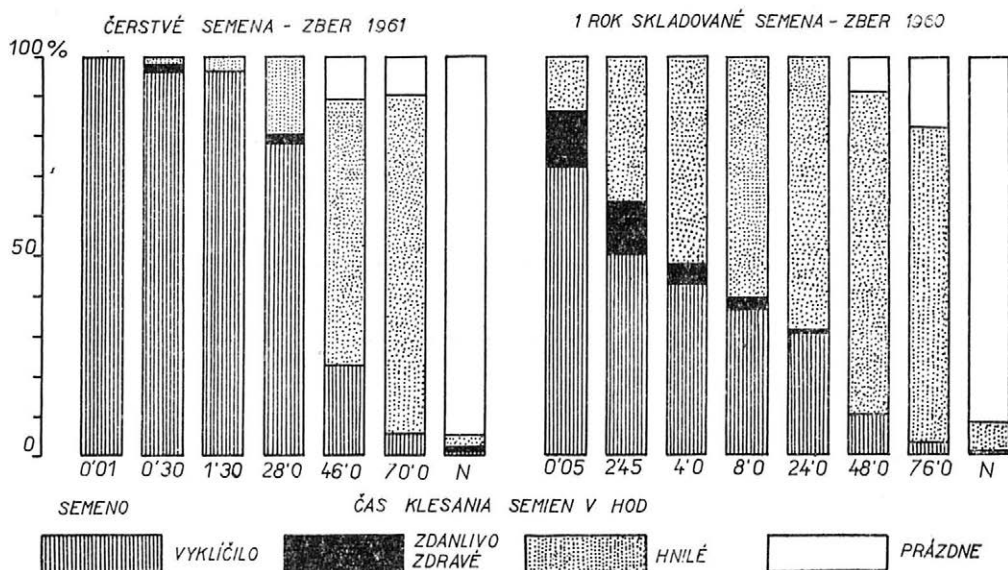
V rámci obidvoch skúmaných vzoriek najnižšia klíčivost bola u semien, ktoré klesli do 3—4 hod. po namočení, potom bola vyrovnaná a klesala až po 20 hod. máčania. Najkvalitnejšie semenáčky ako vo vegetačných nádobách, tak aj na záhonoch boli zo vzoriek, ktoré klesli medzi 3—8 hod. po namočení (50—60 % plných semien). Najnižšiu kvalitu dosiahli vzorky, ktoré klesli do 3 hod. Zvýšenie kvality sa prejavilo predovšetkým na tvorbe koreňov (hmota sušiny koreňov, dĺžka koreňov a koreňový kĺček).

TUJA VÝCHODNÁ (ĎALEJ TH)

Na triedenie sme použili semená z vlastného zberu z r. 1960 a z r. 1961. Rýchlost klesania semien bola v obidvoch vzorkách do troch hodín rovnaká, potom sa u starších semien spomalila. Kým u semien zo zberu z roku 1961 klesanie plných semien prakticky skončilo po 22 hod., u semien z roku 1960 pokračovalo až do 70 hod. máčania.

Klíčivost semien zo zberu roku 1961 bola v kontrole 73 %, čistých semien iba 33 %. Najvyššiu klíčivost po vytriedení mala vzorka, ktorá klesla do 1 min. po namočení (100 %), potom mierne klesla (obr. 7). Značné klesanie klíčivosti vzoriek, ktoré klesli neskôr než po 24 hod., mohlo byť čiastočne zapríčinené aj príliš dlhým máčaním semien vo vode. Vzorka z roku 1960 mala klíčivost plných semien 42 % a čistých 27 %.

Skúšky vo vegetačných nádobách ukázali v priemere o 20 % nižší počet vzídených semenáčikov, ale priebeh úplne zodpovedal výsledkom laboratórnych skúšok.



7. Klíčivost semien tuje východnej v závislosti od rýchlosti klesania vo vode. N — semená, ktoré neklesli vo vode na dno do 70—76 hod. po namočení

Výsledky merania kvality v dvoch časove odstupňovaných pozorovaniach ukazuje tabuľka I. Pri prvom meraní, t. j. 20 dní po výseve, sa prejavila závislosť od rýchlosti klesania semien, pri druhom meraní po dvoch mesiacoch bol väčší rozdiel iba pri vzorke, ktoré klesla do 24 hod.

ZHRNUTIE VÝSLEDKOV

Pomerne veľkú variabilitu vo veľkosti a váhe semien nachádzame pri väčšine drevín. Jurre (1952) u semien borovice sosny, roztriedených na malé, stredné a veľké, zistil, že najvyššiu klíčivosť mali semená najväčšie a najnižšiu zas semená malé. Podobné výsledky dosiahol aj Kobranov (sec. z Pestovania lesov I), ktorý zistil, že z veľkých a ťažších semien smreka a smrekovca sa vyvíjajú aj semenáčky so silnejším koreňovým systémom a mohutnejšou nadzemnou časťou. Triedenie semien smrekovca podľa rýchlosti klesania semien vo vode skúšal Florescu (1961) a zistil, že časti vzorky, ktoré klesli do 7 hod. po namočení, mali v priemere klíčivosť až 1,75krát vyššiu ako kontrola.

Triedenie semien na základe rýchlosti klesania vo vode, ktoré sme robili v našom pokuse, spočíva na špecifickej váhe semien, jej zmene počas máčania semien a asi aj na prílnavosti vody k semenám. Tieto faktory môžu závisieť aj od stupňa vysušenia semien. Triedenie semien uvedeným spôsobom vylučuje chyby, ktorých sa dopúšťame pri triedení vážením alebo fukarovaním, pretože malé klíčivé semeno môže mať menšiu váhu než väčšie prázdne. Naše vzorky dosahujú v priemere rovnakú klíčivosť plných i čistých semien (ČSN 48 1211), čo má veľký význam pri hodnotení poľných pokusov a pri výsevoch v škôlkach. Okrem toho všetky triedené vzorky mali nižšie miery rozptylu ako v klíčivosti, tak aj v kvalite semenáčikov v porovnaní s neupravenými vzorkami, čo svedčí o tom, že takéto vzorky semien sú rovnorodejšie.

Súhlasne s uvedenou literatúrou aj naše výsledky u smreka, tuje a smrekovca ukázali zvýšenie klíčivosti semien a vyššiu kvalitu semenáčikov zo semien, ktoré klesli v prvých fázach po namočení, t. j. ktoré mali vyššiu špecifickú váhu (u smrekovca v prvej frakcii klesajú semená poškodené, preto je klíčivosť prvých vzoriek nižšia). U borovic sa táto závislosť prejavila opačne a príčiny sa nám dosiaľ nepodarilo zistiť.

I. Kvalita semenáčikov tuje východnej

Čas klesania semien od namočenia v hod.	0,05	4,00	8,00	24,00
Dĺžka klíčnych lístkov po 20. dni od výsevu v mm	37,8	34,2	32,0	21,0
Dĺžka nadzemnej časti po 20. dni od výsevu v mm	19,8	14,9	12,6	2,5
Dĺžka koreňov po 60 dňoch od výsevu v mm	141	153	134	94
Počet ihlíc v kusoch po 60 dňoch od výsevu	30	34	33	25
Počet vzídených semenáčikov po 20. dni od výsevu v %	46	26	20	7
Počet vzídených semenáčikov po 60 dňoch od výsevu v %	34	19	12	6

Budeme ich ďalej sledovať skúmaním vodnej bilancie semien, pretože sme zistili, že semeno borovice sosny vzhľadom na rýchly začiatok klíčnych procesov po namočení vo vode znižuje klíčivosť (S i m a n ě í k, B e r t a 1964). Aj keď v našom pokuse boli vzorky semien ponechané vo vode rovnaký čas, t. j. 24 hod. bez ohľadu na rýchlosť klesania semien, semená, ktoré klesli na dno nádoby ihneď po namočení, mali v porovnaní so semenami plávajúcimi na povrchu hladiny dlhší čas rozdielne podmienky prístupu vzduchu; mohlo u nich dôjsť k anaeróbnemu dýchaniu (S i m a n ě í k, B e r t a 1964), ktoré však pri styku vlhkých semien so vzduchom nenastáva (R o h m e d e r 1951, K e n - I c h i H a t a n o 1957).

Ukazuje sa aj, že vplyv vody bude potrebné skúmať pre každý druh semien osobitne, pretože napr. u semien smrekovca sme tento jav nepozorovali (S i m a n ě í k 1963).

Čistenie semien máčaním vo vode nám umožnilo získať pre porovnávacie pokusy vysokokvalitné a rovnorodé vzorky semien. Výsledky skúšky u tuje východnej ukázali, že týmto spôsobom možno aj z pomerne nekvalitnej vzorky semien získať časť vysokokvalitných semien, čo má praktický význam pre výsevy v škôlkach pri starších dlho skladovaných semenách.

V súčasnosti skúšame možnosti ďalšieho uskladňovania už takto vyčistených semien. Predbežné výsledky u semien smrekovca ukazujú, že máčané a znovu vysušené semená na pôvodnú vlhkosť po pol druhu ročnom uskladnení, v porovnaní s nemáčanou kontrolou, nestratili klíčivosť. Ináč možno kratší čas skladovať vyčistené semená po miernom presušení v tme a chlade pri vysokej relatívnej vlhkosti vzduchu (F l o r e s c u 1961). Má to význam najmä pri rozsiahlejších pokusoch, keď nestačíme spracovať naraz celú vzorku semien.

Skúšali sme klíčivosť semien a kvalitu semenáčikov borovice sosny, borovice čiernej, smrekovca opadavého, smreka obyčajného a tuje východnej po ich roztriedení máčaním vo vode v závislosti od rýchlosti poklesu semien. Zistili sme, že medzi semenami, ktoré klesli na dno nádoby skôr, a tými, ktoré klesli až po niekoľkých hodinách, je rozdiel v klíčivosti semien aj v kvalite semenáčikov. Najvyššia klíčivosť u smreka a tuje východnej bola u tých semien, ktoré klesli do 8 hodín po namočení, u smrekovca v časti, ktorá klesla od 2 do 12 hodín po namočení, kým u borovic najkvalitnejšie vzorky boli také, ktoré klesli od 8 do 24 hodín máčania.

Rozdelením vzorky semien do jednotlivých frakcií sme získali z pomerne málo kvalitného semena tuje východnej časť semien s vysokou klíčivosťou.

Pri všetkých skúmaných druhoch semien sme odstránili skoro všetky prázdné semená, takže skúška klíčivosti semien čistých a plných ukazovala rovnaké hodnoty.

Došlo dne 10. 1. 1964

Literatúra

1. Florescu I. I.: Consideratii in legătură cu inmuierea in apă a semintelor de larice (*L. decidua* Mill.) înainte de însămintare. 1961, Rev. pădurilor, 76, č. 2, str. 77-80. — 2. Jurre N.: Sejať vyrovnnými po krupnosti semenami. 1951, Lesnoje chozjajstvo. — 3. Ken-Ichi Hatano: Über die Abhängigkeit der Atmungsintensität vom Wassergehalt bei keimenden Kiefern Samen verschiedener Keimfähigkeit. 1957, Forstw. Zbl. Jg., č. 11/12, str. 376-381. — 4. Kolektív: Pěstění lesů I. 1955, Praha SZN. — 5. Rohmeder E.: Beiträge zur Keimungsphysiologie der Forstpflanzen. 1951, Mnichov, Bayerischer Landwirtschaftsverlag. — 6. Simančík F.: Spôsob zvýšenia čistoty semien niektorých konifér. 1962, Lesnícky časopis, r. 8, č. 5, str. 337-341. — 7. Simančík F., Laffèrs A.: Vplyv kyseliny giberelovej na klíčenie semien tuje východnej (*Th. orientalis*). 1963, Biológia, r. 18, č. 1, str. 72-75. — 8. Simančík F.: Zpráva o možnosti zvýšenia čistoty a kvality semien smrekovca opadavého. 1963, Záverečná zpráva Arboréta Mlyňany SAV. — 9. Simančík F., Berta F.: Účinky vody na semená borovice sosny. 1964, Lesnícky časopis, r. 10, č. 8, str. 733-743.

Прорастаемость семян некоторых хвойных в зависимости от погружения семян в воду

Мы испытывали прорастаемость семян и качество сеянцев сосны обыкновенной, сосны черной, лиственницы, ели обыкновенной и туи восточной после их сортировки путем мочки в воде в зависимости от быстроты погружения семян в воду. Мы установили, что между семенами, быстрее опустившимися на дно сосуда, и теми, которые осели лишь через несколько часов, существует различие в прорастаемости семян и в качестве сеянцев. Наибольшая прорастаемость ели и туи восточной была у тех семян, которые

опустились до 8 часов после мочки, у лиственницы — той части, которая опустилась на дно спустя 2—12 часов после мочки, тогда как у сосны самыми качественными были те образцы, которые опустились спустя 8—24 часа после мочки.

Путем разделения образцов семян на отдельные фракции мы получили из сравнительно низкокачественных семян ту восточной часть семян с высокой прорастаемостью.

У всех изучаемых видов семян мы удалили почти все пустые семена, ввиду чего испытание прорастаемости чистых и полных семян показывало одинаковые величины.

Keimfähigkeit bestimmter Koniferensamen in bezug auf Geschwindigkeit des Sinkens der Samen im Wasser

Die Keimfähigkeit der Samen, sowie Qualität der Sämlinge der Kiefer, Schwarzkiefer, Lärche, Fichte und des morgenländischen Lebensbaumes wurden nach der Klassifizierung der Samen auf Grund der Geschwindigkeit, mit der sie im Wasser zu Boden sinken, geprüft. Wir haben festgestellt, daß zwischen den sofort zu Boden gesunkenen Samen und denjenigen, die erst nach einigen Stunden zu Boden sanken, ein Unterschied in der Keimfähigkeit der Samen und Qualität der Sämlinge besteht. Die größte Keimfähigkeit bei Fichte und morgenländischem Lebensbaum war bei denjenigen Samen vorhanden, die spätestens 8 Stunden nach dem Eintauchen, bei Fichtensamen innerhalb derjenigen Fraktion, die spätestens 2—12 Stunden nach dem Eintauchen zu Boden sank, während bei Kiefersamen die besten Proben diejenigen waren, die innerhalb von 8—24 Stunden des Eintauchens zu Boden sanken.

Durch die Einteilung der Samen nach den einzelnen Fraktionen konnten wir aus einem verhältnismäßig qualitativ niedrigen Samen des morgenländischen Lebensbaumes ein Saatgut gewinnen, dessen Keimfähigkeit hoch war.

Bei sämtlichen untersuchten Samenarten beseitigten wir fast alle tauben Samen, so daß die Keimfähigkeitsprobe der reinen und vollen Samen die gleichen Werte aufwies.

Seed Germination Capacity of Some Conifers and its Relation to the Rate of Seed Sinking in Water

Subject of investigation was testing of seed germination capacity and seedling quality of Scots pine, Black pine, European larch, Norway spruce and Chinese arbor vitae by means of soaking their seeds into water and sorting them by sinking rate. It was found that between the seeds, which sank earlier to the bottom of vessel and those which sank later, i. e. after some hours is a difference both in germination capacity and in seedling quality. The highest germination capacity for Norway spruce and Chinese arbor vitae showed the seeds which sank not later than 8 hours after soaking, for European larch those which sank between 2 and 12 hours and for Scots pine the samples which sank between 8 and 24 hours of soaking.

By the assortment of seed samples into individual fractions some seeds of high germination capacity were obtained from Chinese arbor vitae seeds of relatively low quality.

For all kinds of seeds under study nearly all empty seeds were eliminated, so that the germination test of clean and full seeds showed equal values.

Faculté de germination des conifères en fonction de la vitesse de la chute des graines dans l'eau.

Nous avons examiné la faculté de germination et la qualité des semis du pin sylvestre, du pin noir d'Autriche, du mélèze de l'épicéa commun et du thuya oriental après les avoir classés par le trempage dans de l'eau, en fonction de la vitesse de la chute des graines. Nous avons constaté qu'entre les graines qui sont tombées au fond du récipient plus tôt et ceux qui ne sont tombées qu'au bout de quelques heures, il y avait la différence en ce qui concerne la faculté de germination des graines et aussi en ce qui concerne la qualité des semis. La faculté la plus grande de germination accusaient en cas d'épicéa et de thuya oriental les graines qui sont tombées dans huit heures après le mouillage, en cas de mélèze celles qui se trouvaient dans la partie tombant dans 2 à 12 heures après le mouillage, tandis que chez les pins les échantillons de meilleure qualité étaient ceux qui sont tombés de huit à vingt-quatre heures après le mouillage.

En partageant les échantillons de graines dans les différentes fractions, nous avons obtenu de la semence d'une qualité relativement assez mauvaise du thuya oriental une partie de graines présentant une faculté de germination élevée.

Chez toutes les espèces de graines examinées nous avons éliminé presque toutes les graines vides, de sorte que l'essai de germination des graines pures et des graines pleines accusait des valeurs identiques.

Inž. František Šimančík

Arborétum SAV Mlyňany; p. Slepčany

■ Bejlmorka tisová [*Taxomyia taxi* (Inchbald), syn. *Cecidomyia taxi* Inchbald, *Oligotrophus taxi* (Inchbald)] je jedním z mála škůdců tisů červeného (*Taxus baccata* L.). Na území ČSSR zjistil v roce 1917 nápadné množství hálek této bejlmorky Naumann (1918–1919) v okolí Dubenska na Křivoklátsku. V roce 1941 nalezl háčky na tisech Svoboda u Terešovské Huti u Zbiroha (Baudyš 1946). Vyskytovaly se tak hojně, že všechny stromy byly háčkami znetvořeny. Ve velkém množství ji zjistil rovněž Pašek (1951) v Harmaneckém údolí u Banské Bystrice. Dále byla nalezena u Moravské Třebové (Baudyš — uvedeno v práci Skuhřavá-Skuhřavý 1960), na Špičáku u Jeseníku (Skuhřavá-Skuhřavý 1960) a v Moravském krasu (Hofman 1950 a Čeřovský 1954). Celkem tedy byla známa v ČSSR z šesti lokalit tisů.

Tato bejlmorka byla objevena v Anglii (Inchbald 1861), kde byl její výskyt několikrát potvrzen (Theobald 1897, 1899, Bagnall a Harrison 1918 a Leatherdale 1961). Dále byla zjištěna v Německu a ve Švýcarsku (Hieronymus 1890), v Rakousku (Baudyš 1924), ve Francii (Noury 1936), Norsku (Leatherdale 1959), Maďarsku (Ambrus 1960a, b). Barnes (1951) se domnívá, že se vyskytuje na všech původních stanovištích tisů.

Rozšíření tisů v ČSSR byla věnována z botanického, lesnického i ochrannářského hlediska značná pozornost. V Čechách se tisy vyskytují na původních, mnohdy těžko přístupných stanovištích ve třech oblastech — v pohraniční oblasti severočeské, ve středočeské oblasti v povodí Berounky a Vltavy a v jihozápadních Čechách. Na Moravě najdeme tis v oblasti Moravského krasu, u Moravské Třebové a na Špičáku u Jeseníku. Na Slovensku je největší evropské tisové stanoviště v Harmaneckém údolí, kde se výskyt odhaduje až na 160 000 tisů. Jednotlivě jsou tisy roztroušeny na mnoha místech ČSSR.

Na základě údajů o rozšíření tisů v ČSSR (získaných z dendrologické literatury) jsem provedla průzkum bejlmorky tisové na přirozených stanovištích tisů v Čechách a podle literárních údajů a písemných sdělení zhodnotila stanoviště tisů na Moravě a na Slovensku.*) Kromě hodnocení stupně napadení tisů jsem se zabývala i otázkou její škodlivosti. (Při sledování rozšíření bejlmorky tisové nebyl brán na jednotlivě se vyskytující tisy zřetel.)

*) Za doplnění údajů o rozšíření tisů a bejlmorky tisové děkuji prof. dr. E. Baudyšovi, dr. F. Krkavcovi, Z. Bártovi a dr. V. Skuhřavému.

Severní Čechy

Háj ný vrch u Jílového okr. Děčín (1). Celkový počet 100 tisů (Bárta 1961). Na jednom tisu bylo v roce 1961 nalezeno 31 starých a 27 mladých hálek.

Chlum a Becklejovická stěna na Ploučnici (2). Celkem 290 tisů. Podle sdělení Z. Bárty, jenž tu v roce 1961 prohlédl několik tisů, je zde méně hálek než na lokalitě Háj ný vrch.

Krompach (3). Tři tisy. Háčky nebyly v roce 1961 zjištěny.

Fojtka v Jizerských horách (4). Celkem 100 tisů. V roce 1961 bylo prohlédnuto 11 tisů; háčky nebyly zjištěny.

Bílý Potok v Jizerských horách (5). Celkem 20 tisů. V roce 1962 háčky nebyly zjištěny.

Střední Čechy — oblast Berounky

Stříbrný Luh u Křivokláta (6). Celkem 300 tisů — prohlédnuty byly 4 tisy. Na každém stromě bylo zjištěno v roce 1961 5–20 starých hálek, hlavně na odumřelých větvích. Mladé háčky nebyly zjištěny.

Branov-Roztoky u Křivokláta (7). Celkem 700 tisů. V roce 1961 bylo prohlédnuto 20 tisů. Na jednotlivých stromech bylo zjištěno 0–15 hálek. Mladé háčky nebyly zjištěny.

Dubensko (8). Celkem 400 tisů; prohlédnuto bylo 28 tisů. Pouze na jednom bylo nalezeno v roce 1961 5 hálek, z toho 2 staré a 3 mladé.

Hamouz pod Chlumem u Skryjí (9). Celkem 100 tisů, prohlédnuty 2 tisy. Na jednom byly v roce 1961 zjištěny 2 háčky, jedna stará a jedna mladá.

Terešovská Huť u Zbiroha (10). Celkem 3000 tisů. V roce 1959 bylo prohlédnuto 20 tisů a nalezeno 24 hálek, z toho 12 starých a 12 mladých. Na jednotlivých stromech 0–4 háčky.



1. Háčky bejlmorky tisové (*Taxomyia taxi* [Inchbald]). Vlevo háčka na začátku vývoje, uprostřed háčka po výletu dospělé, vpravo stará háčka

Střední Čechy — oblast Vltavy

Bojovský potok (11). Celkem 61 tisů. Prohlédnuto 39 tisů, hálky na nich nebyly v roce 1961 zjištěny.

Hvozdnice (12). Celkem 32 tisů. V roce 1961 bylo prohlédnuto 16 tisů. Na 3 tisech bylo zjištěno silné napadení po 100–150 hálkách, na ostatních vždy jen po několika hálkách. Hálky se zde vyskytují často ve skupinách po 2–3 na nízkých keřovitých tisech.

Slapská přehrada (13). Celkem 302 tisy, z nichž část byla zničena při stavbě nádrže. V roce 1961 byly prohlédnuty 3 tisy, na nichž byly nalezeny 3 staré a 4 nové hálky. V roce 1963 byly prohlédnuty 3 tisy a zjištěna 1 stará hálka.

Drbákov u Nalžovic (14). Celkem 400 tisů. Prohlédnuto 20 tisů a skoro na každém byla zjištěna hálka. Celkem nalezeno 5 starých a 9 mladých hálek.

Jihozápadní Čechy

Netřeb u Kdyně (15). Celkem 310 tisů. Prohlédnuty byly 3 tisy a na nich zjištěno 22 starých hálek.

Morava

Špičák u Jeseníku (16). Celkem 315 tisů. Prohlédnuto bylo 12 tisů. V roce 1960 zjištěno na jednom tisu průměrně 4–8 hálek.

Nová Ves u Moravské Třebové (17). Celkem 650 tisů. Čtvrtina až třetina tisů silně napadena (podle nálezu F. Kühna 1951, písemné sdělení E. Baudyše).

Moravský kras (18). Celkem 690 tisů. Hofman (1950) prohlédl 60 tisů, z nichž 6 bylo napadeno hálkami — jeden nepatrně, ostatní hojně. Podle Čeřovského (1954) je z celkového počtu tisů napadeno asi 50 %.

Slovensko

Harmanecké údolí u Banské Bystrice (19). Na lokalitách na ploše 360 ha se vyskytuje 160 000 tisů. V roce 1949 bylo podle Paška (1951) napadení velmi silné. Napadeny byly skoro všechny tisy, z nich některé v takovém množství, že jejich větve byly poseté drobnými hálkami. Místy bylo možno nalézt pod stromy obrovské množství suchých hálek.

Kromě uvedených původních stanovišť tisů byl proveden průzkum i na desítkách tisů, vysázených v parcích a zahradách (Praha: Vyšehrad, Botanická zahrada, Chotkovy sady, Petřín; Lužany u Plzně, Libějovice u Vodňan, Tupadly u Mělníka, Lednice na Moravě) Ani v jednom případě však nebyly zjištěny hálky bejlomorky tisové.

STUPEŇ NAPADENÍ TISŮ

Podle stupně napadení tisů bejlomorkou tisovou můžeme stanoviště tisů v ČSSR rozdělit do čtyř kategorií. Protože hálky bejlomorky tisové mohou zvláště na suchých větvích zůstávat i několik let, je stupeň napadení hodnocen podle mladých hálek:

1. *Žádné napadení* — na lokalitě nebyly háčky zjištěny. Lokality: Fojtka, Bílý Potok, Krompach, Bojov.

2. *Slabé napadení* — výskyt hálek zjištěn na tisech jen ojediněle. Lokality: Stříbrný Luh, Branov, Hamouz, Terešovská Huť, Dubensko, Slapská přehrada.

3. *Střední napadení* — háčky se vyskytují téměř na každém stromě, ale v malém počtu. Lokality: Drbákov, Netřeb, Špičák u Hradce u Jeseníku, Nová Ves u Moravské Třebové.

4. *Silné napadení* — větší počet hálek na každém stromě. Lokality: Hájný vrch u Jílového, okr. Děčín, Chlum a Bechlejovická stěna, Hvozdnice, Moravský kras, Harmanecké údolí u Banské Bystrice.

Stanoviště tisů, na nichž nebyly háčky bejlomorky tisové zjištěny, se kromě lokality Bojov (střední Čechy) nacházejí zejména v severních Čechách. Neznamená to však ještě, že by se na lokalitě bejlomorka tisová vůbec nevyskytovala. Háčky mohou být, i když je to málo pravděpodobné, až na vrcholu tisu a nebyly pozorovány. Nepřítomnost hálek na Bojovské lokalitě je odůvodnitelná velmi nepříznivými podmínkami, v nichž se tam nyní tisy nacházejí. Jsou zcela zastíněné v hustém smrkovém porostu. V Krompachu, kde rostou nejstarší a nejmohutnější tisy v ČSSR, jde pouze o tři osamocené jedince. Nápadná je nepřítomnost hálek bejlomorky tisové v Bílém Potoku a Fojtce, kde mají tisy velmi příznivé podmínky pro svůj vývoj. Slabé napadení tisů háčkami bejlomorky tisové bylo zjištěno na všech lokalitách v povodí Berounky.

Výskyt bejlomorky tisové se v delším časovém odstupu značně mění. Tak např. N a u m a n (1917) uvádí vysoký počet hálek v Dubensku, zatímco v roce 1961 tu bylo zjištěno slabé napadení. Slabé napadení bylo zjištěno v roce 1961 i v Tereškovské Huti, ač S v o b o d a (B a u d y š 1946) udává silný výskyt.

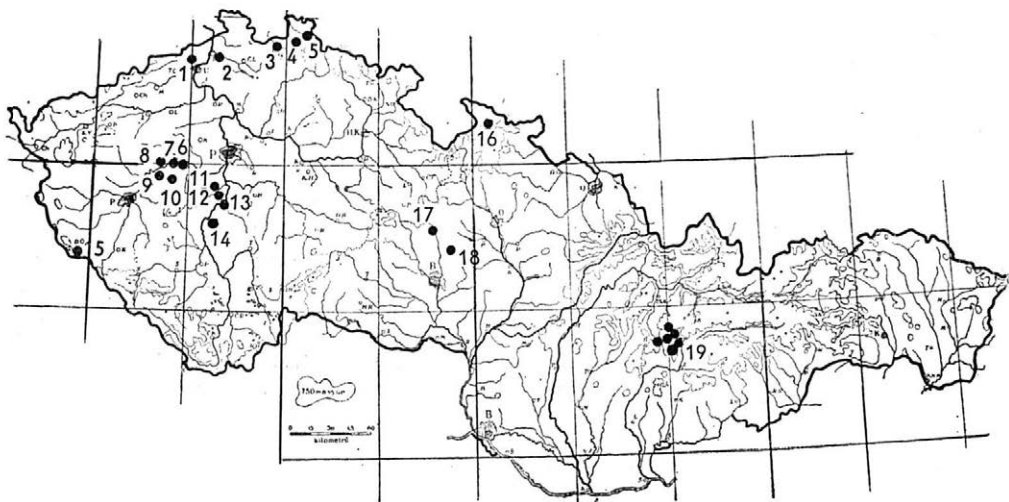
ŠKODLIVOST

Bejlomorka tisová napadá pupeny, z nichž by vyrostly nové větévky. Pupa se působením larvy přeměňuje v růžicovitou háčku, která se skládá z 50–60 nahloučených jehlic, proti normálním jehlicím o jednu až dvě třetiny kratších (obr. 1). Za stejnou dobu, v níž se z napadeného pupenu vyvine háčka, vyrostle z nenapadeného pupenu 4–5 cm dlouhá větévka s 25–30 jehlicemi, které jsou asi 25–35 cm dlouhé a 2 mm široké. Bejlomorka tisová škodí tedy tím, že z pupenů nevyrůstají větévky. Přítomnost háčky je kromě toho podstatně zmenšena asimilační plocha. Projevuje se to zvláště tehdy, jsou-li na větévce 2–3 háčky. Přítomnost vysokého počtu hálek zpomaluje růst tisů.

ZÁVĚR

1. Bejlomorka tisová [*Taxomyia taxi* (Inchbald)] byla v ČSSR zjištěna na 15 z 19 původních stanovišť tisů. Na vysázených tisech zjištěna nebyla.

2. Na šesti lokalitách bylo zjištěno slabé napadení, na čtyřech lokalitách střední a na pěti silné napadení bejlomorkami.



2. Původní stanoviště tisů červeného (*Taxus bacchata* L.) v ČSSR. 1 — Hájný vrch u Jílového, 2 — Chlum a Bechlejovická stěna, 3 — Krompach, 4 — Fojtka, 5 — Bílý Potok, 6 — Stříbrný Luh u Křivokláta, 7 — Bránov a Roztoky u Křivokláta, 8 — Dubensko, 9 — Hamouz, 10 — Terešovská Huť, 11 — Bojovský potok, 12 — Hvozdnice, 13 — Slapská přehrada, 14 — Drbákov, 15 — Netřeb, 16 — Špičák u Jeseníku, 17 — Nová Ves u Moravské Třebové, 18 — Moravský kras, 19 — Harmanecké údolí. (Na lokalitách 3, 4, 5 a 12 nebyly háčky bejlmorky tisové nalezeny)

3. Výskyt bejlmorky tisové se v delších časových intervalech mění. Zatímco v letech 1917 a 1941 byla na dvou lokalitách zjištěna ve vysokém počtu, je její stav v současné době na těchto lokalitách nízký.

4. Vytvořením háčky se zabraňuje ve vývoji větévky o délce 5 cm, takže v případě silného výskytu háček nastává zpomalení růstu tisů.

SOUHRN

Bejlmorka tisová [*Taxomyia taxi* (Inchbald)], která byla objevena a popsána v Anglii (Inchbald 1961) a později nalezena i v dalších evropských zemích — Německu, Švýcarsku, Rakousku, Francii, Norsku a Maďarsku — byla v ČSSR známa z 6 původních stanovišť tisů červeného (*Taxus bacchata* L.). Při soustavném průzkumu původních lokalit tisů byla bejlmorka tisová zjištěna na 15 z 19 stanovišť. Na tisech uměle vysázených její výskyt zjištěn nebyl.

Podle stupně napadení tisů bejlmorkou tisovou lze stanoviště tisů v ČSSR rozdělit do 4 kategorií — se žádným, slabým, středním a silným napadením. Na šesti lokalitách bylo zjištěno slabé napadení, na čtyřech lokalitách střední a na pěti silné napadení bejlmorkami. Výskyt bejlmorky se v delších časových intervalech mění. Zatímco v letech 1917 a 1941 byla na dvou lokalitách zjištěna ve vysokém počtu, je na těchto lokalitách její stav v současné době nízký. Bejlmorka tisová škodí tím, že zpomaluje růst tisů. Z napadeného pupenu by vyrostla větévka 4–5 cm dlouhá s 25–30 jehlicemi. Zkrácené jehlice, nahloučené v hálce, mají asimilační plochu zmenšenou asi na třetinu plochy normálních jehlic.

Došlo dne 28. 4. 1963

Literatura

1. Ambrus B.: Gubacsok a Kámoni arborétumból. 1960a, Állatt. Közl., r. 47, str. 17-28. — 2. Ambrus B.: Adatok a hazai gubacsfauna ismeretéhez III. 1960b, Rovar. Közl., r. 13, str. 313-353. — 3. Bagnall R. S., Harrison J. W. H.: A Preliminary Catalogue of British Cecidomyiidae (Diptera) with Special Reference to the Gall-Midges of the North of England. 1918, Trans. Ent. Soc. London 1917, r. 65, str. 346-426. — 4. Barnes H. F.: Gall Midges of Economic Importance. Vol. V, 1951, London. — 5. Bártl Z.: Zkoumáme lokalitu tisů. 1961, Ochrana přírody, r. 16, str. 29. — 6. Baudyš E.: Contribution à la connaissance distribution des galles européennes et extraeuropéennes. 1929, Marcellia, r. 20, str. 104-121. — 7. Baudyš E.: Čtvrtý příspěvek k rozšíření zoocecidii v Čechách. 1946, Sb. ent. odd. Nár. mus., r. 24, str. 175-208. — 8. Čeřovský J.: K rozšíření tisů v Moravském krasu. 1954, Ochrana přírody, r. 9, str. 251-253. — 9. Hieronymus G.: Beiträge zur Kenntnis der europäischen Zoocecidien und der Verbreitung derselben. 1890, Jahresb. d. Ges. vaterl. Cultur, Breslau, r. 68, str. 49-272. — 10. Hofman J.: Tisy v Moravském krasu. 1950, Krása našeho domova, r. 41, str. 19-28, 39-47. — 11. Inehbald P.: Cecidomyia taxi. 1861, Ent. Weekl. Intellig., r. 10, str. 76-77. — 12. Inehbald P.: Economy of Cecidomyia taxi. 1861, Zoologist, r. 19, str. 7802. — 13. Leatherdale D.: The Plant Galls of Norway. 1959, Naturw. rekke, r. 8, str. 3-56. — 14. Leatherdale D.: Taxomyia taxi (Inchb.) a Heavy Infestation in South Oxford-Shire. 1961, Ent. Monthl. Mag., str. 253-255, 1160-1162. — 15. Naumann J.: Tisy na střední Berounce a v kostelíku Miličovském. 1918, Krása našeho domova, r. 12, str. 95. — 16. Noury E.: Note de Cécidologie normande. 1936, V. Bull. Soc. Sci. Nat., Rouen, č. 7-8, str. 70-71, 78-79. — 17. Pašek V.: Bejlmorka borová (Thecodiplosis brachyntera Schwägr.) a dvě další zajímavé bejlmorky (Cecid., Diptera) ze Slovenska. 1951, Lesn. práce, r. 33, str. 146-149. — 18. Skuhřavá M., Skuhřavý V.: Bejlmorky. 1960, Praha ČSAZV. — 19. Theobald F. V.: Notes on Injurious Insects. V. 1897, J. S. E. Agric. Coll. Wye, r. 6, str. 21-23. — 20. Theobald F. V.: Notes on Insect Pests for 1898. VII. 1899, J. S. E. Agric. Coll. Wye, r. 8, str. 58.

Распространение галлицы тисовой в ЧССР и причиняемый ею вред

Галлица тисовая [*Taxomyia taxi* (Inchbald)], которая была обнаружена и описана в Англии (Инхбалд 1861), а позже обнаружена и в дальнейших европейских странах — в Германии, Швейцарии, Австрии, Франции, Норвегии и Венгрии — была известна в ЧССР из 6 первоначальных местопроизрастаний тиса обыкновенного (*Taxus baccata* L.). При систематическом обследовании аборигенных местопроизрастаний тиса галлица тисовая была обнаружена на 15 из 19 местопроизрастаний. На искусственно посаженных тисах галлица не была обнаружена.

В зависимости от степени поражения тиса галлицей тисовой местопроизрастания тиса в ЧССР можно разделить на 4 категории — со слабым, средним, сильным поражением и без поражения. В шести местопроизрастаниях было установлено слабое поражение, в четырех местопроизрастаниях — среднее, в пяти — сильное поражение галлицами. Численность галлицы в разные годы неодинакова. В то время как в 1917 и 1941 гг.

на двух местопроизрастаниях галлица была обнаружена в большом количестве, в настоящее время ее численность в этих местах небольшая. Галлица тисовая вредна тем, что она замедляет рост тиса. Из пораженной почки выросла бы веточка длиной в 4—5 см с 25—30 хвоинками. Укороченные хвоинки, скопленные в галле, имеют ассимиляционную площадь, уменьшенную приблизительно на $\frac{1}{3}$ площади нормальной хвои.

Verbreitung der Gallmücke *Taxomyia taxi* (Inchbald) in der ČSSR und ihre Schädlichkeit.

Die Gallmücke *Taxomyia taxi* (Inchbald), die in England entdeckt und beschrieben (Inchbald 1861) und später auch in weiteren europäischen Ländern (Deutschland, Schweiz, Österreich, Frankreich, Norwegen und Ungarn) gefunden wurde, war in der Tschechoslowakei aus 6 ursprünglichen Standorten der Eibe (*Taxus bacchata* L.) bekannt. Durch systematische Erforschung der ursprünglichen Lokalitäten der Eibe fand man diesen Schädling auf 15 von insgesamt 19 Standorten. Bei künstlich ausgepflanzten Eiben wurde ihr Auftreten nicht festgestellt.

Je nach dem Befallsgrad durch *Taxomyia taxi* kann man die Standorte der Eibe in der Tschechoslowakei in 4 Kategorien einreihen: ohne Befall, mit schwachem, mittlerem und starkem Befall. Auf 6 Lokalitäten stellte man einen schwachen, auf 4 Lokalitäten einen mittleren und auf 5 Lokalitäten einen starken Befall fest. Das Auftreten dieser Gallmückenart verändert sich innerhalb längerer Zeitintervalle. Während sie in Jahren 1917 und 1941 auf zwei Lokalitäten in einer hohen Zahl festgestellt wurde, ist ihr gegenwärtiger Stand auf diesen Lokalitäten niedrig. Sie ist deshalb schädlich, weil sie das Wachstum der Eibe hemmt. Eine befallene Knospe brachte ein 4—5 cm langes Ästchen mit 25—30 Nadeln hervor. Die verkürzten Nadeln in der Galle besitzen eine Assimilierungsfläche, die nur etwa $\frac{1}{3}$ der Fläche normaler Nadeln aufweist.

Distribution and injurious Effects of *Taxomyia taxi* (Inchbald) in Czechoslovakia

Taxomyia taxi (Inchbald), recognized and described in England (Inchbald 1861) and later found in some other countries (Germany, Switzerland, Austria, France, Norway and Hungary) was known in Czechoslovakia from six autochthonous sites of Common yew (*Taxus bacchata* L.). In the systematic investigation of autochthonous localities of Common yew, this insect was found on 15 of 19 sites. However, it was not found on the artificially planted Common yews.

Regarding to the degree of infestation caused to Common yews by this insect, the Common yew sites in Czechoslovakia may be divided into four categories: none, weak, medium and strong infestation. There were found weak infestations on six, medium on four, and strong infestations on five localities. The occurrence of *Taxomyia taxi* varies within longer time periods. Whereas strong population density was found on two localities in 1917 and 1941, at the present time the population density of this insect is there low. The effects of the injuries caused by *Taxomyia taxi* consist in slowing down the growth of Common yew. A twig grown from an infested bud achieved the length of 4 to 5 cm covered with 25 to 30 needles. The reduced needles crowded in a gall have an assimilation area diminished up to a third of the area of normal needles.

L'extension de la cécidomyie de l'if en Tchécoslovaquie et sa nocivité

La cécidomyie de l'if (*Taxomyia taxi* [Inchbald]) qui a été découverte et décrite en Angleterre (Inchbald 1861) et trouvée plus tard également dans les autres pays européens — en Allemagne, Suisse, Autriche, France, Norvège et Hongrie — fut connue en Tchécoslovaquie des 6 stations initiales de l'if rouge (*Taxus bacchata* L.). En effectuant une recherche systématique sur les stations initiales de l'if, on a vérifié la cécidomyie de l'if en 15 sur 19 stations. Sur les ifs artificiellement plantés, son apparition ne fut pas constatée.

C'est d'après le degré d'attaque des ifs par la cécidomyie de l'if qu'on peut diviser les stations de l'if en Tchécoslovaquie en quatre catégories — attaque nulle, faible, moyenne et forte. En six localités on a vérifié une attaque faible, en quatre localités une attaque moyenne et en cinq localités une attaque forte des cécidomyies. L'apparition de la cécidomyie est soumise à des modifications dans des intervalles de temps plus longs. Tandis qu'au cours des années 1917 et 1941 elle a été vérifiée en deux localités en nombre élevé, son effectif en ces localités est faible à l'époque présente. La cécidomyie de l'if est nocive par le fait qu'elle ralentit la croissance de l'if. Du bourgeon attaqué il pousse un rameau de 4—5 cm de long, ayant 25—30 aiguilles. Les aiguilles raccourcies, accumulées dans la galle possèdent une surface d'assimilation diminuée d'environ un tiers de la surface des aiguilles normales.

Marcela Skuhrová, prom. biol.

Ceskoslovenská entomologická společnost
při CSAV, Praha 1, Viničná 7

80 let úspěšné činnosti oboru lesnickotechnického hrazení bystřin v ČSSR

Ve svém referátu podávám stručný výklad o genezi a náplni lesnickotechnických meliorací — hrazení bystřin.

Dne 30. června 1884 byl vydán pro rakouskou část bývalého Rakouska-Uherska zákon o opatřeních k neškodnému odvádění horských vod (hrazení bystřin). K zákonné úpravě této lesnickotechnické činnosti daly popud veliké vodní katastrofy, které zasáhly v roce 1882 některé alpské a karpatské země. Následky těchto povodní dolehly velmi tíživě na veškeré hospodářství postižených oblastí. Při bližším zkoumání bylo shledáno, že mezi nadměrně uvolněním vodními přivody a stavem lesní vegetace, jakož i způsobem obhospodařování půdy ve vysokých horských polohách, je úzká příčinná souvislost. K tomuto závěru se došlo především v alpských zemích, kde tvar terénu a geologický útvar jsou pro činnost bystřin mnohem způsobilejší než v jiných horských krajích. Vytlačováním lesů z přirozených poloh, nešetrným hospodařením v nich, neúměrnou pastvou a porušováním stability horských půd docházelo postupně k narušování retardační a retenční funkce lesní vegetace a následkem toho k prudkým a mohutným odtokům povrchových vod se všemi škodlivými průvodními jevy (pustošení bystřinných koryt, eroze, výroba nadměrného množství splavenin, tvorba hlubokých strží a výskyt lavin).

Proti škodlivým vlivům vodních živlů v horských povodích bývalého Rakouska, jakož i jiných zemí, konali ochranné práce a menší stavby již v dávných dobách ponejvíce lesníci, kteří byli průkopníky techniky a kultury v odlehlých horských krajích. Ochrana strmých svahů před živelnými katastrofami, zejména vodními, výhodnost stavby cest podél vodních toků a využití těchto toků pro dopravu dřeva dávaly lesníkům příležitost k získání odborných technických znalostí. Tyto znalosti jim pomáhaly při zdolávání povodní, které postihovaly nejen horské oblasti, ale svými následky i údolní a rovinné kraje.

Z těchto počátečních a namnoze roz-

tříštěných akcí docházelo postupně k systematickému zahrazování bystřin a strží na podkladě zákona č. 117/1884. Při tvorbě tohoto zákona bylo využito zkušeností získaných při podobných akcích ve Francii, kde v roce 1846 a 1856 došlo ke stejným, ne-li ještě větším pohromám v povodích pyrenejských a alpských řek (zejména v departementu Basses Alpes — povodí Rhôny). I zde bylo odlesnění rozsáhlých horských území příčinou velkých povodní. Pustošivá činnost bystřin a eroze nabyla následkem neutěšeného stavu lesního krytu takového rozsahu, že francouzská vláda musela za vedení francouzských lesníků přikročit k rozsáhlé úpravě tohoto území na podkladě zákona o znovuzalesnění (reboisement 1860), popř. zatravnění (gazonnement 1864) horských půd.

Po vydání zákona č. 117/1884 byla služba hrazení bystřin organizována ve všech zemích bývalého Rakouska v rámci lesního sektoru. Po stránce finanční byly příslušné práce zajištěny zákonem č. 116/1884 ze dne 30. června 1884 o melioračním fondu, do kterého přispíval stát 70 %, země 20 % a zájemci 10 %. Pro celostátní vedení služby bylo 4. června 1884 zřízeno při ministerstvu orby samostatné lesnickotechnické oddělení pro hrazení bystřin, jehož vedoucím se stal prof. Seckendorff. Současně s tímto opatřením byla služba hrazení bystřin územně organizována ve dvou sekcích, a to pro území jižně od Dunaje se sídlem v Běláku (Villach) a pro území severně od Dunaje se sídlem v Těšíně. V souvislosti s organizační služby byly vydány v letech 1885, 1886 a 1888 předpisy o vypracování generálních projektů hrazení bystřin a o zřízení stavebních správ pro výkonnou službu. Zároveň byla vydána služební instrukce.

Počáteční výsledky zahrazovací činnosti byly tak příznivé, že se jednotlivé obce začaly hromadně ucházet o provedení příslušných prací ve svých obvodech. Bylo nutno postupně zřizovat další sekce s menší územní působností, a to: v Samboru pro Halič a Bukovinu; v Praze pro

Čechy, Moravu a Slezsko; v Linci pro Horní a Dolní Rakousko, Solnohradsko a Štýrsko; v Běláku pro Korutansko, Kraňsko a Istrii; v Zadaru pro Dalmácii; v Innsbrucku pro Tyrolsko a Vorarlbersko. Později byly zřízeny sekce v Opavě (1906), v Brně (1909) i jinde. Pro vlastní služební výkon, tj. projektování a provádění staveb, měla každá sekce několik stavebních a místních stavebních správ, vedených lesními inženýry.

Uherské země i Bosna s Hercegovinou měly své vlastní zákonodárství, a proto se na ně nevztahovala ustanovení zákona č. 117/1884.

V roce 1918 bylo v ČSR při ministerstvu zemědělství zřízeno samostatné oddělení hrazení bystřin, jehož vedoucím byl pozdější profesor ČVUT inž. dr. h. c. Vojtěch K a i s l e r, s expoziturami v Praze, Brně a Opavě. Až do reorganizace politické správy v roce 1928 zůstaly tyto služebny samostatné, potom byly sloučeny se zemědělskotechnickou (vodo hospodářskou) službou a přičleněny k nové vzniklým zemským úřadům v Praze a Brně. Terénní službu obstarávaly stavební správy hrazení bystřin, které byly součástí zemědělskotechnické služby u okresních úřadů.

Na Slovensku a Zakarpatské Ukrajině, kde neplatil zákon č. 117/1884, nebyla před první světovou válkou za maďarské vlády podobná organizace jako v rakouských zemích. Proto také nebylo pečováno o úpravu vodních poměrů v horských povodích těchto zemí. Teprve v roce 1911, kdy došlo k vodním přívalům v pramenitých oblastech velkých řek na Slovensku, Zakarpatské Ukrajině, v Sedmihradsku a jinde, vydal maďarský ministr orby nařízení čis. 34209, obsahující ustanovení o navrhování, projednávání a provádění prací k hrazení bystřin a strží. Během první světové války byla tato činnost, omezená zpočátku jen na soupisovou akci a zahrazení některých strží, přerušena.

Po první světové válce byly na Slovensku a Zakarpatské Ukrajině zřízeny referáty hrazení bystřin v Bratislavě při ministerstvu pro správu Slovenska a v Užhorodě u guvernéra pro Zakarpatskou Ukrajinu. Po zřízení velkých žup v roce 1926 byla služba hrazení bystřin organizována v rámci státní zemědělskotechnické služby u župního úřadu v Turčanském Sv. Martině s působností pro celé Slovensko a v Užhorodě u zemského úřadu pro Zakarpatskou Ukrajinu. Po reorganizaci politické správy v roce 1928 přešlo vedení služby hrazení bystřin ke krajskému úřadu v Bratislavě, na Zakarpatské Ukrajině zůstalo u zemského úřadu v Užhorodě. U zemědělskotechnických

stavebních správ v Turčanském Sv. Martině, Banské Bystrici a Košicích, podléhajících přímo krajskému úřadu, zůstali referenti hrazení bystřin pro výkonnou službu. Na Zakarpatské Ukrajině byla tato služba obstarávána nadále referenty hrazení bystřin u zemského úřadu v Užhorodě.

Za druhé světové války byla služba hrazení bystřin v českých zemích oddělena od zemědělskotechnické služby a podřízena jak v ministerstvu zemědělství, tak u zemských úřadů v Praze a Brně lesní službě dohlédací, kdežto na Slovensku zůstala do roku 1949 ve vodo hospodářském sektoru a přešla pak do lesního sektoru.

V době od roku 1948 se stala agenda původního hrazení bystřin součástí širšího pracovního oboru, tj. nejdříve lesnickotechnických meliorací, pak (od roku 1958) zemědělských a lesnickotechnických meliorací, ve kterém setrvala až do roku 1962, kdy byla jako samostatná složka přidělena ke krajským správám lesů, kde tvoří po stránce projekční součást technických kanceláří PŘ KSL a po stránce stavební závody a střediska lesnickotechnických meliorací.

V oboru finančním došlo v roce 1931 k některým změnám platných předpisů. Byl zrušen meliorační zákon č. 116/1884 a vydán zákon o státním fondu pro vodo hospodářské meliorace (č. 49/1931 Sb.), platný pro celé území ČSR. Podle tohoto zákona byly veškeré zahrazovací práce financovány až do 95 % z veřejných prostředků (státních i zemských), kdežto zbytek (5 %) hradili zájemci (obce apod.). Současně byl u Zemské banky zřízen pro každý podnik udržovací fond, z jehož úroků se hradily běžné udržovací náklady. Po druhé světové válce pozbyl platnost zákon o státním fondu pro vodo hospodářské meliorace. Úhrada provozních nákladů včetně udržovacích výloh je nyní v celé výši hrazena ze státního rozpočtu. Vydáním zákona o lesním hospodářství č. 166 ze dne 17. 11. 1960 pozbyl platnosti zákon 117/1884. Služba je nyní upravena novými předpisy pro projektování a provádění lesnickotechnických meliorací a hrazení bystřin v ČSSR.

Náplň zahrazovací činnosti byla od počátku zaměřena na úpravu pramenitých oblastí toků, kde je zdroj všech škodlivých vlivů působících destruktivně na stabilitu půdy rozrýváním jejího povrchu a odnášením velkého množství splavených hmot do nižších poloh vodní sítě. Splaveniny ucpávají koryta potoků a řek, voda vystupuje z břehů a tvoří rozsáhlá štěrkoviště v místech, kde před tím byla úrodná půda. Kromě těchto škod dochází

k záplavám údolní nivy, komunikací, budov i sídlišť a k devastaci bystřinných koryt, narušují se zásoby podzemní vody, její čistota, údolní nádrže a podobná zařízení. K sjednání nápravy musí být vyšetřeny skutečné příčiny ničivé činnosti přírodních sil v pramenných oblastech, na strmých stráních a všude tam, kde je narušena rovnováha mezi vodními srážkami a odolností půdního povrchu.

Dlouholetou praktickou činností, ověřenou výzkumem, získali bystřináři bohaté vědomosti, které jim umožnily biologicky, technicky i ekonomicky projektovat potřebná opatření a realizovat vypracované projekty. Současně byly propracovány a ověřeny různé zahrazovací metody, přičemž bylo použito osvědčených biotechnických a stavebních prostředků s přihlédnutím ke geologickým, geomorfologickým, hydrologickým a hospodářským zvláštnostem příslušného povodí. Byly vyzkoušeny a uplatňovány jednoduché způsoby pro dosažení stability narušených svahů a koryt bystřinných toků zatravněním, použitím pletiv a srubů, jakož i masivnějších konstrukcí z kamene a betonu. Současně byl sledován stav lesní vegetace; úpravou druhové skladby porostů, popř. zalesněním všech devastovaných ploch v zájmu zvýšení retence půdy a zastavení vodní a větrné eroze, byla učiněna opatření na zlepšení její hydrologické funkce. Za tímto účelem byly zakládány ochranné lesní pásy zásakové, větrolamy, břehové porosty a různé vegetační úpravy v rájonech údolních nádrží apod.; tato opatření tvoří náplň lesnickotechnických meliorací. Byly propracovány a ověřeny různé typy bystřinných korekcí se spádovou úpravou dna a záhyt-

nými objekty pro zastavení pohybu splavenin na bystřinných tocích v různých výškových polohách a geologických útvech.

V této účelné a úspěšně prováděné činnosti se vždy osvědčili pracovníci lesnickotechnických meliorací — hrazení bystřin, a to nejen v alpských zemích, ale zejména u nás, jakož i v Jugoslávii (obr. 1), Rumunsku, Bulharsku, Maďarsku, SSSR a jinde. Bez úspěšné činnosti oboru lesnickotechnických meliorací — hrazení bystřin by byl stav našich horských oblastí a bystřinných toků velmi špatný a porušený vodní režim by se těžko napravoval.

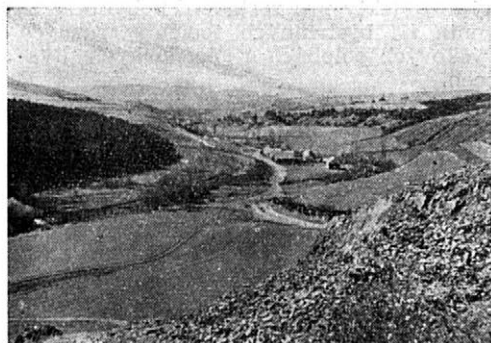
Ještě se stručně zmíníme o tom, co bylo v oboru hrazení bystřin na našem území během 80 let vykonáno. Po zavedení služby hrazení bystřin v českých zemích (zřízením sekce v Praze v roce 1890 — předtím v Lanškrouně 1888) došlo v Čechách k prvním zahrazovacím pracím, které zpočátku měly menší rozsah. Teprve v roce 1892 se přikročilo k větším akcím v povodí Rakovnického potoka a Litavky, kde bylo zahrazeno 300 zemních strží o celkové délce asi 70 km. Tato úprava se zdařila a byla odbornou domácí i zahraniční veřejností uznána za vzorovou. Další zahrazovací práce byly se zdarem uskutečněny v prameništi Labe ve Špindlerově Mlýně, na Úpě, i na četných přítocích Labe a Vltavy, na Berounce a všude, kde šlo o boj proti erozi, zadržení splavenin záchytnými objekty (tzv. přepážkami), zalesnění erodovaných svahů a podobné práce. Velmi pěknou a zdařilou akcí je zahrazení Libřického potoka v Povltaví (obr. 2). Všechny tyto stavby a vegetační práce plní dnes, po 50 letech,



1. Přepážka na bystřině Dulibě z doby působení českých bystřinářů v Dalmácii před první světovou válkou. Snímek Buček



2. Zahrazení Libřického potoka. Snímek Kaisler



3. Biotechnická úprava povodí Kocáby — a) před provedením, b) po provedení.
Snímek Skatula

dobře svou funkci. Tvoří s postupně konanými zahrazovacími pracemi veliké dílo bystrinářské techniky, sloužící dobře vodnímu režimu, ochraně půdy i jiných objektů a zařízení v Čechách. V poslední době byly uskutečněny rozsáhlé zalesňovací práce v povodích bystrin a na obvodu údolních nádrží v Povltaví a byly

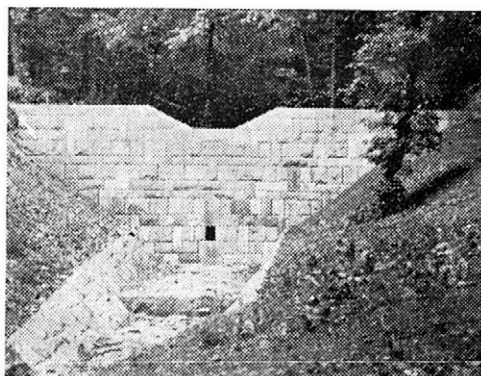
založeny větrolamy a břehové porosty (obr. 3a, 3b, 4).

Na Moravě (včetně Slezska) došlo k četným zahrazovacím pracím na bystrinových tocích v povodí Bečvy a k rozsáhlé zalesňovací akci. Současně byly konány zdařilé úpravy bystrinných toků v povodí Ostravice, z nichž zejména Morávka, Mohelnice (obr. 5) a Stonávka vynikají vhodným řešením kamenných i vegetačních prací. Dlužno vyzvednout výstavbu tří stupňů s účinnou drsností na Stonávce. V ostatních moravských oblastech je rovněž mnoho zahrazených bystrin, z nichž mimo jiné si zaslouží pozornost Olšava (obr. 6) s přítoky, zejména Luhačovický potok (obr. 7), který je díky správnému pochopení a péči lázeňské správy vzorně udržován. V Jesenické oblasti byly se zdarem uskutečněny četné zahrazovací úpravy jak na moravské straně (Desná), tak i na slezské straně (Bělá v Jeseníku) a četné zahrážky v povodí Opavy a jejích přítoků. Velmi zdařilá a zajímavá akce byla realizována v povodí Hučivé Desné — zahrazením a zalesněním rozsáhlých svahových sesuvů pod Vřesovou studánkou. Rovněž na Těšínsku a Jablunkovsku došlo k četným zahrazovacím akcím v povodí Olzy a Lomné (před první světovou válkou též v povodí Biale aj.). Pozoruhodných výsledků bylo na Moravě dosaženo v rámci rozšířené působnosti hrzení bystrin, tj. lesnickotechnických meliorací, založením větrolamů v oblastech ohrožených větrnou erozí a suchem a ochranných lesních porostů na obvodu údolních nádrží pro pitnou a užitkovou vodu Kružberské, Žermanické a Těrlické přehrady. Současně byly na četných vodních tocích vypěstovány břehové porosty.

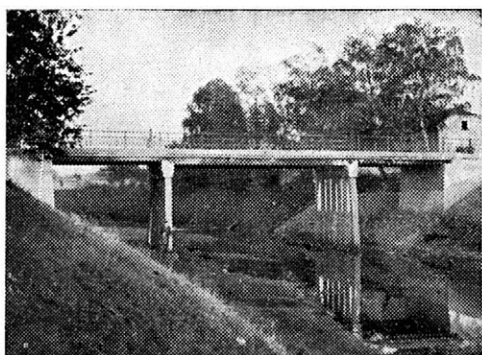
Na Slovensku bylo před první světovou



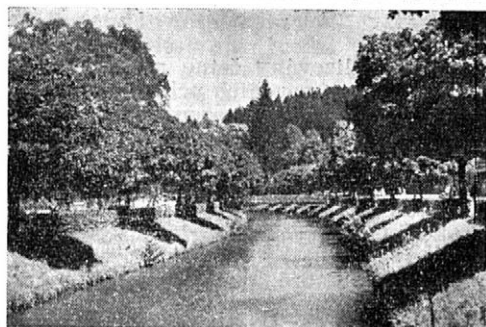
4. Břehový porost na zahrazené bystrině Bradavě. Snímek Jarolím



5. Přepážka na přítoku bystriny Mohelnice. Snímek Skatula



6. Most na Olšavě. Snímek Skatula



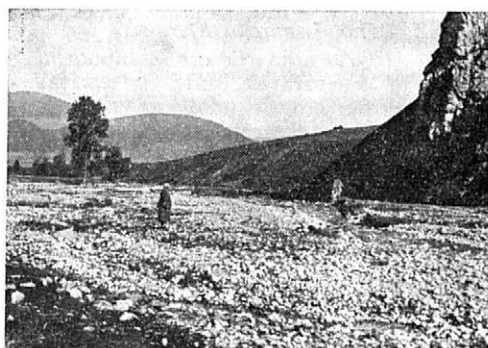
7. Zahrazení Luhačovického potoka. Snímek Skatula



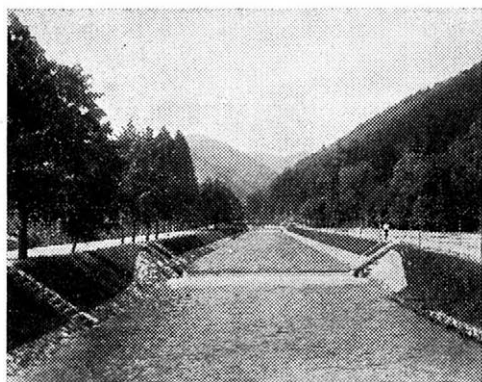
8. Zahrazení Veletínského potoka. Snímek Skatula

válkou zahrazeno asi sedm strží. Po první světové válce se začala od základů budovat zahrazovací služba přednostně v povodí Váhu (obr. 9a, 9b, 10), neboť jeho pravostranné přítoky jsou velmi

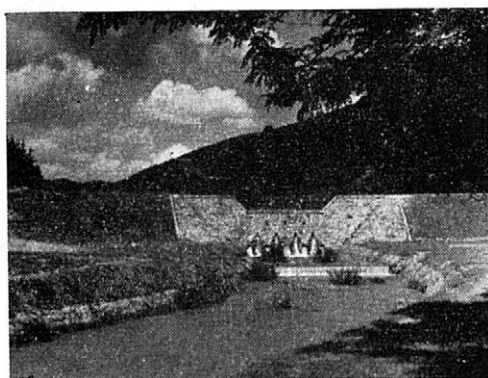
šterkonosné a vzhledem k energetické výstavbě na Váhu vyžadovaly systematické úpravy. I v jiných oblastech, v povodí Hronu, Nitry a východoslovenských řek, se postupně realizovalo hrazení by-



9. Zahrazení Belského potoka — a) před provedením, b) po provedení. Snímek Skatula



10. Zahrazení bystřiny Lubochňanky.
Snímek Skatula



11. Přepážka na bystřině Papradňance.
Snímek LTM Žilina

střin a strží včetně jiných staveb, jako hospodářských nádrží, koupališť v horských obcích, silnic a cest. Počáteční práce byly dosti svízelné, poněvadž nebyli odborní pracovníci (tesaři, zedníci apod.). Hrazení slovenských bystřin a strží úspěšně pokračovalo a pozoruhodného rozvoje dosáhlo po druhé světové válce. Z prvních prací si zaslouží pozornosti zahrazení Haluzické strže a bystřiny Jelence i zahrazení některých strží na východním Slovensku. V pozdější době, především po druhé světové válce, byly provedeny velkolepé stavby na bystřinných přítocích Váhu pod Žilinou, na středním a východním Slovensku (obr. 11). Zajímavé jsou zdařilé břehové porosty na četných bystřinách i větrolamy v suchých oblastech a rozsáhlé zalesnění v povodí Oravské přehrady.

Na Zakarpatské Ukrajině byly mezi první a druhou světovou válkou vypracová-

vány a realizovány četné projekty hrazení bystřin v povodích přítoků Tisy, Tereblje a Terešvy i hrazení strží v Čengavě a zakládání břehových porostů na štěrkonosných tocích.

Práce na území ČSSR měly úspěch a jsou všeobecně uznávány u nás i v cizině. Československá služba lesnickotechnických meliorací — hrazení bystřin má v zahraničí dobré jméno. O jejích metodách se zahraniční odborníci vyslovují vždy pochvalně. Mnozí z nich zavádějí podle našeho vzoru podobnou činnost ve svých zemích.

Naši pracovníci z oboru hrazení bystřin (lesnickotechnických meliorací) mohou být hrdí na svou práci, kterou konají s láskou a mnohdy za velmi těžkých podmínek v obtížných terénech. Budiž jim proto tato vzpomínka výrazem díky za vzorné konání povinností vůči našemu státu a naší socialistické společnosti.

Prof. dr. inž. Leo Skatula, lesnická fakulta VŠZ, Brno, Lesnická 37.

Problematika výskumu zalesňovania spustnutých pôd v aridných oblastiach*

Zalesňovanie spustnutých pôd v aridných oblastiach patrí k veľmi náročným úlohám. Náročnosť zakladania nových porastov v týchto podmienkach je daná predovšetkým nepriaznivými pôdno-klimatickými pomermi a v rozvojových krajinách i hospodárskymi ťažkosťami. Všeobecne jestvuje medzi aridnosťou, hospodárskou zaostalosťou a výskytom spustnutých pôd úzky vzťah. Preto tu treba pri zalesňovaní riešiť zložité otázky biologického, technického a ekonomického rázu.

V stručnej zpráve chcem upozorniť na rozsah spustnutých pôd a ich zalesňovania, ďalej na naliehavosť riešenia tejto problematiky, ako aj na niektoré zásady o koncepcii výskumu prírodných podmienok, výberu drevín a techniky, resp. postupu zalesňovania.

ROZSAH A NALIEHAVOSŤ ZALEŠŇOVANIA

Rastom počtu obyvateľstva a rozvojom hospodárskych odvetví zväčšuje sa v jednotlivých krajinách nedostatok lesov. Odlesňovaním a poškodzovaním lesných porastov vzniká nielen disproporcija medzi prírastkom a možnosťami kryť národohospodárske odvetvia drevom, ale sa porušuje aj vodný režim a urýchľuje erózia, čo vedie v konečných dôsledkoch k hospodárskemu úpadku krajín.

Všeobecne platí, že čím sú prírodné podmienky určitého územia extrémnejšie, tým zhubnejšie sú dôsledky odlesňovania. Nie sú zriedkavé prípady, že po zničení lesov a trvalej vegetácie boli spustošené a opustené celé územia.

Na druhej strane zalesňovanie rozsiahlych spustnutých pôd je podstatne zložitejšie a ťažšie ako udržanie lesa. Vyžaduje dlhý čas vysoké náklady, pričom kvalita novozaložených lesov je spravidla horšia ako kvalita pôvodných spoločenstiev. Preto les v týchto extrémnych pod-

mienkach ustupuje a rozloha spustnutých pôd sa stále zväčšuje. Podľa niektorých odborníkov sa plocha spustnutých pôd rozširuje o niekoľko desiat až stotisíc ha ročne.

Situáciu možno najlepšie posúdiť z oficiálnych údajov FAO, podľa ktorých sa rozloha lesov Zeme odhaduje na 4 miliardy 405 miliónov ha. Z toho na prístupné lesy pripadá 2703 miliónov ha, na neprístupné 1672 miliónov ha. No ani prístupné lesy nie sú pre nízku kvalitu plne využité, ale len na rozlohe 1465 miliónov ha. Ostatné lesy v rozlohe 1268 miliónov ha sú hospodársky prakticky bezcenné.

Naproti tomu rozloha spustnutých pôd vzrástla dosiaľ na 450 miliónov ha, čo je asi jedna tretina z celej rozlohy využívaných lesov. Zalesňovanie spustnutých pôd ide veľmi pomaly. Podľa správ FAO zalesnilo 83 krajín v rokoch 1947—1952 dovedna 2,65 miliónov ha, v rokoch 1953 až 1957 70 krajín 3,95 miliónov ha nelesných pôd. Z údajov vidieť, že v uvedených obdobiach intenzita zalesňovania síce vzrástla, no aj tak ročný výkon 440 tisíc ha v období rokov 1947—1952, resp. 790 tisíc ha v rokoch 1953—1957 predstavuje len asi 0,1—0,2 % z celkovej rozlohy spustnutých pôd, ktoré by bolo možné zalesniť.

Ak ďalej uvažíme, že väčšina zalesňovania sa vykonala v Európe a sčasti sa zalesňovanie uskutočnilo aj na úrodných poľnohospodárskych pôdach zakladaním plantáží, pridáme k záveru, že pri dnešnom, už zintenzívnenom tempe sa v rozvojových krajinách nestačí zalesniť ani prírastok spustnutých pôd. Ale aj keby sa ďalšie spustnuté pôdy netvorili, trvalo by ich zalesnenie pri dnešnom tempe asi 1000 rokov.

Z načrtnutého možno usúdiť, že v mnohých krajinách pre vysokú naliehavosť zalesňovania spustnutých pôd tvorí zalesňovanie ústredný problém rozvoja hospodárstva. Tak je to najmä v aridných oblastiach, kde si prosperujúci život bez

* Zpráva bola prerokovaná na Sympóziu o výskume rozvojových zemí v odbore poľnohospodárskych a lesníckych vied, ktoré bolo v dňoch 4.—7. 5. 1964 v Liblicích.



1. Casuarinový porast. Snímka Zachar



2. Palmový porast v aridnej oblasti Egypta. Snímka Zachar

vodohospodárskych meliorácií, ochrany pôdy a zalesňovania nemožno ani predstaviť.

Z veľkého počtu štátov, v ktorých je boj o novú zem melioráciami a lesníckou rekultiváciou životnou otázkou, uvediem ako ukážku dve zeme juhozápadnej Ázie. Prvá z nich, Irán, má asi 15 miliónov ha spustnutých, pastvou zničených plôch a ďalšie milióny ha úplne neproduktívnej pôdy. Druhá, Irak, má v nižších oblastiach takmer všetku pôdu zničenú suchom, eróziou a záplavami. V obidvoch štátoch sa lesy udržali len v horských oblastiach, kde sú však tiež veľmi poškodzované. Rozsah naliehavého zalesňovania spustnutých pôd možno posúdiť napr. z plánov Iraku, ktorý počíta so založením lesných porastov na ploche asi 2,5 miliónov ha. Tieto úlohy plánované na 50 rokov v takých nepriaznivých klimatických podmienkach a s takými prostriedkami, ako má Irak, sú až fantastické a nemožno ich riešiť bez pomoci zahraničných odborníkov.

VÝSKUM PODMIENOK ZALEŠŇOVANIA

Pri stanovení spôsobu zalesňovania spustnutých pôd v suchých oblastiach má základný význam znalosť príčin absencie lesa a prírodných podmienok, ktoré v daných pomeroch ovplyvňujú úspech zalesňovania. V rámci tohto výskumu sa treba predovšetkým zoznámiť s prirodzenými sukcesiami a podmienkami prirodzenej obnovy domácich drevín. Tieto poznatky sú cenným ukazovateľom kvalít stano- višta a vitálnym vodídlom pri výbere drevín.

Hlavnou príčinou absencie lesa v mnohých oblastiach sú spravidla antropické

zásahy vyplývajúce z hospodárskeho využívania území. Predovšetkým sa tu nepriamo prejavuje sťahovavé hospodárstvo, vypaľovanie lesov a pastva domácich zvierat. Prvou podmienkou úspechu je odstránenie príčiny. Preto treba výskum v mnohých málo rozvinutých zemiach zamerať na zistenie celého komplexu sociálnych a hospodárskych pomerov, z ktorých sa vyvinul terajší stav a ktoré majú prenikavý vplyv na úspech zalesňovacích akcií.

Z prírodných podmienok má pre zariadenie porastov prvoradý význam klíma, ktorá sa musí preskúmať najmä z hľadiska ekologických požiadaviek navrhovaných drevín. Pri tom je rozhodujúce stanovenie kritických hodnôt vymedzujúcich prirodzené areály jednotlivých drevín, za hranicou ktorých nádej na úspech zalesňovania bez použitia závlahy klesá na minimum. Vo väčšine prípadov tieto hranice udáva ročná izohyeta 250—400 mm, v teplých oblastiach až 500 mm.

Dreviny mimo svojich prirodzených areálov môžu sa úspešne použiť len za predpokladu umelého zavlažovania, pričom tiež treba výskumom zistiť najekonomickjší systém závlah a optimum dávkovania. V takýchto prípadoch tvoria istú výnimku iba alúviá a deluviálne časti svahov, kde možno počítať s prítokom podzemných vôd. Množstvo a kvalitu týchto vôd však treba bezpečne zistiť. Vo väčšine prípadov možno les v zavlažovaných oblastiach pestovať zväčša len s poľnohospodárskymi kultúrami.

Okrem výskumu hospodárskych, fyto- cenologických a klimatických podmienok vystupuje do popredia edafické skúmanie. Ide tu najmä o sledovanie charakteru vodnej a veternej erózie, stavu pedo-

genetických procesov a zásob prístupných živín v pôde. Pri erózii treba stanoviť predovšetkým intenzitu a periodickosť jej výskytu. Protierozívne opatrenia sa spravidla riešia spoločne s prípravou pôdy a technikou zakladania porastov. Osobitný význam tu má štúdium reliéfu, ktorý podstatne ovplyvňuje vývoj erozívnych javov. Preto aj ochranné opatrenia musia byť diferencované v rôznych častiach reliéfu a v rôznych erozívnych útvaroch.

Výskum vývoja pôd sa má zamerať hlavne na stratigrafiu horizontov a ich kvalitu. Ide tu najmä o poznanie toxicky pôsobiacich látok, o zistenie množstva živín v pôde a najmä o výskum vodného režimu pôd, ktorý je v aridných oblastiach najdôležitejším ekologickým činiteľom. V tejto oblasti je mimoriadne závažný a nám málo známy problém solných pôd.

Na základe výsledkov týchto výskumov sa určí spôsob meliorácie, technika zakladania a štruktúra novozakladaných porastov. Ich účelom je navrhnúť také spôsoby zalesňovania, ktoré by zaručili čo najväčšiu istotu pri vynaložení čo najnižších nákladov. Problematické zostávajú prípady, v ktorých treba použiť ťažkú mechanizáciu alebo zložitejšie stavebné úpravy, pretože si vyžadujú vysoké investičné prostriedky.

VÝBER DREVÍN

Pri výskume hospodárskych a prírodných podmienok treba hlavnú pozornosť venovať výberu drevín, ktoré sa majú použiť na zalesňovanie. Táto otázka má základný význam, lebo od jej riešenia závisí úspech zalesňovania i jeho celkový efekt. Vo svetovom meradle prevládajú pri riešení tejto otázky dve tendencie. Zástancovia klasického lesníctva sa prikláňajú k používaniu domácich drevín, iní, najmä ekonomickí pracovníci, uprednostňujú viac cudzokrajné, hospodársky výnosnejšie dreviny.

Výhodou domácich drevín je, že sú ekologicky menej náročné, sú odolnejšie proti biotickým a abiotickým činiteľom, ale vo väčšine prípadov majú obmedzený hospodársky význam a rastú pomalšie ako cudzokrajné dreviny. Pri introdukovaných drevinách je zväčša neznáme nebezpečenstvo napadnutia rôznymi chorobami a škodcami, ale aj ich produkčná schopnosť môže byť v zmenených podmienkach neistá. Podľa nášho názoru vo väčšine prípadov možno domáce dreviny použiť pri zakladaní ochranných porastov, pri zalesňovaní extrémnych stanovišť,

alebo ich možno použiť ako prípravné dreviny. Z nich treba uprednostňovať najmä tie, ktoré majú okrem dobrého ochranného a melioračného účinku aj vysokú produkčnú hodnotu. Na pôdach, kde sa počíta s nákladnou melioráciou, na pôdach kvalitnejších je výhodnejšie použiť na zalesňovanie dreviny hospodársky cennejšie. Väčšinou sú to cudzokrajné, rýchlorastúce, mäkké dreviny. Pochopiteľne, pri domácich i cudzokrajných drevinách má veľký význam proveniencia, ktorej výskum nie je možné z plánu vypustiť. Z domácich drevín majú dobrý ochranný účinok a sú aj hospodársky významné rôzne borovice (čierna, halepská, prímorská a iné), ďalej cyprusy, cédry a pod. Z cudzokrajných drevín sa pre rýchly rast používajú predovšetkým topole a eukalypty, okumé, teak, rôzne druhy agátov, bambusy a pod.

Náročné je stanovenie porastných zmesí, ktoré sú všeobecne biologicky výhodnejšie ako monokultúry, no vyžadujú od navrhovateľa bohaté skúsenosti, pretože ich teoretická konštrukcia je bez praktického overenia takmer nemožná a neprípustne riskantná. Okrem toho si pri miešavaní rýchlorastúce dreviny vyžadujú špeciálnu prípravu pôdy, ktorá nie je vždy možná. Nevýhodné je porastné zmesi zakladať v plantážach a v rôznych lignikultúrach. Zmiešané porasty treba uprednostňovať pri etapovom zalesňovaní, na extrémnych stanovištiach a v ochranných porastoch.

TECHNIKA ZALESŇOVANIA

Technika zalesňovania závisí od prírodných podmienok, spôsobu meliorácie, ochrany pôdy, od druhu zakladaného porastu a hospodárskych možností. Správnu technikou zalesňovania možno prekónať začiatocne ťažkosti mladých kultúr, ktoré sú menej odolné než staršie porasty a okrem toho majú koreňovú sústavu a asimilačné orgány umiestnené vo veľmi nepriaznivých ekologických podmienkach s prudkými zmenami teplotnými, vlhkovými a pod. Vhodnou technikou možno nielen znížovať zalesňovacie náklady, dosiahnuť maximálnu ujemnosť, ale zabezpečiť aj ďalší úspešný vývoj zakladaného porastu.

Prvým predpokladom úspechu je vysoká kvalita zalesňovacieho materiálu, ktorú treba určiť výskumom. Pri prostokorených sadenicích hrá významnú úlohu výber miesta pre založenie škôlky, ktorá má byť umiestnená tak, aby zmena v pôdných a klimatických podmienkach bola po vysadení sadeníc do kultúry čo najmenšia. Pri obalených sadenicích je

dôležitá veľkosť a druh obalov, ako aj technika pestovania sadeníc v škôlkach. Výskumom treba spresniť, pri ktorých drevinách je biologicky výhodné a ekonomicky možné používať obalené sadenice.

Ďalšou otázkou, ktorú treba pri zalesňovaní porastu riešiť, je príprava pôdy. V aridných podmienkach treba za najdokonalejšiu prípravu považovať celoplošnú orbu do hĺbky 40–80 cm. Takáto príprava však nie je všade možná, ani účelná (plytká pôda, nebezpečenstvo erózie, požiarov atď.). Výskum má zistiť, ako možno pôdu čo najdokonalejšie spracovať, odstrániť konkurenciu nízkej vegetácie a umožniť sadeniciam v čo najkratšom čase vytvoriť najhlbší koreňový systém. Pri niektorých drevinách, ako sú napr. topole, bude výhodné použiť hlbokú sadbu do vŕtaných sond, ktorou sa získali v suchých európskych oblastiach veľmi dobré výsledky.

Pri pestovaní rýchlorastúcich alebo niektorých technických drevín bude potrebné preskúmať možnosť ich pestovania s poľnohospodárskymi kultúrami. Tento spôsob použili v Barme, odkiaľ sa rozšíril po Ďalekom východe a dnes sa používa aj v Afrike. Uplatňuje sa najmä vo vlhrove priaznivejších oblastiach, predpokladá však dôkladnú mechanizáciu prác. Pri tomto spôsobe pestovania lesných porastov sa výber drevín obmedzuje na 2–3 hospodársky najcennejší druhy.

Často bude príprava pôdy spojená s hnojením pôdy, ničením buriny a biologickou melioráciou. Dosiaľ sa nedocenil ani význam mykorhizácie sadeníc, ktorá zvyšuje v jalových pôdach ujatost drevín i odolnosť kultúr. Výnimočnú starostlivosť zo strany výskumu si vyžaduje ošetrovanie a ochrana kultúr.

Okrem porastných výsadiieb prichádza

v aridných oblastiach do úvahy aj výsadba vo forme alejí, ochranných lesných pásov (vetrolamov, protierozívnych a protideflačných pásov), radových výsadiieb pozdĺž zavlažovacích kanálov, brehov vodopisných sietí a pod. Všetky tieto výsadby mimo lesa sú na výskum mimoriadne náročné, pretože sú spravidla viacúčelové a je potrebné skúmať aj ich vplyv na príslušné okolie.

POSTUP ZALESŇOVANIA

Nakoniec sa treba zmieniť aj o nemenej dôležitej etape zalesňovania, ktorý bude rôzny podľa charakteru prírodných podmienok a charakteru kultúr. Pri plantážnych a monokultúrnych výsadbách býva najvhodnejšie založiť porast v čo najkratšom čase. Pri ochranných porastoch je výhodnejší etapový postup, pričom treba pokračovať od najpriaznivejších podmienok k najextrémnejším. V nepriaznivých podmienkach bude mať nesporný význam prípravný porast, ktorý zlepšuje mikropodmienky a súčasne zvyšuje celkový výnos. Spôsob etapového zalesňovania možno spresniť len lokálnym výskumom.

ZÁVER

Záverom treba zdôrazniť, že výskum zalesňovania v aridných oblastiach rozvojových zemí má taký veľký význam, akú veľkú cenu má v týchto krajinách les. Extrémnosť podmienok, hospodárska zaostalosť a nedostatok vlastných vedeckovýskumných báz len zvýrazňujú pomoc výskumu vyspelejších štátov. Na druhej strane výmena skúseností, založených na hlbšom poznaní všeobecných princípov a priamo na výskume miestnych pomerov, môže byť užitočná pre obidve strany.

Doc. inž. Dušan Zachar, CSc., Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen.

Musil A.: Skupiny lesných typů. 1963, Praha

Úlohou lesníckej typológie je štúdium a poznávanie prírodných vlastností a zákonitostí lesného prostredia, ich správne vyhodnotenie, a tým vytvorenie spoľahlivých, vedecký zdôvodnených podkladov pre hospodárske plánovanie v lesoch, pre zakladanie, obnovu a pestovanie porastov. Využitím poznanych prírodných zákonitostí pomáha pri tvorbe produktívnejších a zdravších lesov, pri zabezpečení nepretržitosti produkcie a trvalom udržaní, prípadne zlepšení produktivnosti lesnej pôdy. Lesnícka typológia, ako najmladšia lesnícka disciplína, nemá doteraz širšie populárnovedecké sprístupnenie v lesníckej praxi. Okrem mnohých základných vedeckých prác A. Zlatníka, zakladateľa brnenskej typologickej školy, ktoré v prvom rade využívali pracovníci typologického prieskumu Ústavu pre hospodársku úpravu lesov (ďalej ÚHÚL) na Slovensku, a práce D. Randušku (*Stanovištný prieskum v lesníckej praxi*) zahrňujúce základné definície, triedenie a opis skupín lesných typov na Slovensku ako výsledok všeobecného stanovištného prieskumu, nevyšla u nás odborná kniha s typologickým zameraním. Problémy lesníckej typológie sa kuso riešili len na stránkach odborných lesníckych časopisov. Kniha A. Musila má teda vyplniť túto medzeru a nedostatok prakticky zameranej typologickej literatúry. Je určená predovšetkým praktickým lesníkom, lesným hospodárom a zariaďovateľom, žiakom i poslucháčom lesníckych škôl a každému, kto má záujem o naše lesy.

V predhovore autor zdôvodňuje nutnosť vydania knihy, uvádza jej stručný obsah a náplň.

V úvode autor stručne uvádza úlohy lesníckej typológie, možnosť využitia mapy lesných typov, stručne vysvetľuje Zlatníkovu poňatie typológie (podľa ktorého sa spracúva karpatská oblasť) ako syntézu fytoecologického a stanovištného smeru oproti smeru pražskej školy Mezera - Mráz - Samek, podľa ktorej sa spracúva sudetská oblasť v českých krajoch, opierajúca sa o zásady a poňatie ukrajinskej typologickej školy.

V kapitole *Skupiny lesných typů* je definícia lesného typu, skupín lesných typov, odvodenie názvov skupín, ich rozdelenie do štyroch radov (A, B, C, D), dvoch súborov (a, c) a ich charakteristika (príslušnosť rastlinných druhov bylín a tráv k radom a súborom). Skupiny lesných typov sú potom uvedené v prehľadnej tabuľke, čiastočne zjednodušenej. Na vysvetlenie je potrebné povedať, že autor knihy použil Zlatníkov klasifikačný systém uverejnený v rokoch 1955—1959 a čerpal zo skúseností získaných pri aplikácii tohto systému predovšetkým pri stanovištnom výskume českých krajov do roku 1959. Preto nie sú v prehľadnej tabuľke skupiny lesných typov *Fagetum abietinum* — bučina s jedľou (v bukovom vegetačnom stupni) a *Corneto-Fagetum* — drieňová bučina (v dubovo-bukovom vegetačnom stupni). Obe tieto skupiny boli vytvorené na základe ďalších poznatkov typologického výskumu po roku 1959 a ich charakteristiky neboli dotiaľ publikované. Sú však charakterizované v niektorých elaborátoch typologického prieskumu zo Slovenska. Keďže postavenie a existencia prvej skupiny nie je dosiaľ ujasnená, bude vecou typologického výskumu riešiť túto problematiku.

V najobsažnejšej a najdôležitejšej kapitole — *Opis skupín lesných typů* — je charakteristika 34 skupín lesných typov (v tom sú zahrnuté podskupiny, medziskupiny a geografické variety) s podrobným opisom výskytu, rozšírenia, pôdnych pomerov s príkladom stratigrafie a morfológie pôdneho profilu, podrobne je opísaná vegetačná charakteristika (synúzia podrastu a drevinová etáž) s uvedením dominantných, diferenciálnych a charakteristických druhov. Ďalej sa opisuje pôvodné drevinové zloženie porastov každej skupiny, rozšírenie, vitalita jednotlivých drevín nielen pôvodných, ale i umele vnesených, vnútorné porastné zloženie a vzrast drevín, i priemerné bonitné stupne, ktoré dosahujú hlavné dreviny. Tu treba podotknúť, že uvádzané bonitné stupne zachycujú hrubý priemer produkčných schopností jednotlivých drevín v rámci skupiny (okolo jej stredu)

a nie sú teda absolútnymi hodnotami platiacimi pre skupinu na celom území republiky. V tejto kapitole sa ďalej spomínajú ekologické podmienky, teda podmienky prostredia a vzťah organizmov k nemu. Okrem podmienok prirodzeného zmladenia a priebehu humifikácie uvádza autor rámcový návrh drevinového zloženia hospodárskych porastov a najvhodnejšie obnovné postupy a spôsoby. Táto časť opisu skupín lesných typov, hoci je stručná, je cenným prínosom, lebo sa nevyskytuje v žiadnej doteraz vydannej publikácii s typologickou náplňou, a treba ju kladne hodnotiť.

Kvôli prehľadnosti a názornosti sú v kapitole *Tabelárne prehľady skupín lesných typov* tabuľky a vysvetlivky. Sú to:

I. Výskyt skupín lesných typov v hlavných stanovištných oblastiach.

IIa. Priemerné ročné teploty v skupinách lesných typov.

IIb. Priemerné ročné zrážky v skupinách lesných typov.

III. Zastúpenie základných pôdných tried v skupinách lesných typov. Tu je aj stručná prehľadná charakteristika základných pôdných tried podľa J. Pelíška : podzoly, hnedé lesné pôdy, sivé lesné pôdy stredoeurópske, sivohnedé (diferencované) lesné pôdy stredoeurópske, rendziny, slieňovaty, černoze, pôdy glejové, rašelinistné, zasolené a typologicky nevyvinuté. K tomuto prehľadu treba pripomenúť, že na Slovensku typológovia nezatriedujú sivohnedé (diferencované) pôdy do samostatnej triedy. Diferencované sivohnedé pôdne typy zaraďujú do triedy hnedých lesných pôd stredoeurópskych, ktoré sa delia na bieložlté, okrové, hrdzavé a hnedé (posledné sa delia na výrazne hnedé, diferencované sivohnedé, hrdzavohnedé, okrovohnedé a degradované).

IV. Priebeh humifikácie v jednotlivých skupinách lesných typov. Autor stručne opisuje hlavné druhy humifikácie: vlastnú čiže normálnu, mineralizáciu čiže urýchlenu a spomalenú humifikáciu s tvorbou surového humusu.

V. Cenoticko-ekologické typy rastlín a ich zastúpenie v skupinách lesných typov. Autor definuje a uvádza 12 cenoticko-ekologických typov rastlín: typy lesné, lesné až lesostepné, lesostepné, stepné, pieskomilné-psammofilné, typy horských holí a nív, typy dealpinske, mokradné, prameništne a potočné, bahenné, vodné a typy rašelinistné a slatinské. K tejto kapitole treba podotknúť, že vytvorenie niektorých ekologických skupín druhov

je problematické. Napríklad nie je najšťastnejšie vytvorená skupina typov horských holí a nív, budiaca mylný dojem, že druhy s ťažiskom v horských lesných stupňoch rady B a C, alebo v alpských nívach, sú druhy horských holí. Omylom sa *Agrostis tenuis* považuje za pieskomilný druh.

VI. Výskyt pôvodných drevín v skupinách lesných typov. Zostavené do prehľadnej tabuľky. Treba pripomenúť, že v nej chýbajú údaje o drevinách v skupine lesných typov *Betuleto-Quercetum*.

VII. Rámcový návrh vhodného drevinového zloženia v hospodárskych porastoch skupín lesných typov (zostavené do prehľadnej tabuľky). Pri rámcovom návrhu drevinového zloženia sa niekde udáva vysoké zastúpenie ihličnanov, najmä smreka. Napríklad v skupine lesných typov *Querceto-Fagetum* na Slovensku sa neuvažuje so zastúpením smreka, autor ho však navrhuje v rozpätí 1—3 na úkor borovice a buka. Autorove návrhy sú pravdepodobne kompromisom medzi návrhmi z českých krajov a návrhmi zo Slovenska. Názory na možnosť účasti smreka v tejto skupine a preceňovania, alebo podceňovania ihličnanov sa môžu u rôznych autorov rozchádzať. Zatiaľ nemáme k dispozícii objektívne údaje pre potvrdenie jedného, alebo druhého stanoviska. Pokiaľ však autor použil spomínaný kompromis, bolo potrebné sa o ňom zmieniť. Ďalej v návrhu drevinového zloženia v skupine *Quercetum* nie je vhodné uvažovať s rakytou a lieskou.

VIII. Porovnávací index skupín lesných typov (Zlatník) zo stanovištnými kategóriami (Mezera - Mráz - Samek).

Žiadna odborná publikácia sa nevyhne používaniu cudzích slov a vedeckých výrazov. Pre lepšie pochopenie textu a látok najmä praktickými lesníkmi sú vítaným doplnkom v abecednom poradí zostavené *Vysvetlivky cudzích slov* a menej používané výrazy.

Za zoznamom literatúry nasleduje resumé v ruskom, nemeckom a anglickom jazyku. Na konci knihy je 82 fotografií najrozšírejších lesných typov jednotlivých skupín a 144 fotografií dôležitých stanovištných rastlín s latinskými, českými a slovenskými názvami druhov. Táto časť knihy je veľmi príťažlivá. Na kvalitných fotografiách je zachytená drevinová a bylinná vrstva lesných typov. Fotografie, ktoré zachycujú najvýraznejšie lesné typy v prirodzene zachovaných porastoch a lesných rezerváciách z celého územia našej republiky, sú bezosporu veľkým kladom spomínanej publikácie. Niektoré pripomienky k obrázkovej časti

sa týkajú vhodnosti výberu fotografických záberov lesných typov. Napríklad bežný čitateľ by mohol položiť otázku, prečo na obraze jelšiny na str. 209, 211 a 247 nie je tá istá skupina. Správnej predstave čitateľa o skupinách *Pineto-Quercetum* a *Querceto-Pinetum* neposlúžia obrázky kultúrnych porastov čistej borovice (str. 185, 187).

Publikácia A. Musila sa úplne opiera o dielo prof. Zlatníka, Bola doplnená a upravená o údaje z typologickej literatúry posledných rokov, avšak len z oblasti českých krajov, ako sa to uvádza v zozname použitej literatúry. Práca *Skupiny lesných typov Slovenska* od prof. Zlatníka, o ktorú sa autor najviac opiera, bola výsledkom vlastného výskumu prof. Zlatníka a všeobecného prieskumu stanovištného, ktorý bol na Slovensku ukončený roku 1955. Od tohto roku sa na Slovensku robí podrobný typologický prieskum prírodných pomerov. Elaboráty typologického prieskumu, ktoré každý rok vyhotovujú pracovníci ÚHÚL vo Zvolene, obsahujú novšie, podrobnejšie a presnejšie údaje o komplexnej charakteristike lesných typov a ich skupín. Napríklad v základných Zlatníkoviých prácach a v práci kolektívu typologického oddelenia Lesprojektu vo Zvolene z roku 1959 (*Prehľad stanovištných pomerov lesov Slovenska*) sa spomína diferenciácia medzi skupinou *Fagetum typicum* a *Abieto-Fagetum* vysokohorskými druhmi. Avšak ďalší typologický prieskum na Slovensku si vyžiadala rozdiferencovať samotnú skupinu *Abieto-Fagetum* na nižší a vyšší stupeň, pretože zaberá rozpätie dvoch vegetačných stupňov (jedľovo-bukového a smrekovo-bukovo-jedľového) a len vo vyššom stupni sa vyskytujú horské druhy (diferenciácia oproti nižšiemu stupňu). Vyšší stupeň má aj odlišný návrh drevinového zloženia, najmä v prospech smrek. Tieto poznatky neboli, pravda, nikde publikované, sú však v spomínaných elaborátoch typologického prieskumu uložené na odbore typológie ÚHÚL vo Zvolene.

Pokiaľ ide o pomenovanie skupín lesných typov, aby sme sa vyhli možným omylom (hlavne u tých lesných závodov na Slovensku, kde už majú elaboráty typologického prieskumu), treba uviesť tie slovenské názvy, ktoré sú trochu odlišné od českých. Ide o tieto skupiny (v zátorke sú slovenské názvy):

Fagetum quercinum

- dubovo-jedľová bučina
(jedľová bučina s dubom);

Fagetum abietino-piceosum

- jedľovo-smreková bučina
(jedľová bučina so smrekom);

Carpineto-Quercetum acerosum

- javorovo-hrabová dúbava
(hrabová dúbava s javorom);

Querceto-Fagetum tiliosum

- lipovo-dubová bučina
(dubová bučina s lipou);

Ulmeto-Fraxinetum populeum

- topoľovo-brestová jasenina
(brestová jasenina s topoľom);

Ulmeto-Fraxinetum carpineum

- hrabovo-brestová jasenina
(brestová jasenina s hrabom);

Corneto-Quercetum carpineum

- hrabovo-drieňová dúbava
(drieňová dúbava s hrabom);

Corneto-Quercetum acerosum

- javorovo-drieňová dúbava
(drieňová dúbava s javorom).

Na vysvetlenie definície lesného typu treba podotknúť, že ten istý lesný typ sa môže vyskytnúť na rôznom geologickom podklade s rôznymi pôdnymi typmi, ktorých výsledný ekologický prejav je však rovnaký. A lesný typ nie je konkrétnou jednotkou. K charakteristikám skupín treba uviesť, že pri všetkých skupinách nie je uvedený vegetačný stupeň (pre úplnosť). Ďalej, skupina *Carpineto-Quercetum* je rozšírená v dubovom stupni a nie v dubovom až bukovo-dubovom. Údaj o výnimočnom výstupe skupiny *Fageto-Quercetum* až do horského pásma je málo pravdepodobný. Zlatník síce uvádza tento údaj zo stredoslovenských vyvrelín v Štiavnickom pohorí na južných expozíciách, neplatí to však všeobecne pre skupinu. Taktiež málo pravdepodobný je údaj o výskyte skupiny *Fagetum quercinum* vo výške 1100 m n. m.

Skupina *Fageto-Aceretum* je prechodná medziradová skupina medzi skupinou *Abieto-Fagetum* a *Fraxineto-Aceretum* v jedľovo-bukovom a smrekovo-bukovo-jedľovom vegetačnom stupni a nie medzi skupinou *Fagetum typicum* a *Abieto-Fagetum* na jednej strane a skupinou *Tilieto-Aceretum* na strane druhej, ako uvádza autor.

Omylom sa niektoré podhorské druhy (napr. *Prenanthes purpurea* a *Polygonatum verticillatum*) zaraďujú medzi horské druhy. Pri charakteristike synúzie podrastu skupiny *Querceto-Pinetum* sa niektoré druhy omylom uvádzajú ako charakteristické pre túto skupinu, lebo v skutočnosti patria do skupiny *Betuleto-Quercetum*.

Pri skupine *Fagetum abietino-piceosum* je nepravdepodobný údaj o výstupe na hornú hranicu lesa, pretože táto skupina vo vyšších polohách zvyčajne prechádza

do skupiny *Sorbetto-Piceetum*. Na hornej hranici lesa sa môže vyskytnúť skupina *Fagetum abietino-piceosum humile*. Pri charakteristike synúzie podrastu v skupine *Fagetum abietino-piceosum* sa ako charakteristické spomínajú niektoré druhy patriace skôr rade C, alebo B.

Charakteristika pôdných pomerov a najmä charakteristika vodného režimu pri skupine *Carpineto-Aceretum* nie je celkom správna. Keďže tu ide hlavne o pôdy rázu sutín medzernate vyplnených humusom a o značne skeletnaté pôdy, najmä bázických vyvrelín (na sprašových príkrovoch sa táto skupina nevyskytuje), je pre ne typický nedostatok vlahy v letnom období, čo sa obyčajne prejavuje uvädnutím a usychaním podrastu a predčasným žltnutím a padaním listov drevín.

Tieto pripomienky sú čisto typologic-

kého charakteru a ďaleko zaostávajú za kladnými stránkami knihy.

Významnou prednosťou práce je prehľadnosť a utriedenie látky i príloh, vyváženosť rozsahu a obsahu, vyrovnaná odborná úroveň jednotlivých kapitol. Treba vyzdvihnúť snahu o metodickosť, s akou sa preberajú jednotlivé kapitoly, aby podali ucelený prehľad pomerne rôznorodej látky. Pre svoju názornosť a jednoduchý spôsob vyjadrovania bude vhodnou pomôckou pre praktických lesníkov, ktorým je v prvom rade určená. Treba uvítať snahu popularizovať poznatky lesníckej typológie, často ťažko v teréne získané, medzi lesníckou verejnosťou.

Vcelku treba knihu A. Musila hodnotiť veľmi kladne, lebo patrí medzi priekopnícke diela v typologickej publicistike.

Inž. Ivan Vološčuk, Ústav pre hospodársku úpravu lesov, Zvolen, pobočka Žilina.

Podpísáno k tisku 29. 12. 1964.

OBSAH

Šály R., Obr F.: Poznámky k prevodom nízkých lesov a k problému smrekových monokultúr v ČSSR	1
Mráz K.: Roční průběh obsahu dusičnanů v půdách se zře- telem k růstu topolů	17
Šmelko Š.: Prieskum tvorby hrúbkového prírastku stro- mov v závislosti od svahu terénu	35
Šindelář J., Skalská A.: Variabilita obsahu silic v or- gánech modřínu evropského (<i>Larix decidua</i> Mill.)	45
Šimančík F.: Klíčivost semen některých konifér v zá- vislosti od rychlosti klesania semien vo vode	61
Skuhřavá M.: Rozšíření bejlomorky tisové v ČSSR a její škodlivost	71
Skatula L.: 80 let úspěšné činnosti oboru lesnickotechnic- kého hrazení bystřin v ČSSR	79
Zachar D.: Problematika výskumu zalesňovania spustnu- tých pôd v aridných oblastiach	85
Vološčuk I.: Musil A.: Skupiny lesních typů. 1963, Praha	89

СОДЕРЖАНИЕ

Шалы Р., Обр Ф.: Примечания к переводу низкоствольных лесов и к проблеме еловых монокультур в ЧССР (14). — Мраз К.: Годовой ход содержания нитратов в почвах с учетом роста тополей (33). — Шмелко Ш.: Обследование образования прироста деревьев в толщину в зависимости от уклона местности (42). — Шинделарж Й., Скалска А.: Вариантность содержания эфирных масел в органах лиственницы европейской (*Larix decidua* Mill.) (57). — Симанчик Ф.: Проращаемость семян некоторых хвойных в зависимости от погружения семян в воду (68). — Скуграва М.: Распространение галлицы тисовой в ЧССР и причиняемый ею вред (76). — Новости (79).

CONTENT

Šály R., Obr F.: Notes to the Conversion of Coppices and to the Problem of the Norway Spruce Pure Even-Aged Stands in Czechoslovakia (res. G/15, F/15). — Mráz K.: The Annual Course of Nitrates Contents in Soils with Regard to the Growth of Poplars (res. G/33, F/34). — Šmelko Š.: Investigation into the Formation of Diameter Increment of Trees in Relationship to Terrain Slope (43). — Šindelář J., Skalská A.: Variation of the Essential Oils Content in the Organs of European Larch (*Larix decidua* Mill.) (59). — Šimančík F.: Seed Germination Capacity of Some Conifers and its Relation to the Rate of Seed Sinking in Water (69). — Skuhřavá M.: Distribution and injurious Effects of *Taxomyia taxi* (Inchbald) in Czechoslovakia (77). — Topical News (79).

INHALT

Šály R., Obr F.: Bemerkungen zu den Überführungen der Niederwälder und zu den Problemen der Fichtenreinkulturen in der ČSSR (15). — Mráz K.: Der Jahresverlauf des Nitratgehaltes der Böden mit Rücksicht auf das Wachstum der Pappeln (33). — Šmelko Š.: Untersuchungen der Größe des Dickenzuwachses der Waldbäume in Abhängigkeit von der Geländeneignung (43). — Šindelář J., Skalská A.: Variabilität des Gehalts an ätherischen Ölen innerhalb der Organe der europäischen Lärche (*Larix decidua* Mill.) (58). — Šimančík F.: Keimfähigkeit bestimmter Koniferensamen in bezug auf Geschwindigkeit des Sinkens der Samen im Wasser (69). — Skuhřavá M.: Verbreitung des Gallmücke *Taxomyia taxi* (Inchbald) in der ČSSR und ihre Schädlichkeit (77). — Aktualitäten (79).

TABLE DES MATIÈRES

Šály R., Obr F.: Remarques concernant la conversion des taillis et le problème des monocultures d'épicéas en Tchécoslovaquie (15). — Mráz K.: Le cours de la teneur en nitrates dans les sols par rapport à la croissance des peupliers (34). — Šmelko Š.: L'étude de la formation de l'accroissement du bois fort des arbres, en fonction de la pente du terrain (43). — Šindelář J., Skalská A.: Variabilité de la teneur en essences dans les organes du mélèze européen (*Larix decidua* Mill.) (59). — Šimančík F.: Faculté de germination des conifères en fonction de la vitesse de la chute des graines dans l'eau (70). — Skuhravá M.: L'extension de la cécidomyie de l'if en Tchécoslovaquie et sa nocivité (78). — Actualités (79).

LESNICKÝ ČASOPIS Č. 2/1965 OTISKUJE PRÁCE:

- Bludovský Z.: Efektivnost prostředků vynaložených na pěstování lesa
Jurča J.: Studium vzájemné výškové předrůstavosti v listnaté mlazině
Míchal I.: Štruktúra a prírastkové pomery prirodzených porastov na Poľane v závislosti od skupín lesných typov
Pařez J.: Použitelnost Schwappachových vzrůstových tabulek (1902) pro stanovení zásoby mladších smrkových porostů
Novák V.: Preventivní ochrana sazenic před škodami působenými klikorohem borovým (*Hylobius abietis* L.)
Ferda J.: Lesnická rekultivace čerstvě odtěžených rašelinných ložisek přechodového typu

AKTUALITY:

- Košút M.: Niektoré problémy zisťovania kvality lesnej produkcie
Janovský A.: Zalesňování na Islandu
Leporský A.: Připomínky k práci inž. J. Horáka

Lesnický časopis č. 2 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Slezská 7, Praha 2;

Poštovní novinový úřad, Jindřišská 14, Praha 1.

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

A - 25*41802