

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ

12

ROČNÍK 35 (LXII)
CENA 12 Kčs
PRAHA
PROSINEC 1989

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis LESNICTVÍ

Redakční rada: akademik ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc. (předseda), prof. Ing. Mirjam Čech, CSc., prof. Ing. Jaroslav Bergl, CSc., Ing. Zdeněk Bludovský, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Douda, CSc., doc. Ing. Igor Chudík, CSc., Ing. Ján Ilavský, CSc., doc. Ing. Jan Kouba, CSc., Ing. Jan Materna, CSc., prof. Dr. Ing. Josef Pelišek, DrSc., člen korespondent ČSAV prof. Ing. Adolf Priesol, DrSc., prof. Ing. Miroslav Stolina, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá akademik ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc.

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1989

CS ISSN 0024-1105

OBSAH

Kantor P.: Meliorační účinky porostů náhradních dřevin	1047
Adámek I.: Výzkum nových technologií umělé obnovy lesa v horských oblastech	1067
Huděrová L., Skuhřavý V., Lázníčka P.: Biogenní prvky a těžké kovy v jehlicích smrku ztepilého <i>Picea excelsa</i> v oblasti Kletě v jižních Čechách	1077
Kohán Š.: Hodnotenie topoľov na populte sledovanom v rámci RVHP na Východoslovenskej nížine	1085
Referáty	
Hromas J.: Současný stav u nejsilnějších trofejí na světě	1095
Ondruš V.: Aktuální otázky snižování škod na půdě v lesních ekosystémech při soustřeďování dříví	1103
Aktuality	
Landa M.: Seminář: Pralesní rezervace jižních Čech	1114
Zachar D.: Poškodzovanie lesov imisiami v Nemeckej spolkové republike	1115
Pohořelý M.: Vysokoškolské lesnické školství a odborná lesnická literatura v USA	1119
Recenze	
Landa M.: Zachar D., Jůva K. a kol.: Využití a ochrana vod ČSSR z hlediska zemědělství a lesního hospodářství	1123
Krečmer V.: N. A. Voronkov: Roľ lesov v ochrane vod	1125
Užák D., Hrubík P.: G. W. Frankie, C. S. Koehler (ed): Urban Entomology: Interdisciplinary Perspectives	1128

СОДЕРЖАНИЕ

Кантор П.: Мелиоративные эффекты насаждений древесных пород — заменителей	1065
Адамек И.: Исследования новых технологий искусственного обновления леса в горных областях	1075
Гудерова Л., Скугравы В., Лазничка П.: Биогенные элементы и тяжелые металлы в хвое ели обыкновенной (<i>Picea excelsa</i>) в области Клете в южной Чехии	1082
Коган Ш.: Оценка тополей на популте изучаемом в рамках СЭВ в Восточнославянской низменности	1093
Рефераты	
Громас Й.: Современные отношения у наиболее сильных трофеев в мире	1095
Ондруш В.: Актуальные вопросы понижения ущерба на почве в лесных экосистемах при сосредотачивании древесины	1108
Ланда М.: Семинар: Девственные резерваты в Южной Чехии	1114
Новости	
Захар Д.: Повреждение лесов выбросами в Федеративной Республике Германии	1115

P. Kantor

KANTOR, P. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno): *Meliorační účinky porostů náhradních dřevin*. Lesnictví, 35, (12) : 1047-1066.

V oblasti s velmi silným imisním zatížením (nadmořská výška 530 m, roční srážky 757 mm, průměrná koncentrace SO_2 v m^3 vzduchu 59 μg) byl studován vliv deseti dřevin na chemické vlastnosti humusu. Jednalo se o dřeviny — *Picea abies* (L.) Karst., *Picea pungens* Engelm., *Picea omorika* (Pančič) Purkyně, *Pinus sylvestris* L., *Pinus strobus* L., *Fagus sylvatica* L., *Quercus rubra* L., *Betula verrucosa* Ehrh., *Salix caprea* L. a *Populus tremula* L. + *Fagus sylvatica* L. Porosty těchto dřevin byly založeny v roce 1965 na lesní půdě, která byla homogenizována vykloučením pařezů a orbou do hloubky 40 cm. Po 20 letech se zde vytvořila 1 až 2 cm vrstva povrchového humusu. Údaje o pH, sorpčním komplexu, přístupných živinách i obsahu C_{ox} a N_t v humifikační H vrstvě ve všech 10 testovaných porostech jsou sestaveny v tabulkách. Pro souhrnné zhodnocení chemismu humusu byla zavedena klasifikační metoda, kdy jednotlivé charakteristiky (pH, sorpční komplex, P_2O_5 , K_2O , CaO , MgO) byly převedeny na společnou základnu — body. Nejmeně příznivý stav byl ohodnocen 0 body, naopak nejprůzračnější 5 body. Vlastnosti humusu z testovaných dřevin nejlépe ovlivňují porosty *Populus tremula* L. + *Fagus sylvatica* L., *Salix caprea* L. a vcelku příznivě i porosty *Fagus sylvatica* L. a *Betula verrucosa* Ehrh. Porosty *Pinus sylvestris* L. a *Quercus rubra* L. naproti tomu vlastnosti humusu nezlepšují. Porosty *Picea abies* (L.) Karst., *Picea pungens* Engelm., *Picea omorika* (Pančič) Purkyně a *Pinus strobus* L. svým opadem vlastnosti humusu zhoršují.

náhradní dřeviny; biologická meliorace; chemické vlastnosti humusu; pH; sorpční komplex; přístupné živiny

Prvořadým a často stěžejním úkolem lesního hospodářství v oblastech zasažených průmyslovými exhalacemi se stává po vynucené holosečné těžbě poškozených a odumřelých porostů obnova lesa. Změněné bioklimatické poměry na rozsáhlých imisních holinách a vysoké imisní zatížení si v podstatě vynutily zakládání náhradních porostů, a to ve značném rozsahu. Jako náhradní dřeviny jsou používány jednak introdukované jehličnany (nejčastěji smrk pichlavý, smrk omorika, borovice černá), jednak domácí pionýrské dřeviny (bříza, jeřáb, osika, vrby).

Vedle vyšší tolerance vůči imisnímu zatížení je zejména obnova náhradními listnatými dřevinami motivována i očekávanými melioračními účinky. Předpokládá se, že tyto porosty mohou příznivě ovlivňovat mikroklimatické poměry pro vlastní obnovu cílových dřevin a současně opadem asimilačních orgánů a prokořeněním mají zlepšovat chemické a hydrofyzikální vlastnosti půd.

Lesnický výzkum i praxe sice znají význam této biologické meliorace půd již dlouhou dobu, její uplatnění však bylo víceméně sporadické. Nejen průkopnické práce Němce (1950) a Mařana (1948), ale i mnohé další naše starší příspěvky, které se zabývaly některými aspekty dané problematiky (Zakopal, 1959; Efler, 1959; Pfeffer, 1963; Konôpka, 1965; Prudič, 1975) již přinesly řadu cen-

ných poznatků. Ty je však třeba ověřit a doplnit v nově vzniklých imisně ekologických poměrech. To platí v plné míře i o řadě publikací z NDR a NSR, kde se výzkum v této oblasti zabýval zejména otázkami břízy jako přípravné dřeviny (Göhre, 1954; Horn dasch, 1956; Schrötter, 1960; Fiedler, 1962; Homuth, 1970). Množství dílčích poznatků o melioračních účincích listnatých dřevin lze čerpat z prací sovětských autorů (např. Bajčiš a Danusjavičus, 1978; Zabello et al., 1980; Tiunčik, 1980; Lysikov, 1985; Sudicina, 1987) i z publikovaných výsledků v dalších zemích (Howard a Howard, 1980; Željazkov, 1982; Buldgen et al., 1983; Mettin, 1986; Zak et al., 1986 a mnozí jiní).

Výše uvedené práce studovaly, jak již bylo naznačeno, problematiku biologické meliorace vesměs za neimisi situace. Specifické a extrémní podmínky v exhalačních územích postavily otázku melioračních účinků dřevin a pedologických procesů kvalitativně do zcela nové roviny, což se odráží i ve značném množství odborných a vědeckých sdělení (např. Buch, 1981; Spelsberg, 1985; Berg, 1986; Tamm a Hallbäcken, 1986; Horn et al., 1987). Přitom se zpravidla nejednalo ani zde o šetření v porostech, které lze klasifikovat jako porosty náhradních dřevin.

Podobně i v podmínkách naší republiky existuje zatím málo poznatků o melioračních účincích náhradních dřevin v imisních oblastech, i když pracovníci výzkumu i praxe věnují otázkám zakládání a pěstování těchto porostů nemalou pozornost (Jirgle a Tichý, 1981; Peřina et al., 1984; Bradáč a Jirgle, 1987; Tesař, 1981; Valenta, 1988; Kubelka, 1988 a mnozí jiní).

Je zřejmé, že porosty náhradních dřevin se již dnes stávají významnou a zatím nezastupitelnou složkou lesních ekosystémů imisních oblastí a lze očekávat, že v příštích letech jejich význam ještě poroste. Předkládaná práce je pokusem o ověření, příp. rozšíření našich znalostí jen dílčího aspektu této složité problematiky. Její náplní a cílem je stanovení melioračních účinků náhradních dřevin, zejména ovlivnění chemických vlastností humusového horizontu v konkrétním území se značným imisním zatížením (pásmo ohrožení A).

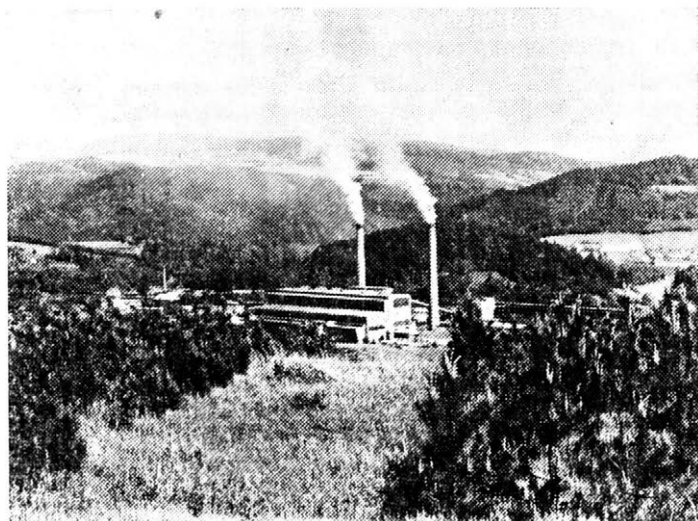
VÝZKUMNÝ OBJEKT

Experimentální šetření se uskutečnilo na demonstračním objektu pro hospodaření v imisních oblastech na LZ Broumov, lesní správě Trutnov, v porostu 456 E2. Původní smrkový porost byl v roce 1965 naholo vymýcen, pařezy vykloučeny a celá plocha zorána (hloubka orby 40 cm). Poté byl porost rozdělen na 44 parcel po 0,10 ha a ty byly zalesněny 21 druhy dřevin v různých směsích a sponech. Podrobné údaje o založení a cílech objektu publikovali Tesař et al., (1980).

Porost ležící v nadmořské výšce 530 m na mírném SV svahu o sklonu 3 až 8 % přechází v jižní části v náhorní plošinu. Je vzdálen pouze 1,4 km od imisního zdroje (tepelná elektrárna Trutnov-Poříčí) v pásmu ohrožení A ve směru převládajících větrů. Konkrétní představu o imisním zatížení dokumentují údaje sestavené v tab. I (Balcar, 1988).

Průměrné roční srážky, měřené přímo v demonstračním objektu činí 757 mm s rovnoměrným rozdělením na vegetační (384 mm) a mimo-

1. Porost borovice lesní (vpravo) a borovice vejmutovky (vlevo) pět let po výsadbě. V pozadí imisní zdroj — tepelná elektrárna Trutnov — Stands of *Pinus silvestris* (right) and *Pinus strobus* (left) five years after planting. The immission source is the Trutnov thermal power station — shown in the background



I. Průměrné koncentrace SO_2 [$\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$] na demonstračním objektu v Trutnově, v porostu 456 E2 — The mean SO_2 concentrations [$\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$] on the demonstration plot in Trutnov, in the area 456 E2

Rok	Průměrné koncentrace SO_2 [$\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$]					Počet dnů [v %] s obsahem $\text{SO}_2 > 150 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ v dubnu — září
	leden až březen	duben až červen	červenec až září	říjen až prosinec	Roční průměr	
1980	82	39	21	88	58	2
1981	77	32	27	40	44	1
1982	77	43	47	72	60	4
1983	74	38	52	58	56	2
1984	83	47	43	52	56	3
1985	143	35	20	62	65	1
1986	92	77	49	75	73	7
Průměr	90	44	37	64	59	2,9

vegetační období (373 mm). Souvislá sněhová pokrývka zde leží v průměru 110 dnů.

Typologicky přísluší plochy do nejrozšířenějšího lesního typu 5. vegetačního stupně — kyselé jedlové bučiny metlicové (5 K₁). Lehké hlinitopísčité hnědé lesní půdy s průměrným obsahem skeletu 6 % přechází v hloubce 60 až 70 cm v permokarbonské slepence. Objemová hmotnost půdy činí $1,51 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ a celková pórovitost 43 % [kapilární 30 %, nekapilární 13 %]. Po orbě se v průběhu 20 let vytvořila v nově založených porostech 1 až 2 cm vrstva povrchového humusu, velmi ostře ohraničená od minerální zeminy. Její analýza je stěžejní náplní předpokládané práce.

Vlastní experimentální šetření se soustředilo do deseti porostních skupin:

1. <i>Picea abies</i> (L.) Karst.	smrk ztepilý	(sm)
2. <i>Picea pungens</i> Engelm.	smrk pichlavý	(sm p.)
3. <i>Picea omorika</i> (Pančić) Purkyně	smrk omorika	(sm o.)
4. <i>Pinus sylvestris</i> L.	borovice lesní	(bo)
5. <i>Pinus strobus</i> L.	borovice vejmutovka	(vjm)
6. <i>Fagus sylvatica</i> L.	buk lesní	(bk)
7. <i>Quercus rubra</i> L.	dub červený	(db č.)
8. <i>Betula verrucosa</i> Ehrh.	bříza bílá	(bř)
9. <i>Salix caprea</i> L.	vrba jíva	(jíva)
10. <i>Populus tremula</i> L. + <i>Fagus sylvatica</i> L.	topol osika + buk lesní	(os + bk)

Smrk ztepilý, borovice lesní a buk lesní charakterizují původní porosty hospodářských dřevin, smrk pichlavý, smrk omorika a borovice vejmutovka zastupují náhradní dřeviny introdukovaných jehličnanů, dub červený introdukované listnáče a bříza bílá, jíva a částečně i osika smíšená s bukem náhradní domácí pionýrské dřeviny. Při prvních odběrech vzorků v roce 1986 byl věk porostů 20 let a jejich střední výška kolísala od 4 m u smrku pichlavého do 7 m u vejmutovky.

METODA MĚŘENÍ A VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Výrazný antropogenní zásah do pedosféry experimentálního porostu v roce 1965 (celoplošná hluboká orba) zcela negoval klasický profil lesních půd. Na druhé straně právě toto opatření homogenizovalo výchozí podmínky a umožnilo stanovit po více než 20 letech meliorační účinky nově založených porostů náhradních dřevin, konkrétně kvalitu nového horizontu povrchového humusu. Vedle importu pevných, kapalných i plynných atmosférických substancí do porostního prostředí jsou chemické vlastnosti humusu v daném případě determinovány zejména opadem asimilačních orgánů jednotlivých typů porostů.

První odběr vzorků pro stanovení chemických charakteristik půd se uskutečnil v říjnu 1986. Ve všech deseti porostních skupinách bylo ze tří míst vždy ve čtyřech vrstvách (humifikační vrstva *H* povrchového humusu, 2 až 5 cm, 5 až 20 cm a 20 až 40 cm) odebráno celkem 120 půdních vzorků, každý o hmotnosti 500 až 1000 g. Odběry byly situovány do plně zapojených částí skupin bez přízemní vegetace na povrchu půdy. Mimořádná pozornost byla věnována zejména odběru humusu. Po odstranění opadu (*L*) a seříznutí fermentační vrstvy *F* byla pečlivě odebrána humifikační *H* vrstva, jejíž mocnost kolísala asi od 0,2 do 0,4 cm. Při opakovaném šetření ve vrcholu vegetačního období 1988 byly již půdní vzorky odebrány pouze z nadložního humusu, z každé porostní skupiny opět ze tří míst.

U vzorků z půdních vrstev 2 až 40 cm byla analyzována pouze půdní reakce s cílem ověřit homogenitu stanoviště po vykloučení pařezů a hluboké orbě.

Vlastní meliorační účinky jednotlivých dřevin byly posuzovány na základě hodnocení následujících charakteristik humusu:

- půdní reakce (pH H_2O , pH KCl),
- sorpčního komplexu (*S*, *T*, *V*),
- obsahu přístupných živin (CaO, MgO, P_2O_5 , K_2O),
- obsahu oxidovatelného uhlíku (C_{ox}), celkového dusíku (N_t) a poměru C : N.

Veškeré analýzy vzorků byly provedeny v pedologické laboratoři Výzkumné stanice VÚLHM v Opocně v průběhu roku 1987 a 1988 následujícími metodickými postupy. Hodnoty pH byly stanoveny na acidometru MV 870 (NDR). Podle metodiky Lesprojektu „Rozbory lesních půd“ (Brandýs nad Labem, 1985) byly určeny základní charakteristiky sorpčního komplexu. Výměnné půdní báze (*S*) se vytěsnily ze sorpčního komplexu přebytkem vodíkových iontů a nespotebované vodíkové ionty se stanovily acidobazickou titrací. Při stanovení hydrolytické titrační acidity (*T* — *S*) se působením roztoku octanu sodného na půdu uvolňuje z octanu kyselina octová, jejíž množství se určilo titrací hydroxydem sodným. Přístupné živiny byly stanoveny výluhem 1% kyseliny citrónové. Pro zjištění oxidovatelného uhlíku a celkového dusíku byla použita metoda Springer-Klee (C_{ox} určen kolorimetricky na Speckolu 210, N_t destilací do kyseliny borité).

Výsledky šetření jsou zpracovány v tabelárních přehledech. Vliv dřevin na

konkrétní půdní charakteristiky byl ověřen analýzou variancí a statistická průkaznost mezi jednotlivými dřevinami byla hodnocena Tukayovým testem (Weber, 1986).

Konečně bylo orientačně přistoupeno k souhrnnému zhodnocení melioračních účinků jednotlivých testovaných dřevin. Pro tento účel byla zavedena klasifikační metoda, kdy sledované charakteristiky humusu byly pomocí šestibodových stupnic převedeny na společnou základnu. Způsob použití této metody i konkrétní výsledky jsou uvedeny v závěrečné kapitole předkládané práce.

VÝSLEDKY

Při posuzování kvality humusu pod testovanými dřevinami je v daném případě nutné zohlednit dva pohledy. Za prvé je třeba samostatně hodnotit konifery (srovnávací hladinu zde představuje smrk ztepilý a borovice lesní) a samostatně listnáče (s bukem lesním jako kontrolou), za druhé je potřebné posoudit souhrnně celou škálu 10 studovaných dřevin.

PŮDNÍ REAKCE

Hodnoty pH H₂O i pH KCl byly jako jediné veličiny analyzovány nejen v humusu, ale i ve vrstvách půdy 2 až 40 cm. Údaje sestavené v tab. II dokumentují, že rozptyl zejména výměnné kyselosti je v minerální půdě pod jednotlivými porosty nevýznamný a vesměs i neprůkazný (vrstva 2 až 5 cm pH KCl 3,35 až 3,77; vrstva 5 až 20 cm pH KCl 3,60 až 4,10; vrstva 20 až 40 cm pH KCl 3,65 až 3,88). Srovnatelné výchozí půdní poměry podmínily původní stejnorodé smrkové porosty a k ho-

2. Dvacetiletý porost smrku pichlavého (vpravo) a smrku omoriky (vlevo) na demonstračním objektu v Trutnově — Twenty-year old stands of *Picea pungens* (right) and *Picea omorika* (left) on the demonstration plot in Trutnov



II. Hodnoty pH půdy (průměry z odběrů v letech 1986 a 1988) pod testovanými dřevinami na demonstračním objektu v Trutnově — The pH values of soil (averages from sampling in 1986 and 1988) under the tree species tested on the demonstration plot in Trutnov

Dřevina	Humus <i>H</i> -vrstva		2–5 cm		5–20 cm		20–40 cm	
	pH H ₂ O	pH KCl	pH H ₂ O	pH KCl	pH H ₂ O	pH KCl	pH H ₂ O	pH KCl
Smrk ztepilý	3,93	3,25	3,93	3,38	4,02	3,65	4,20	3,77
Smrk pichlavý	3,83	3,11	4,13	3,62	5,03	4,10	4,92	3,82
Smrk omorika	3,76	3,28	3,93	3,57	4,18	3,77	4,22	3,73
Borovice lesní	4,26	3,52	4,30	3,65	4,37	3,77	4,30	3,80
Vejmutovka	4,18	3,42	3,95	3,35	4,03	3,57	4,15	3,67
Buk lesní	4,73	3,92	4,35	3,75	4,55	3,65	4,83	3,88
Dub červený	4,22	3,41	4,02	3,47	4,07	3,60	4,23	3,78
Bříza bílá	4,21	3,40	4,07	3,58	4,07	3,67	4,05	3,65
Jíva	5,23	4,67	4,08	3,77	4,10	3,72	4,18	3,77
Osika + buk lesní	4,90	4,02	4,42	3,70	4,42	3,70	4,42	3,68

mogenizaci minerální zeminy bezesporu přispělo i vyklučení pařezů a celoplošná příprava půdy hlubokou orbou.

Počínaje následujícími údaji, vztahuje se veškeré další hodnocení výhradně na humusový horizont — humifikační *H* vrstvu.

Aktivní kyselost (pH H₂O)

Nejpříznivější hodnoty aktivní kyselosti byly zaznamenány v porostech buku, osiky s bukem, ale zejména jívy (pH 4,73 až 5,23). U všech zbývajících porostů je půdní reakce výrazně kyselejší a rozdíly mezi oběma skupinami jsou statisticky vysoce průkazné (tab. III). Výrazně nejnižší pH H₂O vykazala humusová vrstva ve všech třech smrkových porostech (pH 3,76 až 3,93). Podle klasifikačních kritérií Lesprojektu (Brandýs nad Labem, 1983) je půdní reakce v buku, osice s bukem a jívě středně kyselá (pH H₂O 4,5 až 5,5), půdní reakce všech ostatních porostů silně kyselá (pH H₂O 3,5 až 4,5).

Výměnná kyselost (pH KCl)

Obdobný trend jako aktivní kyselost vykazuje v humusové vrstvě testovaných porostů i výměnná kyselost (tab. IV). Jednoznačně nejpríznivější reakci a oproti zbývajícím dřevinám i statisticky vysoce průkazně rozdílnou mají opět porosty buku (pH KCl 3,92), osiky s bukem (pH KCl 4,02) a zejména jívy (pH KCl 4,67). Půdní reakce v porostech borovice, vejmutovky, dubu červeného i břízy (pH KCl 3,40 až 3,52) je již sice podle kritérií Lesprojektu silně kyselá (pH KCl 3,0 až 4,0), ale je příznivější než u smrku ztepilého a obou smrkových exot (pH KCl 3,11 až 3,28).

III. Hodnoty pH H₂O v humusové *H* vrstvě pod testovanými dřevinami a statistická průkaznost jejich rozdílů — The pH values of H₂O in the *H* layer under the tree species tested and statistical conclusiveness of the differences

Dřevina	Sm	Sm p.	Sm o.	Bo	Vjm	Bk	Db č.	Bř	Jíva	Os + Bk	Variační koeficient [%]
Smrk ztepilý	3,93	0	0	0	0	++	0	0	++	++	2,3
Smrk pichlavý	0	3,83	0	++	0	++	+	+	++	++	3,7
Smrk omorika	0	0	3,76	++	+	++	++	++	++	++	2,4
Borovice lesní	0	++	++	4,26	0	++	0	0	++	++	5,9
Vejmutovka	0	0	+	0	4,18	++	0	0	++	++	4,5
Buk lesní	++	++	++	++	++	4,73	++	++	++	0	5,7
Dub červený	0	+	++	0	0	++	4,22	0	++	++	4,5
Bříza bílá	0	+	++	0	0	++	0	4,21	++	++	2,6
Jíva	++	++	++	++	++	++	++	++	5,23	0	9,2
Osika + Buk lesní	++	++	++	++	++	0	++	++	0	4,90	6,3

Významnost vlivu dřevin na hodnoty pH ověřena variační analýzou (Weber, 1986; $F = 23,91$, $F_{0,05} = 2,20$)

Průkaznost rozdílů mezi jednotlivými dřevinami stanovena Tukayovým testem (Weber, 1986).

Při rozdílu hodnot $\geq D_{0,05}$ je vztah průkazný, při rozdílu $\geq D_{0,01}$ vysoce průkazný ($S_F = 0,08$, $D_{0,05} = 0,36$, $D_{0,01} = 0,43$).

++ vysoká statistická průkaznost

+ statistická průkaznost

0 statistická neprůkaznost

IV. Hodnoty pH KCl v humusové *H* vrstvě pod testovanými dřevinami a statistická průkaznost jejich rozdílů — The pH values of KCl in the humus *H* layer under the tree species tested and statistical conclusiveness of the differences

Dřevina	Sm	Sm p.	Sm o.	Bo	Vjm	Bk	Db č.	Bř	Jíva	Os + Bk	Variační koeficient [%]
Smrk ztepilý	3,25	0	0	0	0	++	0	0	++	++	2,2
Smrk pichlavý	0	3,11	0	++	+	++	+	0	++	++	1,6
Smrk omorika	0	0	3,28	0	0	++	0	0	++	++	2,7
Borovice lesní	0	++	0	3,52	0	++	0	0	++	++	2,6
Vejmutovka	0	+	0	0	3,42	++	0	0	++	++	5,8
Buk lesní	++	++	++	++	++	3,92	++	++	++	0	8,9
Dub červený	0	+	0	0	0	++	3,41	0	++	++	2,6
Bříza bílá	0	0	0	0	0	++	0	3,40	++	++	4,4
Jíva	++	++	++	++	++	++	++	++	4,67	++	6,2
Osika + Buk lesní	++	++	++	++	++	0	++	++	++	4,02	6,5

Významnost vlivu dřevin na hodnoty pH ověřena variační analýzou (Weber, 1986; $F = 36,55$, $F_{0,05} = 2,20$)

Průkaznost rozdílů mezi jednotlivými dřevinami stanovena Tukayovým testem (Weber, 1986).

Při rozdílu hodnot $\geq D_{0,05}$ je vztah průkazný, při rozdílu $\geq D_{0,01}$ vysoce průkazný ($S_{\bar{x}} = 0,06$, $D_{0,05} = 0,30$, $D_{0,01} = 0,35$)

++ vysoká statistická průkaznost

+ statistická průkaznost

0 statistická neprůkaznost

Půdní reakci nejsvrchnějších vrstev půdy ovlivňuje z testovaných dřevin nejprůzračněji opad asimilačních orgánů buku, osiky s bukem a zejména jívý. Příznivé působení těchto porostů kontrastuje se silně kyselou reakcí smrku ztepilého, smrku omoriky a především smrku pichlavého, v jejichž humusové vrstvě se pH KCl dokonce blíží extrémně nízké hodnotě 3,0.

SORPČNÍ KOMPLEX

Sorpční komplex patří k významným půdním charakteristikám zejména proto, že spolurozhoduje o výživě dřevin. V rámci sorpčního komplexu se rozlišuje řada hodnot; v předkládané práci jsou komentovány pouze tři, zpravidla uváděné jako základní:

- skutečný obsah výměnnýchází [S], v mval. 100 g⁻¹ zeminy,
- celková sorpční kapacita [T], v mval. 100 g⁻¹ zeminy,
- stupeň sorpční nasycenosti [V = S : T], [%].

Skutečný obsah výměnnýchází i celková sorpční kapacita nejsou veličiny konstantní a mohou vykazovat v průběhu roku výraznou dynamiku. To potvrdily i výsledky z demonstračního objektu v Trutnově, sestavené v tab. V.

Skutečný obsah výměnnýchází (S)

Obsah výměnnýchází v humusovém horizontu byl pod všemi testovanými dřevinami podstatně vyšší v létě 1988 oproti odběrům na podzim 1986. Při vzájemném srovnání jednotlivých dřevin je zřejmé, že hodnoty S byly nejnižší pod smrkovými porosty a vejmutovkou (v průměru 8,7 až 11,2 mval. 100 g⁻¹), naopak nejvyšší pod porostem buku,

V. Hodnoty sorpčního komplexu v humusové H vrstvě pod testovanými dřevinami —
The sorption complex values in the humus H layer under the tree species tested

S [mval. 100 g ⁻¹]				T [mval. 100 g ⁻¹]				V [%]			
dřevina	pod- zim 1986	léto 1988	prů- měr	dřevina	pod- zim 1986	léto 1988	prů- měr	dřevina	pod- zim 1984	léto 1988	prů- měr
sm p.	5,3	12,2	8,7	sm	22,8	37,1	30,0	sm p.	28,2	25,8	27,0
sm	7,9	11,1	9,5	sm o.	19,9	40,3	30,1	sm	34,7	30,1	32,4
sm o.	5,7	14,9	10,3	vjm	23,0	37,8	30,4	sm o.	28,8	36,6	32,7
vjm	8,1	14,3	11,2	sm p.	18,9	47,3	33,1	vjm	35,3	37,8	36,5
db č.	8,2	21,3	14,7	db č.	21,6	50,5	36,1	db č.	37,9	42,2	40,0
bo	11,5	22,7	17,1	bo	26,1	47,3	36,7	bo	43,9	48,1	46,0
bř	10,2	31,7	20,9	bř	24,2	61,7	42,9	bř	41,9	51,4	46,6
bk	25,7	29,4	27,5	bk	40,2	50,3	45,2	bk	63,9	60,0	61,8
jíva	24,3	43,0	33,6	jíva	35,8	55,1	45,4	os + bk	66,2	62,8	64,5
os + bk	27,1	42,8	34,9	os + bk	40,9	67,7	54,3	jíva	67,7	78,0	72,8

jívy a osiky s bukem (v průměru 27,5 až 34,9 mval. 100 g⁻¹). Porost dubu červeného, borovice a břízy zaujímal střední postavení (14,7 až 20,9 mval. 100 g⁻¹).

Celková sorpční kapacita (T)

Podobně jako u skutečného obsahu bázi byla i celková sorpční kapacita v letním období výrazně vyšší než po ukončení vegetační periody. Rozptyl hodnot při obou odběrech byl dokonce tak značný, že rozdíly jsou vesměs statisticky neprůkazné. Nicméně z tab. V je opět zřejmý trend výrazně nižších hodnot *T* u smrku ztepilého, obou smrkových exot a vejmutovky (30,0 až 33,1 mval. 100 g⁻¹) na straně jedné a podstatně příznivějších údajů v humusové vrstvě pod porostem břízy, buku, jívy a osiky s bukem (42,9 až 54,3 mval. 100 g⁻¹) na straně druhé.

Stupeň sorpční nasycenosti (V)

Hodnoty stupně sorpční nasycenosti jsou opět sestaveny v tab. V. Podobně jako u předešlých charakteristik sorpčního komplexu je i zde na první pohled zřejmý diametrální rozdíl v humusovém horizontu buku, osiky s bukem a jívy (*V* = 61,8 až 72,8 %) a v humusu všech tří smrkových porostů (*V* = 27,0 až 32,7 %). Průkaznost rozdílů u všech testovaných dřevin vyplývá z tab. VI.

Lesprojekt (Brandýs nad Labem, 1983) rozeznává šest stupňů sorpční nasycenosti:

<i>V</i> = 90 — 100 %	půda plně sorpčně nasycená
<i>V</i> = 75 — 90 %	půda sorpčně nasycená
<i>V</i> = 50 — 75 %	půda slabě sorpčně nasycená
<i>V</i> = 30 — 50 %	půda sorpčně nenasyčená
<i>V</i> = 10 — 30 %	půda výrazně sorpčně nenasyčená
<i>V</i> < 10 %	půda extrémně sorpčně nenasyčená.

Na základě této stupnice lze hodnotit humusovou vrstvu pouze v porostech jívy, buku a osiky s bukem jako slabě sorpčně nasycenou. Naopak smrk pichlavý má výrazně sorpčně nenasyčený humus. U všech ostatních dřevin se pohyboval stupeň sorpční nasycenosti mezi 32,4 až 46,6 %.

DÍLČÍ SOUHRN

Z pohledu sorpčního komplexu měly nejpříznivější meliorační účinky při tvorbě humusu tři testované porosty: jáva, buk a osika s bukem. Tyto dřeviny měly nejvyšší hodnoty *S*, *T* i *V*. Méně příznivý sorpční komplex byl zaznamenán pod břízou, borovicí a dubem červeným. Jednoznačně nejméně příznivé parametry ale vykazoval porost vejmutovky, smrku ztepilého a obou smrkových exot.

OBSAH PŘÍSTUPNÝCH ŽIVIN

Údaje o obsahu přístupných živin v humusové vrstvě pod porosty testovaných dřevin jsou ve vzestupném pořadí sestaveny v tab. VII.

V textu komentované srovnání se stupnicí Lesprojektu (Brandýs nad Labem, 1983) je pouze orientační vzhledem k tomu, že ta byla vypracována pro minerální zeminu.

VI. Stupeň sorpční nasycenosti — (V) [%] v humusové *H* vrstvě pod testovanými dřevinami a statistická průkaznost jejich rozdílů — The degree of sorption saturation — (V) [%] in the humus *H* layer under the tree species tested and statistical conclusiveness of the differences

Dřevina	Sm	Sm p.	Sm o.	Bo	Vjm	Bk	Db č.	Bř	Jíva	Os + Bk	Variační koeficient [%]
Smrk ztepilý	32,4	0	0	++	0	++	+	++	++	++	9,1
Smrk pichlavý	0	27,0	0	++	++	++	++	++	++	++	8,7
Smrk omorika	0	0	32,7	++	0	++	0	++	++	++	19,9
Borovice lesní	++	++	++	46,0	++	++	0	0	++	++	9,4
Vejmutovka	0	++	0	++	36,5	++	0	++	++	++	6,9
Buk lesní	++	++	++	++	++	61,8	++	++	++	0	11,4
Dub červený	+	++	0	0	0	++	40,0	0	++	++	6,9
Bříza bílá	++	++	++	0	++	++	0	46,6	++	++	12,9
Jíva	++	++	++	++	++	++	++	++	72,8	+	9,1
Osika + Buk lesní	++	++	++	++	++	0	++	++	+	64,5	7,9

Významnost vlivu dřevin na hodnoty *V* ověřena variační analýzou (Weber, 1986; $F = 58,88$, $F_{0,05} = 2,20$)

Průkaznost rozdílů mezi jednotlivými dřevinami stanovena Tukayovým testem (Weber, 1986).

Při rozdílu hodnot $\geq D_{0,05}$ je vztah průkazný, při rozdílu $\geq D_{0,01}$ vysoce průkazný ($S\bar{x} = 1,56$; $D_{0,05} = 7,3$; $D_{0,01} = 8,6$)

++ vysoká statistická průkaznost

+ statistická průkaznost

0 statistická neprůkaznost

VII. Přístupné živiny [mg. 100⁻¹] stanovené výluhem v 1% roztoku kyseliny citrónové v humusové *H* vrstvě pod testovanými dřevinami — The accessible nutrients [mg. 100⁻¹] defined through leaching in citric acid solution (1 %) in the humus *H* layer under the tree species tested

P ₂ O ₅				K ₂ O				CaO				MgO			
dřevina	podzim 1986	léto 1988	průměr	dřevina	podzim 1986	léto 1988	průměr	dřevina	podzim 1986	léto 1988	průměr	dřevina	podzim 1986	léto 1988	průměr
vjm	11,1	2,2	6,7	vjm	20,9	9,5	15,2	sm o.	18,4	44,8	31,6	sm o.	7,5	8,6	8,0
bo	21,8	0,8	11,3	bo	25,3	10,9	18,1	sm p.	24,1	62,7	43,4	bo	6,8	11,1	8,9
sm o.	17,4	7,2	12,3	sm p.	24,0	19,1	21,5	db č.	31,8	57,7	44,8	sm	6,8	12,2	9,5
sm p.	22,2	14,1	18,1	sm o.	34,2	15,1	24,7	sm	40,3	60,7	50,5	sm p.	3,8	16,5	10,1
db č.	24,4	14,0	19,2	sm	35,5	14,9	25,2	vjm	52,2	84,6	68,4	vjm	5,4	22,2	13,8
sm	24,6	14,0	19,3	db č.	34,9	23,6	29,2	bo	73,6	77,1	75,4	db č.	11,9	22,2	17,0
bk	46,8	19,8	33,2	bk	63,1	29,3	46,2	bř	51,0	151,8	101,4	jíva	29,9	59,5	44,7
os + bk	46,6	32,3	39,4	os + bk	68,9	34,3	51,6	bk	185,3	202,0	193,6	bř	15,2	89,2	52,2
jíva	50,1	23,8	39,4	bř	66,7	38,6	52,6	os + bk	239,3	423,9	331,6	bk	43,0	103,9	73,5
bř	48,6	41,3	44,9	jíva	88,4	39,1	63,8	jíva	239,1	475,7	357,4	os + bk	29,4	150,5	89,9
Ověření vlivu testovaných dřevin na obsah živin v humusu analýzou variancí (Weber, 1986)															
$F_{0,05} = 2,20$		$F = 11,26$		$F_{0,05} = 2,20$		$F = 6,47$		$F_{0,05} = 2,20$		$F = 21,89$		$F_{0,05} = 2,20$		$F = 5,87$	
Průkaznost rozdílů mezi jednotlivými dřevinami ověřena Tukayovým testem (Weber, 1986)															
Při rozdílu hodnot $\geq D_{0,05}$ je vztah průkazný, při rozdílu $\geq D_{0,01}$ vysoce průkazný															
$S_{\bar{x}} = 3,1;$ $D_{0,05} = 14,8; \quad D_{0,01} = 17,4$				$S_{\bar{x}} = 5,2;$ $D_{0,05} = 24,4; \quad D_{0,01} = 28,8$				$S_{\bar{x}} = 20,3;$ $D_{0,05} = 95,0; \quad D_{0,01} = 111,8$				$S_{\bar{x}} = 9,7;$ $D_{0,05} = 45,5; \quad D_{0,01} = 53,5$			

Přístupný fosfor — P_2O_5

Zásoby přístupného fosforu byly pod všemi porosty výrazně vyšší na podzim 1986 ve srovnání s vrcholem vegetačního období 1988.

Stupnice Lesprojektu hodnotí zásobu fosforu v půdě vyšší než 25 mg jako velmi dobrou, zásobu v rozpětí 16 až 25 mg jako dobrou a v rozpětí 8 až 16 mg na 100 g zeminy jako střední. Z tohoto pohledu byl příznivý obsah P_2O_5 na pokusných plochách v Trutnově charakteristický pro všechny listnaté dřeviny s výjimkou dubu červeného (tab. VII). V humusové vrstvě pod porostem břízy, jívy, osiky s bukem a buku se zásoby přístupného fosforu pohybovaly v průměru od 33,2 do 44,9 mg na 100 g humusu. Diametrálně se tak lišily a rozdílly byly převážně statisticky vysoce průkazné (popř. průkazné) ve srovnání s hodnotami ve všech porostech jehličnanů a v porostu dubu červeného (6,7 až 19,3 mg . 100 g⁻¹ humusu).

Přístupný draslík — K_2O

Obsah přístupného draslíku měl u sledovaných dřevin zcela shodný trend jako u P_2O_5 . Přitom podle klasifikačních kritérií Lesprojektu je množství 16 mg K_2O na 100 g zeminy hodnoceno jako velmi dobré. V porostu buku, osiky s bukem, břízy a jívy činila průměrná zásoba K_2O 46,2 až 63,8 mg na 100 g humusu a byla tak 2 až 4× vyšší než pod všemi jehličnany i porostem dubu červeného. Statistickou průkaznost rozdílů středních hodnot mezi studovanými dřevinami lze opět zjistit z tab. VII.

Přístupný vápník — CaO

Na rozdíl od fosforu a draslíku vykazovala zásoba přístupného vápníku jednoznačně příznivější bilanci v létě než v podzimních měsících (tab. VII).

Velmi dobrou zásobu CaO (podle Lesprojektu > 200 mg na 100 g zeminy) vykazoval humusový horizont v porostu jívy a osiky s bukem (331,6 mg a 357,4 mg), dobrou zásobu v porostu buku (193,6 mg na 100 g). U všech ostatních dřevin byl obsah přístupného vápníku několikanásobně nižší a pod porosty smrkových exot a dubu červeného (31,6 až 44,8 mg . 100 g⁻¹) jej lze hodnotit jako značně nízký.

Přístupný hořčík — MgO

Údaje sestavené v tab. VII dokumentují (obdobně jako u CaO) výrazně vyšší obsah přístupného hořčíku ve vrcholu vegetačního období ve srovnání s koncem podzimu.

Ze vzájemného srovnání jednotlivých dřevin je zcela evidentní příznivý meliorační účinek osiky s bukem, buku, břízy i jívy, kdy opad z těchto porostů dodává do půdy 3 až 11× více přístupného hořčíku než z porostů jehličnatých a z porostu dubu červeného. Statistická průkaznost je opět zřejmá z testovacích kritérií a středních hodnot v tab. VII. Jednoznačně nejnižší zásobu MgO vykazovala opět humusová vrstva ve všech třech smrkových porostech a dále v porostu borovice lesní.

V průběhu roku může docházet v humusové vrstvě k významným změnám zásob přístupných živin; vzájemný trend jak mezi jednotlivými živinami, tak i mezi jednotlivými testovanými dřevinami měl ale v daném případě stabilní charakter.

Analýza jednoznačně potvrdila příznivý meliorační účinek břízy, jívy, buku a osiky s bukem. Obsah přístupných živin v humusové vrstvě těchto porostů byl přibližně dvakrát vyšší než v porostu dubu červeného a zpravidla několikanásobně vyšší než u všech testovaných jehličnatých dřevin. Velmi nízká je zejména zásoba P_2O_5 v porostu vejmutovky, borovice a smrku omoriky, zásoba CaO ve všech třech smrkových porostech a v porostu dubu červeného a konečně i zásoba MgO opět pod smrkovými porosty i pod porostem borovice.

OBSAH OXIDOVATELNÉHO UHLÍKU A CELKOVÉHO DUSÍKU

Oxidovatelný uhlík — C_{ox}

Údaje o oxidovatelném množství uhlíku [%] v humusové vrstvě pod testovanými dřevinami jsou sestaveny v tab. VIII. Nejvyšší hodnoty (průměr z obou odběrů) byly zjištěny v porostu osiky s bukem — 22,6 %. Více než 20 % C_{ox} obsahovala dále humifikační H vrstva v porostu břízy a buku, naopak méně než 18 % v porostu smrku omoriky, vejmutovky, jívy a smrku pichlavého. Analýza variancí však neprokázala vliv jednotlivých dřevin na obsah oxidovatelného uhlíku a podle předpokladu je tak výpovědní hodnota obsahu C_{ox} o melioračních účincích malá.

Celkový dusík — N_t

Obsah celkového dusíku se po ukončení vegetačního období na podzim 1986 pohyboval pod jednotlivými porostními skupinami v rozpětí od 1,67 % (smrk pichlavý) po 2,14 % (buk) — tab. VIII. Naproti tomu uprostřed léta 1988 byl obsah N_t ve všech porostech 2 až 3X nižší a pouze v porostu břízy a osiky s bukem byl vyšší než 1 %. Z uvedených údajů však nelze s ohledem na odběr vzorků pouze ve dvou termínech vyvozovat jednoznačné závěry. Pouze lze předpokládat, že vzhledem k absolutně malé zásobě nově se tvořící humusové vrstvy dochází ve vegetačním období k intenzivnímu koloběhu živin i celkového dusíku. Analýza variancí přitom neprokázala ani v létě, ani na podzim vliv jednotlivých dřevin na obsah N_t v humusu.

Poměr $C : N$

Poměr $C : N$ je považován za významnou charakteristiku kvality humusu. Diametrální rozdíly této veličiny u všech testovaných dřevin při obou odběrech jsou důsledkem výrazně nižšího obsahu celkového dusíku v létě 1988. Zatímco v podzimním období bylo možné u všech dřevin charakterizovat humusovou formu jako mull ($C : N = 8,3$ až $12,3$), ve vegetační periodě by měla humusová vrstva hodnocená podle poměru $C : N$ (20,4 až 28,1) víceméně charakter surového humusu. Relativně krátká doba po výrazném antropogenním zásahu před 20 lety ještě

VIII. Obsah oxidovatelného uhlíku, celkového dusíku a poměr C : N v humusové *H* vrstvě pod testovanými dřevinami — The contents of oxidable carbon, nitrogen total and the C : N ration in the humus *H* layer under the tree species tested

C_{ox} [%]				N_t [%]				C : N			
dřevina	podzim 1986	léto 1988	průměr	dřevina	podzim 1986	léto 1988	průměr	dřevina	podzim 1986	léto 1988	průměr
sm o.	17,70	16,53	17,12	sm p.	1,67	0,72	1,20	bo	12,30	25,83	19,07
vjm	18,64	15,62	17,13	bo	1,81	0,64	1,22	vjm	9,77	27,43	18,60
jíva	16,44	18,23	17,33	vjm	1,91	0,57	1,24	sm p.	8,90	28,10	18,50
sm p.	14,91	20,12	17,52	sm o.	1,88	0,69	1,28	bk	11,03	24,60	17,82
db č.	15,78	20,71	18,25	db č.	1,79	0,88	1,34	sm o.	9,40	24,67	17,03
sm	21,47	16,15	18,81	jíva	1,79	0,89	1,34	os + bk	9,67	23,00	16,33
bo	22,31	16,33	19,32	bk	2,14	0,70	1,42	db č.	8,80	23,63	16,22
bk	23,66	17,29	20,48	sm	2,10	0,74	1,42	sm	10,23	21,77	16,00
bř	16,85	24,97	20,91	bř	2,04	1,12	1,58	bř	8,30	22,47	15,38
os + bk	19,86	25,23	22,59	os + bk	2,05	1,10	1,58	jíva	9,13	20,37	14,75
Ověření vlivu testovaných dřevin na obsah C_{ox} , N_t a poměr C : N analýzou variancí (Weber, 1986)											
$F_{0,05} = 2,20$ $F = 1,89$				$F_{0,05} = 2,20$ $F = 0,29$				$F_{0,05} = 2,20$ $F = 0,19$			
statisticky neprůkazné				statisticky neprůkazné				statisticky neprůkazné			

zřejmě neumožňuje jednoznačně stanovit formu humusu; uvedené analýzy i orientační odběry z okolních původních porostů naznačují, že zde bude pravděpodobně převažovat přechodný typ — moder. Získaná data ale celkem jednoznačně potvrdila, že zatím nemá žádná z testovaných dřevin průkazný vliv na poměr C : N.

DÍLČÍ SOUHRN

Na základě použitých metod nelze zřejmě považovat obsah oxidovatelného uhlíku i celkového dusíku v humusové vrstvě za podstatný znak melioračních účinků dřevin na demonstračním objektu v Trutnově. V průběhu roku dále vykázal výrazné změny ve všech testovaných porostech obsah celkového dusíku. Z tohoto důvodu také nelze zatím jednoznačně stanovit převažující humusovou formu na nově se tvořících lesních půdách.

ZÁVĚR

Meliorační účinky porostů náhradních dřevin na demonstračním objektu v Trutnově byly posouzeny na základě chemických vlastností humifikační H vrstvy. Bylo prokázáno, že testované dřeviny ovlivňují opadem svých asimilačních orgánů půdní reakci, sorpční komplex a obsah přístupných živin v nejsvrchnějších vrstvách půdy. Naopak obsah C_{ox} , N_t i poměr C : N nebyl při použití uplatněných metod závislý na druhu dřeviny.

Pro souhrnné zhodnocení melioračních účinků všech deseti studovaných dřevin byla orientačně použita klasifikační metoda, kdy osm základních charakteristik (pH H_2O , pH KCl, celková sorpční kapacita, stupeň sorpční nasycenosti a přístupné živiny — fosfor, draslík, vápník, hořčík) bylo pomocí šestistupňových klasifikací převedeno na společnou základnu (body). Rozpětí jednotlivých stupnic bylo v daném případě odvozeno empiricky na základě rozptylu skutečně zjištěných hodnot. Současně se přihlíželo i ke kritériím Lesprojektu, sestavených ale pro minerální půdu (Brandýs nad Labem, 1983). Nejméně příznivý stav byl ohodnocen 0 body, naopak nejpříznivější 5 body.

Pro jednotlivé charakteristiky byly použity klasifikační stupnice, sestavené v tab. IX.

I přes určité nedostatky (nevyčerpávající a subjektivní výběr hlavních charakteristik i jejich různá váha) lze použitou metodou získat vcelku objektivní přehled o možných melioračních účincích studovaných dřevin. V daném případě byl hodnocen vliv deseti typů porostů na vybrané znaky kvality humusu v oblasti silného imisního zatížení v pásmu ohrožení A.

Na základě hodnocení uvedeného v tab. X byly testované dřeviny zařazeny do pěti následujících skupin:

I. Dřeviny s velmi dobrými melioračními účinky (35 až 36 bodů): osika + buk, jílva.

II. Dřeviny s dobrými melioračními účinky (28 bodů): buk.

III. Dřeviny s uspokojivými melioračními účinky (21 bodů): bříza.

IV. Dřeviny bez melioračních účinků (9 až 10 bodů): borovice lesní, dub červený.

IX. Klasifikační stupnice hodnocení charakteristik humusové *H* vrstvy pod testovanými dřevinami na demonstračním objektu v Trutnově — The evaluation scale for classification of the characteristics of the humus *H* layer under the tree species tested on the demonstration plot in Trutnov

pH H ₂ O		pH KCl	
3,76–4,00	0 bodů	3,01–3,25	0 bodů
4,01–4,25	1 bodů	3,26–3,50	1 bod
4,26–4,50	2 body	3,51–3,75	2 body
4,51–4,75	3 body	3,76–4,00	3 body
4,76–5,00	4 body	4,01–4,25	4 body
5,01–5,25	5 bodů	>4,26	5 bodů
celková sorpční kapacita (<i>T</i>) [mval. 100 g ⁻¹]		stupeň sorpční nasycenosti (<i>V</i>) [%]	
25,1–30,0	0 bodů	20,1–30,0	0 bodů
30,1–35,0	1 bod	30,1–40,0	1 bod
35,1–40,0	2 body	40,1–50,0	2 body
40,1–45,0	3 body	50,1–60,0	3 body
45,1–50,0	4 body	60,1–70,0	4 body
50,1–55,0	5 bodů	70,1–80,0	5 bodů
P ₂ O ₅ [mg. 100 g ⁻¹]		K ₂ O [mg. 100 g ⁻¹]	
<10,0	0 bodů	<20,0	0 bodů
10,1–15,0	1 bod	20,1–30,0	1 bod
15,1–20,0	2 body	30,1–40,0	2 body
20,1–30,0	3 body	40,1–50,0	3 body
30,1–40,0	4 body	50,1–60,0	4 body
>40,1	5 bodů	>60,1	5 bodů
CaO [mg. 100 g ⁻¹]		MgO [mg. 100 g ⁻¹]	
< 50,0	0 bodů	< 10,0	0 bodů
50,1–100,0	1 bod	10,1– 20,0	1 bod
100,1–150,0	2 body	20,1– 40,0	2 body
150,1–200,0	3 body	40,1– 60,0	3 body
200,1–300,0	4 body	60,1– 80,0	4 body
>300,1	5 bodů	80,1–100,0	5 bodů

V. Dřeviny zhoršující svým opadem kvalitu humusu (5 až 6 bodů): smrk ztepilý, smrk pichlavý, smrk omorika, vejmutovka.

Současně je třeba uvést, že obecná platnost naznačených závěrů je podmíněna výsledky analýz celé řady dalších veličin a charakteristik, spolurozhodujících o kvalitě humusu, a tím i o melioračních účincích jednotlivých dřevin.

X. Souhrnné zhodnocení vlivu testovaných dřevin na kvalitu humusové vrstvy *H* na základě klasifikační metody (údaje v bodech — viz tab. IX) — Comprehensive evaluation of the influence of the tested tree species on the quality of the humus *H* layer on the basis of the classification method (in points — Table IX)

Charakteristika	pH H ₂ O	pH KCl	T	V	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Sa bodů	Pořadí
Dřevina										
Smrk ztepilý	0	0	0	1	2	1	1	0	5	8.—10.
Smrk pichlavý	0	0	1	0	2	1	0	1	5	8.—10.
Smrk omorika	0	1	1	1	1	1	0	0	5	8.—10.
Borovice lesní	2	2	2	2	1	0	1	0	10	5.
Vejmutovka	1	1	1	1	0	0	1	1	6	7.
Buk lesní	3	3	4	4	4	3	3	4	28	3.
Dub červený	1	1	2	1	2	1	0	1	9	6.
Bříza bílá	1	1	3	2	5	4	2	3	21	4.
Jíva	5	5	4	4	4	5	5	3	35	2.
Osika + Buk lesní	4	4	5	5	4	4	5	5	36	1.

Literatura

- BAJČIŠ, M. — DANUSJAVIČUS, Ju.: Vlivanie berezy na svojstva počvy pod sosnovym nasaždeniem. Počvovedenie, 1978, č. 1, s. 113-123.
- BALCAR, V.: Vývoj pokusných výsadeb smrku ztepilého v pásmech ohrožení imísemi A, B a D. In: Práce VÚLHM 72. Jiloviště-Strnady, VÚLHM 1988.
- BERG, B.: The influence of experimental acidification on needle litter decomposition in a *Picea abies* L. Forest. Scand. J. Forest Res., 1, 1986, č. 3, s. 317-322.
- BRADÁČ, V. — JIRGLE, J.: Práce s břízou a jeřábem v imisních oblastech. Lesn. Práce, 66, 1987, č. 9, s. 400-403.
- BUCH, M. W.: Einfluss von Schwefelimmissionen auf Waldhumusformen am Beispiel eines Buchenmischwaldes südlich Hannover. Forstarchiv, 52, 1981, č. 1, s. 15-18.
- BULDGEN, P. — DUBOIS, D. — REMACLE, J.: Principal component analysis applied to nutrient balances in organic layers of beech and spruce forests. Soil. Biol. and Biochem., 15, 1983, č. 5, s. 511-518.
- EFLER, J.: Zkušenosti v zalesňování přípravnými dřevinami břízou a olší. Lesn. Práce, 38, 1959, č. 3, s. 101-108.
- FIEDLER, F.: Die Entwicklung des Vorwaldgedankes unter besonderer Berücksichtigung der Birke. Archiv Forstw., 11, 1962, č. 2, s. 174-190.
- GÖHRE, K.: Kleinklimatische Untersuchungen auf einer Kiefernkultur unter Birkenvorwald. Archiv Forstw., 3, 1954, č. 1/2, s. 441-474.
- HOMUTH, O.: Vorwald — Bodenreife — Bestandsumwandlung. Forst — Holzwirt, 25, 1970, č. 20, s. 432-437.
- HORN, R. — et al.: Zusammenhänge zwischen Bodeneigenschaften und Waldschäden. Allg. Forstw., 42, 1987, č. 12, s. 300-302.
- HORNDASCH, M.: Die Vorwaldfrage im Nürnberger Reichswald. Allg. Forstw., 11, 1956, č. 8/9, s. 118-121.
- HOWARD, D. M. — HOWARD, P. J. A.: Effects of species, source of litter, type of soil and climate on litter decomposition. Oikos, 34, 1980, s. 115-124.
- JIRGLE, J. — TICHÝ, J.: Zhodnocení produkce břízy a jeřábu jako náhradních dřevin v Krušných horách. In: Práce VÚLHM, 58, Jiloviště-Strnady, VÚLHM 1981, s. 123-137.
- KONÓPKA, J.: Přípravné dřeviny při zalesňování kalamitných holín. Les, 21, 1965, č. 7, s. 198-200.
- KUBELKA, L.: Technologie obnovy lesa. Lesn. Práce, 67, 1988, č. 7, s. 323-327.
- LESROJEKT: Hodnocení lesních půd. Brandýs nad Labem, Lesprojekt 1983, 6 s.
- LESROJEKT: Rozbory lesních půd. Brandýs nad Labem, Lesprojekt 1985, 46 s.

- LYSIKOV, A. B.: Izmenenije nekotorych svojstv počvy pri smene berezovyh drev-stojev jelovymi. Lesovedenije, 1985, č. 2, s. 88-91.
- MARAN, B.: Biologie lesa. I. Pedologie a mikrobiologie lesních půd. I. část pedolo-gická. Praha, Melantrich 1948. 488 s.
- METTIN, CH.: Inwieweit ist Laubstreu eine ökologische und ökonomische Hilfe in Nadelholzbeständen? Allg. Forstz., 41, 1986, č. 37, s. 918-922.
- NĚMEC, A.: Hnojení lesních kultur. Meliorace krničních kultur a porostů. Praha, Brázda 1950. 437 s.
- PEŘINA, V. — et al.: Obnova a pěstování lesních porostů v oblastech postižených průmyslovými imisemi. Praha, Stát. Zeměd. Nakl. 1984. 176 s.
- PFEFFER, L.: Přípravné dřeviny. Les, 19, 1963, č. 1, s. 5-7.
- PRUDIČ, Z.: Vliv osiky na humusové a půdní podmínky smrkových porostů bukové doubravy a jedlové bučiny. Lesnictví, 21, 1975, č. 7, s. 621-626.
- SCHRÖTTER, H.: Die Birke — eine ertragsteigernde Vorwaldholzart. Forst. u. Jagd, 10, 1960, č. 10, s. 465-467.
- SPELSBERG, G.: Variabilität von pH-Werten in Beständen des nördlichen Ruhrge-bietes. Forst- u. Holzwirt, 40, 1985, č. 16, s. 425-428.
- SUDICYN, T. N.: Roľ listvennych porod v počvennom pitanii drevostojev složnych borov. Lesovedenije, 1987, č. 2, s. 26-35.
- TAMM, C. O. — HALLBÄCKEN, L.: Changes in soil pH over a 50-year period under different forest canopies in sw Sweden. Water, Air, and Soil Pollut., 31, 1986, č. 1/2, s. 337-341.
- TESAR, V. — NEHYBA, J. — KONEČNÝ, M.: Demonstrační objekt pro hospodaření v lesích postižených imisemi — lesní závod Broumov. Hradec Králové, Východočes-ké státní lesy 1980. 52 s.
- TESAR, V.: Růst dřevin v obnovním cíli při silném ohrožení imisemi na Trutnov-sku. [Zprávy lesnického výzkumu.] 26, 1981, č. 2, s. 16-20.
- TIUNČIK, T. K.: Vlivanie jestestvennych dubovo-sosnovych fitocenzov na agro-chimičeskije svojstva počvy. In: Lesovodstvo i agrolesomel. 58, Kijev 1980, s. 74-78.
- VALENTA, H.: Projekt rekonstrukce lesních porostů po deseti letech a další úkoly hospodářské úpravy lesů. Les. Práce, 67, 1988, č. 7, s. 315-318.
- WEBER, E.: Grundriss der biologischen Statistik. Jena, VEB Gustav Fischer 1986. 652 s.
- ZABELLO, K. L. — CYKUMOV, I. A. — CAJ, V. A.: Vlivanie berezy na sostav gumusa počv pod sosnovymi nasaždenijami. Les. Ž., 1980, č. 4, s. 6-10.
- ZAK, D. R. — PREGITZER, K. S. — HOST, G. E.: Landscape variation in nitrogen mineralization and nitrification. Can J. For. Res., 16, 1986, č. 6, s. 1258-1263.
- ZAKOPAL, V.: Vliv březových porostů na půdní stav holin v oblasti křivoklátské. Lesnictví, 4, 1958, č. 10, s. 877-896.
- ŽELJAZKOV, P.: Vozdejstviето vārchu počvata na igľolistnrite i širokolistnrite dār-vesni vidove. Gorsko Stop., 38, 1982, č. 9, s. 28-34.

Došlo dne 10. 1. 1989

КАНТОР, П. (Факультет лесоводства СХИ, Брно): Мелиоративные эффекты на-саждений древесных пород — заменителей. Lesnictví, 35, 1989 (12) : 1047-1066.

В области с очень сильным спадовым загрязнением (высота над уровнем моря 530 м, годовые осадки 757 мм, средняя концентрация окиси серы в 1 м³ воздуха 59 мкг) изучали влияние десяти древесных пород на химические свойства гумуса. Дело касалось древесных пород — *Picea abies* (L.) Karst., *Picea pungens* Engelm., *Picea omorika* (Pančić) Purkyně, *Pinus sylvestris* L., *Fagus sylvatica* L., *Quercus rubra* L., *Betula verrucosa* Ehrh., *Salix caprea* L., *Populus tremula* L. + *Fagus sylvatica* L. Насаждения данных древесных пород были заложены в 1965 году на лесной почве, которая была гомогенизирована удалением пней и вспашкой на глубину 40 см. Через 20 лет здесь создался 1—2 см слой поверхностного гумуса. Данные по pH, сорбцион-ном комплексе, доступных питательных веществах и содержаниях $С_{ox}$ и N_t в гумусо-вом горизонте H во всех 10-ти аттестированных насаждениях приведены в табли-цах. Для общей оценки химизма гумуса ввели классификационный метод, когда отдельные характеристики (pH, сорбционный комплекс, P_2O_5 , K_2O , CaO , MgO) были переведены на общий базис — баллы. Наименее благоприятное состояние оценивается 0 баллами, наиболее благоприятное состояние 5 баллами. Свойства гумуса из аттес-тированных древесных пород благоприятно влияли на насаждения *Populus tremula* L. + *Fagus sylvatica* L., *Salix caprea* L. и весьма благоприятно влияли насаждения *Fagus sylvatica* и *Betula verrucosa* Ehrh. Насаждения *Pinus sylvestris* L. и *Quercus rubra* L. в противоположность этому свойства гумуса не улучшают. Насаждения *Picea abies*

(L.) Karst., *Picea pungens* Engelm., *Picea omorika* (Pančič) Purkyně и *Pinus strobus* L. своим опадом свойства гумуса ухудшают.

древесные породы — заменители; биологическая мелиорация; химические свойства гумуса; pH; сорбционный комплекс; доступные питательные элементы

KANTOR, P. (Lesnická fakulta, VŠZ Brno): *The Soil-improving Effects of the Substitute Tree Stands*. Lesnictví, 35, 1989 (12) : 1047-1066.

Influence was studied of ten tree species on the chemical qualities of humus in an area with a very high immission stress (altitude — 530 m, annual precipitation rate — 757 mm, average SO₂ concentration per m³ of air — 59 µg). The tree species were: *Picea abies* (L.) Karst., *Picea pungens* Engelm., *Picea omorika* (Pančič) Purkyně, *Pinus sylvestris* L., *Pinus strobus* L., *Fagus sylvatica* L., *Quercus rubra* L., *Betula verrucosa* Ehrh., *Salix caprea* L. and *Populus tremula* L. + *Fagus sylvatica* L. The stands of these species were established in 1965 on the forest land homogenized through stump extraction and deep ploughing of 40 cm. After 20 years a layer of 1 to 2 cm of surface humus emerged. The data on the pH, sorption complex, available nutrients, and C_{ox} and N_i contents in the H humification layer in each of the 10 stands under study are presented in the tables. For the overall evaluation of the humus chemism a classification method was introduced with particular characteristics (pH, sorption complex, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO) converted onto a common base — the points. The least favourable state was marked by 0 points and the most favourable by 5 points. From the species tested the best effects on the humus were exerted by the stands of *Populus tremula* L. + *Fagus sylvatica* L., *Salix caprea* L. and generally favourable effects also by the stands of *Fagus sylvatica* L. and *Betula verrucosa* Ehrh. On the other hand, the humus qualities are not improved by the stands of *Pinus sylvestris* L. and *Quercus rubra* L. The stands of *Picea abies* (L.) Karst., *Picea pungens* Engelm., *Picea omorika* (Pančič) Purkyně and *Pinus strobus* L. deteriorate the humus qualities through their shedding.

substitute tree species; biological soil-improvement; chemical qualities of humus; sorption complex; accessible nutrients

KANTOR, P. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno): *Meliorationswirkung von Beständen der Ersatzholzarten*. Lesnictví, 35, 1989 (12) : 1047-1066.

In einem Gebiet mit sehr starker Immissionsbelastung (Seehöhe 530 m, Jahresniederschlag 757 mm, durchschnittliche SO₂-Konzentration in 1 m³ der Luft 59 µg) wurde der Einfluß von zehn Holzarten auf die chemischen Eigenschaften des Humus untersucht. Es handelte sich um die Holzarten *Picea abies* (L.) Karst., *Picea pungens* Engelm., *Picea omorika* (Pančič) Purkyně, *Pinus sylvestris* L., *Pinus strobus* L., *Fagus sylvatica* L., *Quercus rubra* L., *Betula verrucosa* Ehrh., *Salix caprea* L. und *Populus tremula* L. + *Fagus sylvatica* L. Die Bestände dieser Holzarten wurden im Jahre 1965 auf einem Waldboden gegründet, der durch Stockrodung und Pflügung in die Tiefe von 40 cm homogenisiert wurde. Nach 20 Jahren hat sich hier eine 1 bis 2 cm mächtige Humusaufgabe gebildet. Angaben über pH, über den Sorptionskomplex, über aufnehmbare Nährstoffe und C_{ox} und N_i Gehalt in der Humifikationschicht H in allen 10 getesteten Beständen sind in den Tabellen zusammengestellt. Zur komplexen Einschätzung des Humuschemismus wurde eine Klassifikationsmethode eingeführt, die die einzelnen Charakteristiken (pH, Sorptionskomplex, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO) auf eine gemeinsame Basis — Punkte — überführt. Der am wenigsten günstige Zustand wurde durch 0 Punkte bewertet, umgekehrt der günstigste durch 5 Punkte. Die Humuseigenschaften beeinflussen von den getesteten Holzarten am besten die Bestände von *Populus tremula* L. + *Fagus sylvatica* L., *Salix caprea* L. und im Ganzen günstig auch die Bestände von *Fagus sylvatica* L. und *Betula verrucosa* Ehrh. Die Bestände von *Pinus sylvestris* L. und *Quercus rubra* L. verbessern hingegen die Humuseigenschaften nicht. Die Bestände von *Picea abies* (L.) Karst., *Picea pungens* Engelm., *Picea omorika* (Pančič) Purkyně und *Pinus strobus* L. verschlechtern durch ihren Nadelabfall die Humuseigenschaften.

Ersatzholzarten; biologische Melioration; chemische Humuseigenschaften; pH; Sorptionskomplex; aufnehmbare Nährstoffe

Adresa autora:

Doc. ing. Petr Kantor, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Zemědělská 3, 613 00 Brno

VÝZKUM NOVÝCH TECHNOLOGIÍ UMĚLÉ OBNOVY LESA V HORSKÝCH OBLASTECH

I. Adámek

ADÁMEK, I. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště-Strnady): *Výzkum nových technologií umělé obnovy lesa v horských oblastech*. Lesnictví, 35, 1989 (12): 1067-1976.

Výzkum zabezpečovacího zařízení umožňujícího jízdu speciálního kolového traktoru LKT 81 Turbo ZZ ve směru kolmém na vrstevnici terénu do sklonu 60 až 70 %, při jeho dálkovém nebo automatickém ovládání prostřednictvím zabezpečovacího lana umožnil využití této soupravy při mechanizovaném zalesňování v horských oblastech. V daném případě je v zadní části stroje na zvedacím závěsu přichycen elektroagregát. Elektrické kabely jsou ke třem vrtacím soupravám vyvedeny prostřednictvím snímatelných podpěr do vzdálenosti 5 m a výšky 3 m. Toto vyvedení kabelů výrazně zlepšuje manipulaci s kabely při práci s jamkovacími soupravami. Dle výsledku poloprovozních zkoušek byla při použití tří dvoumužných elektrických jamkovačů ověřena výkonnost na pracovištích nezabuřených 5400 až 9000 jamek za směnu, na pracovištích zabuřených 3600 až 5400 jamek za směnu. Oproti ruční práci se produktivita práce zvyšuje o 110 až 270 %, oproti práci s dvoumužným motorovým jamkovačem Stihl o 83 až 230 %. Montáž zabezpečovacího systému se pohybuje v rozpětí délek pracovišť 100 až 400 m v rozpětí 1 až 3 hodin. Významným přínosem řešení je zvýšení produktivity práce a snížení fyzicky namáhavé a ergonomicky závadné práce s motorovými vrtacími soupravami. Nevýhodou je možné využití soupravy jen v podmínkách s příznivým mikroteléfem terénu vhodným pro pojezd stroje a nutnost jeho jízdy vždy kolmo na vrstevnici terénu.

horská oblast; obnova lesa; mechanizační prostředky; kolový traktor; dvoumužný motorový jamkovač

Zvyšování podílů umělé obnovy lesa s využitím mechanizačních prostředků je závažný úkol v koncepcích technického rozvoje lesního hospodářství ČSR. Podíl těchto prací s využitím prostokořenných i obalovaných sazenic má činit v roce 1995 32 tis. hektarů. Zvyšování podílů mechanizovaného zalesňování v horských oblastech je vážným technicko-ekonomickým, ergonomickým i bezpečnostním problémem. Požadavek na zvyšování produktivity této práce je zvýrazňován potřebou zabezpečovat potřebné zalesňovací práce v krátkých časových termínech. Problematice byla věnována výzkumným ústavem lesního hospodářství a myslivosti — výzkumnou stanicí Křtiny v posledních letech mimořádná pozornost. Součástí těchto prací byly i experimentální práce související s využitím speciálního kolového traktoru LKT 81 Turbo se zabezpečovacím zařízením při zalesňovacích pracích v terénech s podélným sklonem vyšším než 40 %.

STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

V Československu ani v zahraničí nejsou na pracovištích s nepříznivými spádovými a geomorfologickými podmínkami uplatňovány běžné mechanizované způsoby umělé obnovy lesa.

Výzkum a vývoj ručních elektrických jamkovačů vhodných pro práci v horských podmínkách se uskutečnil poprvé ve Výzkumném ústavu lesního hospodářství, výzkumné stanici Oravský Podzámek, (Štárek a Piškula, 1955—1959), obdobný výzkum prováděl vědecký lesnický výzkumný ústav Kostelec nad Černými lesy (Skoupý, 1967). Výsledky těchto úspěšných prací nenalezly však v praxi v následujících letech uplatnění.

Adaptaci elektrického agregátu na speciální lesní kolový traktor umožňující použití elektrických jamkovačů na pracovištích sjízdných tímto mechanizačním prostředkem vyřešil a provozně aplikoval Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště-Strnady, výzkumná stanice Křtiny (Drochytka et al., 1983). Úspěšnou výzkumnou i provozní adaptaci téhož agregátu na běhoun lanového systému, umožňující jeho práce s elektrickými jamkovači v terénech nesjízdných provedli také pracovníci tohoto ústavu (Wasserburger a Neruda, 1985). Těmto pracem v problematice mechanizačních prací při umělé obnově lesa v horských oblastech lze přiznat prioritu. V horských oblastech jsou použitelné i motorové jamkovače, jejichž použití není vázané na přívod vnější energie. K práci s těmito ručně ovládanými a přenášenými stroji jsou známy výhrady z hlediska ergonomie a hygieny práce. V ČSSR je rozšířen motorový jamkovač firmy Stihl.

Mechanizované způsoby umělé obnovy lesa v horských oblastech jsou známy ze SSSR, kde k přípravě svahových ploch jsou využívány terasy budované zemními stroji, na kterých je zalesňováno speciálními sázecími stroji (Černyšev, 1978; Kaliničenko a Černyšev, 1972). Jiné způsoby mechanizované umělé obnovy lesa nejsou z dostupné literatury známy.

Za technicky nejdokonalejší a provozně ověřenou lze považovat v současné době soupravu elektrických ručních jamkovačů k lanovému systému s lanovým vozíkem, na kterém je připevněn zdroj elektrické energie.

Souprava sestává z elektrického zdrojového soustrojí, 3 ks elektrických jamkovacích jednotek a plošinové palety určené k přepravě sadebního materiálu. Elektrické zdrojové soustrojí je uloženo v závěsné ochranné skříni, která je opatřena rychlozávěsem, který umožňuje uchycení elektroagregátu k padací kladce lanového systému. Paleta pro rozvoz sazenic se skládá z vlastní plošiny, nosného ramene a rychlozávěsu uchyceného ve svislé ose procházející těžištěm. Souprava je adaptovatelná na lanové systémy využívající nosného lana, které musí být u delších tras v projektovaných vzdálenostech podepřeny podpěrnými botkami. Hmotnost elektroagregátu 197 kg, výkon 4 kW, napětí 400/231 V, frekvence 50 Hz, spotřeba paliva 597 g · g⁻¹ · kWh⁻¹, hmotnost elektrické jamkovací jednotky 13,5 kg, hmotnost vrtáku o průměru 150 a 200 mm 1,5 a 2,5 kg.

Technologický pracovní postup sestává ze stavby lanovky na zalesňované ploše, vertikálního rozvozu a založení sadebního materiálu, vlastního hloubení jamek s následující ruční výsadbou a demontáží lanovky. Za optimální lze považovat stav, kdy lze použít lanového systému, na kterém bylo dokončeno soustřeďování dříví. Z provozních důvodů jde v současné době o situaci výjimečnou a je proto nutné kalkulovat vždy se stavbou a demontáží lanového systému umožňující přepravu ná-

kladů o max. hmotnosti 500 kg. Po montáži lanového systému je proveden rozvoz sazenic, které jsou založeny pod lanovou trasou tak, aby jeho roznáška byla ve vertikálním směru max. omezena a prováděna především po vrstevnicích. Podle šířky zalesňované paseky je elektroagregát postupně lanovkou převážen na vzdálenost 50 až 100 m, je uzemněn a propojen s jamkovači kabely o délce 30 až 50 m. Pracovní postup je volen zpravidla po svahu dolů, přičemž je doporučováno postupovat při hloubení jamek po vrstevnicích. Výsadbu sazenic za každou jamkovací jednotkou provádí jeden pracovník, nošení sazenic dva pracovníci, z nichž jeden je motorista, kteří vypomáhají při vlastní výsadbě. Směnový výkon této jedenáctičlenné pracovní skupiny je kalkulován na 4500 sazenic/směna při operativním hodinovém výkonu jamkovací jednotky 249 až 262 jamek a počtu elektrických jamkovačů 3 ks. Po zalesnění plochy je provedena demontáž lanového systému (Wasserburger a Neruda, 1985).

Z předností adaptace ručních elektrických jamkovačů včetně elektroagregátu na lanový systém lze uvést zejména možnost aplikace bez ohledu na konfiguraci terénu, jeho mikoreliéf a příčný sklon pracoviště. Nevýhodou je časově náročná a fyzicky namáhavá práce při montáži a demontáži lanového systému.

VYUŽITÍ SPECIÁLNÍHO LESNÍHO KOLOVÉHO TRAKTORU SE ZABEZPEČOVACÍM ZAŘÍZENÍM PŘI UMĚLÉ OBNOVĚ LESA V HORSKÝCH OBLASTECH

Pozornost výzkumu byla v posledních letech zaměřena na možnost adaptace elektroagregátu na speciální kolový traktor vybavený zabezpečovacím zařízením, umožňujícím v obou směrech jeho pohyb kolmo na vrstevnice do sklonu terénu 60 až 70 % včetně práce elektrických jamkovačů při umělé obnově lesa v těchto pracovních podmínkách.

Veškeré práce jsou motivovány snahou o nahrazení převládající ruční práce při kopání jamek, produktivnějším a z hlediska ergonomického i hygienického výhodnějším hloubením elektrickými dvoumužnými jamkovači, zvýšením kvality provádějících prací, zlepšením ekonomiky práce a řešením mechanizované dopravy sadebního materiálu na pracoviště.

Dle technologické typizace terénu provedené v ČSR ústavem pro hospodářskou úpravu lesa jsou tyto technologické pracovní postupy mechanizované umělé obnovy lesa potřebné na 5 % obhospodařované plochy.

SPECIÁLNÍ LESNÍ KOLOVÝ TRAKTOR LKT 81 TURBO SE ZABEZPEČOVACÍM ZAŘÍZENÍM, ELEKTROAGREGÁTEM A SOUPRAVOU RUČNÍCH ELEKTRICKÝCH JAMKOVAČŮ

Výzkum nových mechanizovaných technologií umělé obnovy lesa s využitím dálkově a automaticky řízeného speciálního lesnického kolového traktoru LKT 81 Turbo ZZ, umožnil experimentální výzkum zvyšování svahové dostupnosti speciálních kolových traktorů (Adámek, 1987) realizovaný v letech 1980 až 1987.



1. Speciální lesní kolový traktor LKT 81 se zabezpečovacím zařízením a automaticky řízeným pojezdem při jízdě kolmo na vrstevnice terénu v pracovním postavení — The LKT 81 special forest wheel tractor with security device and automatically controlled drive for moving perpendicularly to the landscape's contour lines in working position

Podstata zabezpečovacího zařízení, zvětšujícího svahovou dostupnost a bezpečnost práce traktorů v horských oblastech, pohybujících se v obou směrech kolmo na vrstevnice, záleží v tom, že na traktoru je uchycen lanový kotouč s předlohou poháněný hydromotorem, jehož obvodová rychlost je shodná nebo přibližně stejná s obvodovou rychlostí pojezdových kol při prvním rychlostním stupni nebo zpětném chodu. Lanovými kotouči je protaženo zabezpečovací lano, jehož jeden konec je pevně přichycen nad pracovištěm a druhý přichycen a předeprnut pod pracovištěm. Zabezpečovací lano je předeprnuto vypínacím zařízením. Na traktoru je zabezpečovací lano navedeno do lanových kotoučů systémem kladek, nacházejících se v podélné ose stroje. Zabezpečovací lano je převedeno z jedné strany stroje na druhou v ose kloubu podvozku. V pohonu lanového kotouče hydromotorem je v obvodu pro jízdu dolů zabudován řídicí ventil zabezpečující rovnoměrnou rychlost stroje při různých velikostech gravitačních složek traktoru.

Podstata navrhovaného automatického řízení traktoru záleží v tom, že hydraulický válec řízení spojující přední a zadní rám stroje je prostřednictvím elektrohydraulického rozvaděče ovládán řídicími čidly uchycenými ve svislých osách vertikálních kladek, které jsou umístěny na konci přední a zadní části stroje. Rozvaděčem je vyvedeno zabezpečovací lano ke spodní a horní kotvě. Na svislém čepu řídicího čidla je otočně uchyceno těleso čidla se svislou přírubou, v jejíž vodorovné ose je na čepu otočně uchycena vidlicemi řídicí tyč, která je ve svislé rovině zakončena vodítkem přichyceným kluzně na zabezpečovacím laně. Na protilehlé straně tělesa čidla je v prodloužené ose řídicí tyče otočně ve svislém čepu připojeno spínací rameno spínající podle smyslu vychýlení tělesa a řídicí tyče čidla tlakového spínače umístěné v otáčecí rovině spínacího ramene.

Spínací rameno je v podélné ose stabilizováno dvěma pružinami opírajícími se o pevná ramena tělesa čidla. Horizontální úhlové vychylky vznikající při jízdě stroje mezi podélnou osou stroje a osou zabezpečovacího lana mimo traktor a protínající ve svislé ose řídicího čidla vychylují těleso řídicího čidla včetně spínacího ramene, které podle smyslu vychýlení zapíná tlakový spínač. Spínač ovládá prostřednictvím elektrohydraulického rozvaděče hydraulický válec řízení na-

2. Speciální lesní kolový traktor LKT 81 se zabezpečovacím zařízením, adaptovaným elektroagregátem a podpěrnými nosiči rozvodu kabelů k jednotlivým vrtacím soupravám — The LKT 81 special forest wheel tractor with security device adapted by an electroaggregate and support carriers of the cables outlets to the boring sets



vádějící stroj tak, aby byla eliminována horizontální úhlová výchylka mezi podélnou osou stroje a osou zabezpečovacího lana. Při tomto stavu se dostává spínací rameno do středové polohy. Stabilizační pružiny umožňují větší vychýlení řídicího tělesa a řídicí tyče než umožňuje vůle mezi spínači. Citlivost navádění stroje je dána poměrem délek spínacího ramene a řídicí tyče. Podle směru jízdy jsou uváděna v činnost jednotlivá řídicí čidla.

Při dálkovém ovládání stroje je elektrohydraulický rozvaděč řídicího válce včetně dalších ovládacích prvků prostřednictvím přepínací skříňky přímo ovládán šestnáctipovelovou radiostanicí Lesana II. Jednotlivé druhy řízení je možno použít podle technologické potřeby.

Hlavní výhodou automatického nebo dálkového ovládání traktoru je, že z výrobního procesu byl zcela vyloučen lidský faktor. V případě aplikace systému při přibližování dřeva může operace probíhat nezávisle na těžebních pracích v porostě a na skládce. Stroj je dálkově ovládán jen při příjezdu na jednotlivá pracoviště. Zařízení zvyšující svahovou dostupnost může být z hlediska bezpečnosti konstrukčně dimenzováno jako prostředek nepřevážující osoby. Je zvyšována celková produktivita prací.

3. Hloubení jamek pro zalesňovací práce ve svahu s využitím elektrických jamkových souprav a elektroagregátu adaptovaného na speciálním lesním kolovém traktoru LKT 81 se zabezpečovacím zařízením — Boring of holes for afforestation on slopes with the use of electric boring sets and an electroaggregate adapted on the LKT 81 special forest wheel tractor with the security device





4. Pohled na pracoviště speciálního kolového traktoru LKT 81 se zabezpečovacím zařízením, elektroagregátem a třemi vrtacími soupravami při práci ve svahu — View of the working lot of the LKT 81 special wheel tractor with the security device, electroaggregate and three boring sets working on a slope

Významným přínosem řešení je eliminace prokluzu kol a škod na půdě a s nimi související škody způsobované ve větších příčných skloních terénu vodní erozí. Úspěšně bylo ověřeno i jeho využití v zimním období. Zabezpečovací systém byl ověřen na sklonech do 60 až 70 %.

Při využití stroje při umělé obnově lesa s využitím ručních elektrických jamkovačů je elektroagregát přichycen v zadní části ke zvedacímu mechanismu přibližovacího štítu, který umožňuje uvodorovnění elektroagregátu do vodorovné polohy, spuštění na zem a uzemnění. Kabely el. jamkovačů jsou na obě strany vyvedeny prostřednictvím lehkých snímatelných držáků do vzdálenosti 5 m od podélné osy stroje a výšky 3 m.

Toto vyvedení kabelů umožňuje výrazně lepší manipulaci s nimi při práci jamkovačů. Podle šířky zalesňované paseky je volena šířka pracovních areálů jednotlivých obsluh jamkovačů s tím, že jedna pracuje za traktorem a dvě na krajích.

Za optimální šířku paseky lze považovat vzdálenost 20 až 30 m, max. 50 až 60 m při pracovním postupu obsluh vždy po a proti spádnici. Jako optimální vzdálenost mezi pracovními místy stroje byla ověřena vzdálenost 20 až 25 m, přičemž zalesňované řady jsou postupně vytyčovány dřevěnými výtyčkami. Při daném vyvedení kabelů se osvědčilo hloubení jamek v jednotlivých pracovních úsecích po spádnících jednotlivých řad.

Montáž zabezpečovacího systému spočívá v příjezdu stroje nejlépe do horní pracovní úvratě, roztažení zabezpečovací lana, jeho odložení, zakotvení a předeprnutí. Demontáž je provedena uvolněním kotev lana a jeho svinutím pohonem cívky. Při použití dvoumužných elektrických jamkovačů je počet pracovníků obdobný jako při použití lanového systému.

Z předností systému lze uvést výrazné zkrácení doby montáže a demontáže, zvýšení produktivity práce, možnost rozvozu sadebního materiálu přímo na stroji. Nevýhodou je možné využití systému v terénech do 60 až 70 % příčného sklonu, při mikroreliéfu vhodném pro pojezd stroje a nutností jízdy stroje vždy po spádnici, kolmo na vrstevnice terénu.

VÝSLEDKY POLOPROVOZNÍHO OVĚŘOVÁNÍ

Poloprovozní zkoušky speciálního kolového lesnického traktoru LKT 81 Turbo se zabezpečovacím zařízením, elektroagregátem a soupravou ručních elektrických jamkovačů byly uskutečněny v letech 1987 až 88 na LZ Brumov — Bylnice, LZ Opava a LZ Šternberk v různých výrobních podmínkách.

Převládající terénní skupina pracovišť „C“, typ 15 s převládajícím příčným sklonem větším než 40 %, vysazovaná dřevina prostokořenné sazenice smrku.

Zalesňováno bezprostředně po vyvrtání jamek, počet el. jamkovačů 3 ks, počet obsluh 3×2 pracovníci. Zemina lehce až středně těžitelná, povrch nezabuřeněný, zabuřeněný.

Celková rozloha zalesněné plochy 7,7 ha, počet pracovišť 7, velikost pracovišť 0,5 až 2,1 ha, délka pracovišť v rozpětí 250 až 350 m, šířka pracovišť 40 až 60 m.

Počet pracovních postavení elektroagregátu 2 až 9 na pracoviště. Rozpětí časů na montáž a demontáž zařízení 2 až 2,5 hod. Rozpětí výkonnosti obsluh 1 jamkovače 193 až 694 jamek $\cdot$ hod⁻¹. Rozpětí směnové výkonnosti 3 elektrických jamkovačů 3460 až 12 490 jamek za směnu.

Výsadba sazenic byla prováděna bezprostředně po vyvrtání jamek.

S ohledem na variabilitu výrobních podmínek a různý stupeň zapracovanosti obsluh, byla pro předpokladové ekonomické kalkulace stanovena výkonnost vrtací soupravy v rozpětí pro pracoviště nezabuřeněná 5400 až 9000 vyvrtaných jamek za směnu, pro pracoviště zabuřeněná 3600 až 5400 jamek za směnu při zapracovaných obsluhách.

Při přímých prokalkulovaných denních nákladech na provoz stroje LKT 81 Turbo ZZ — 1633 Kčs, elektroagregátu s vrtacími soupravami 210 Kčs, mzdovými náklady vrtajících pracovníků 1275 Kčs a vysazujících pracovníků 690 Kčs činily celkové přímé náklady za provoz stroje a všech pracovníků částku 3808 Kčs za směnu.

V daných případech se pohybovaly vlastní náklady za výsadbu sazenic na pracovištích nezabuřeněných v rozpětí 0,42 až 0,75 Kčs $\cdot$ kus⁻¹, na pracovištích zabuřeněných v rozpětí 0,75 až 1,51 Kčs $\cdot$ kus⁻¹.

Z kalkulací je zřejmé, že kromě odstranění fyzicky velmi namáhavé práce při ručním kopání jamek lze ověřovaným postupem snížit i přímé náklady na výsadbu.

Náklady na zalesňování LZ Brumov — Bylnice činily v roce 1986 1,0 až 1,81 Kčs $\cdot$ kus⁻¹. Při stanoveném rozpětí poloprovozně ověřených výkonů stroje a pracovní čtyř se pohybuje pracnost v rozpětí: na pracovištích nezabuřeněných 1,42 až 2,56 hod/100 ks sazenic, na pracovištích zabuřeněných v rozpětí 2,56 až 5,12 hod/100 ks sazenic včetně montáže a demontáže stroje.

Docílené hodnoty lze srovnat s pracností dosahovanou v roce 1986 na LZ Brumov — Bylnice, která se pohybovala při ruční výsadbě ve výši 5,3 Nh na 100 ks sazenic a při výsadbě při využití jamkovače Stihl 08 až 4,68 hod/100 ks sazenic.

Z uvedených hodnot je zřejmý možný výrazný vliv ověřovaného pracovního postupu na zvýšení produktivity práce, která se oproti ruční výsadbě zvyšuje o 110 až 270 %, oproti technologii s využitím jamkovače Stihl 08 o 83 až 230 %.

Z hlediska řešení problematiky mechanizovaného zalesňování v horských oblastech, které je v současné době také řešeno na bázi lanových systémů s využitím stejného elektroagregátu, není zanedbatelný problém doby montáže a uvedení strojního kompletu do provozu a jeho následné demontáže.

Doba montáže lanového systému na pracovištích s rozpětím délek 100—400 m se pohybuje v rozpětí 6,8 až 15,2 hod, demontáž lanového systému v rozpětí 4,6 až 8,7 hod.

Náklady na výstavbu lanového systému jsou kalkulovány částkou 946 Kčs, demontáž lanového systému je o 30 až 40 % nižší.

Čas na zakotvení a předeptnutí zabezpečovacího lana systému LKT 81 ZZ se pohybuje v rozpětí 1 až 3 hodiny při nákladech 230 až 690 Kčs na trasu, demontáž 1 až 2 hodiny při nákladech 230 až 460 Kčs.

ZÁVĚR

Práce základního výzkumu v oblasti zvyšování svahové dostupnosti speciálních kolových traktorů LKT 81 nad hodnotu příčného sklonu terénu 40 % potvrdily možnost použití těchto strojů při jízdě kolmo na vrstevnice v přiměřeně členitém terénu do sklonu 60 až 70 % při použití nově navrženého a ověřeného zabezpečovacího zařízení.

Technická koncepce řešení umožňuje dálkové ovládání stroje pomocí šestnáctipovelové radiostanice Lesana II nebo automatické řízení stroje předeptnutým zabezpečovacím lanem v obou směrech jízdy, při zcela omezeném prokluzu kol stroje a minimalizaci škod na půdě.

Ověřovaná aplikace tohoto technického řešení při mechanizaci zalesňovacích prací v horských oblastech potvrdila vhodnost speciálního kolového traktoru pro tyto práce jako nosiče potřebného elektroagregátu, nosiče podpěrného rozvodu kabelů k jednotlivým vrtacím soupravám a prostředku pro rozvoz sadebního materiálu.

Poloprovozní zkoušky ověřovaného systému při zalesňovacích pracích potvrdily možnost zvýšení produktivity těchto prací oproti práci ruční o 110 až 270 %, oproti technologii s využitím motorového jamkovače o 83 až 230 %. Potvrzeny byly možnosti snížení přímých nákladů na zalesňovací práce a výrazné snížení hygienicky závadné a vyčerpávající práce při výsadbě ruční nebo s využitím motorové vrtací soupravy. Systém vyniká krátkou montáží a demontáží.

Při pozitivním dokončení výzkumných prací využití speciálních kolových traktorů se zabezpečovacím zařízením při přibližovacích pracích se nabízí výhodný integrovaný postup těžba — přibližování — zalesňování a využití systému při vyžíňání buřeně s elektrickými vyžínači.

V současném období je další konstrukční aplikace účelná na novém speciálním kolovém traktoru LKT 90, který vyvíjí závody těžkého strojírenství v Martině, při které je nutná v oblasti dálkového ovládání stroje aplikace nové elektrosoučástkové základny vyšší kategorie.

Literatura

- ABEGG, B.: Berichte, 1971, č. 83, NSR, str. 1-43.
ADÁMEK, I.: Cestovní zpráva ze studijní cesty do NSR. Strnady VÚLHM 1969.
ADÁMEK, I.: Výzkum využití lesnických kolových traktorů ve větších sklonech terénu. Lesnictví, 1977, č. 12, s. 933-947.

ADÁMEK, I.: Experimentální výzkum zvyšování svahové dostupnosti speciálních lesních kolových traktorů. *Lesnictví*, 1987, č. 5, s. 445-458.

SKOUPÝ, J. — POLJAK, S.: Souprava ručních elektrických jamkovačů pro výsadbu kořenových sazenic. *Lesn. Práce*, 1967, č. 3, s. 109-111.

STÁREK, N.: Technické podmínky adaptérů pro nové typy jamkovačů. [Závěrečná zpráva výzkumného úkolu.] Strnady, VÚLH 1959.

ŠTAUD, V.: Technika a technologie zalesňování při umělé obnově lesa. [Závěrečná zpráva výzkumného úkolu.] Strnady, VÚLHM 1979.

WASSERBURGER, D.: Technika a technologie umělé obnovy lesa v lanovkových terénech. [Závěrečná zpráva výzkumného úkolu.] VÚLHM, 1985.

WASSERBURGER, D. — NERUDA, J.: Nový způsob mechanizovaného zalesňování v lanovkových terénech. [Zpráva lesnického výzkumu.] 1985, č. 1, s. 12-18.

Došlo dne 23. 2. 1989

АДАМЕК, И. (Научно-исследовательский институт лесного и охотничьего хозяйства, Иловиште-Стрнады): *Исследования новых технологий искусственного обновления леса в горных областях*. *Lesnictví*, 35, 1989 (12) : 1067-1076.

Исследование обеспечивающего устройства, позволяющего проход специального колесного трактора ЛКТ 81 Турбо 33 в направлении перпендикулярном по горизонтали местности до склона 60—70 %, при его дистанционном или автоматическом управлении посредством обеспечивающего каната позволило использование этого агрегата при механизированном облеснении в горных областях. В данном случае в задней части машины на подъемном прицепе приложен электроагрегат. Электрические провода к трем бурлильным агрегатам выведены посредством снимающихся опор на расстояние 5 м и высоты 3 м. Это выведение проводов значительно улучшает манипуляцию с кабелем при работе с луночными агрегатами. По результатам полупроизводственных испытаний при использовании трех двумужных электрических лункирующих машин проверяли производительность на незасоренных рабочих местах (5400—9000 лунков за смену), на засоренных рабочих местах (3600—5400 лунков за смену). В противоположность ручной работе производительность труда увеличивается на 110—270 %, в противоположность работе с двумужной моторной лункирующей машиной Стигл на 83—230 %. Монтаж обеспечивающей системы колеблется в интервалах длин рабочих мест 100—400 м в сроке 1—3 часа. Значимой пользой решения является увеличение производительности труда с понижением физически трудоемкого труда и эргономически вредной работы с моторными бурлильными агрегатами. Невыгодой является возможное использование агрегата только в условиях с благоприятным микрорельефом местности, который подходящий для прохода машины и необходимость ее прохода всегда перпендикулярно по горизонтали местности.

горная область; обновление леса; средства механизации; колесный трактор; двумужная моторная лункирующая машина

ADÁMEK, I. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště-Strnady): *Research of New Technologies of the Artificial Forest Regeneration in Mountain Areas*. *Lesnictví*, 35, 1989 (12) : 1067-1076.

Research was carried out of a new security device enabling driving of the special hinged wheel tractor LKT 81 Turbo ZZ perpendicularly to the landscape's contour lines up to the gradient of slope of 60 to 70 % with remote or automatic control through a security rope. This made it possible to employ the set in mechanized afforestation in mountain areas. An electroaggregate is attached on a lifting device at the back of the machine. The electric cables extending to a distance of 5 m and a height of 3 m are led to three boring sets through detachable supports. This cable outlet improves significantly the cables handling during the operation of the planting borers. From the results of the pilot experiment it follows that with the use of three two-man electric planting borers the capacity is 5400 to 9000 holes per working shift in non-weeded sites and 3600 to 5400 holes per working shift in weeded sites. Labour productivity increases by 110 to 270 % in comparison with hand labour and by 83 to 230 % in comparison with the two-man motor planting borer Stihl. In the field length range of 100 to 400 m the time needed for the security system assembly makes 1 to 3 hours. The merits of this solution are the

increase of labour productivity and the reduction of laborious physical and ergonomically noxious labour with the motor boring sets. The disadvantages are the limited possibility to use the set in conditions with an unfavourable microrelief of the land surface for the movement of the machine and the necessity to move only perpendicularly to the landscape's contour lines.

mountain area; forest regeneration; mechanization devices; wheel tractor; two-man motor planting borer

ADÁMEK, I. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady): *Erforschung neuer Technologien künstlicher Verjüngung des Waldes in Gebirgsgebieten*. Lesnictví, 35, 1989 (12) : 1067-1076.

Die Erforschung einer Sicherungsvorrichtung, die die Fahrt des speziellen Gelenk-Radtraktors LKT 81 Turbo ZZ in der Richtung senkrecht zu den Schichtenlinien bis zu einem Gefälle von 60 bis 70 % ermöglicht, und zwar bei seiner Fernsteuerung oder bei automatischer Steuerung mit Hilfe eines Sicherungsseils machte die Ausnutzung dieser Gartniture bei mechanisierter Aufforstung in Gebirgsgebieten möglich. Im gegebenen Falle ist hinten an der Maschine auf dem Hubgehänge ein Elektroaggregat angebracht. Elektrische Kabel werden zu den drei Bohrgarnituren mittels abnehmbarer Stützen in eine Entfernung von 5 m und eine Höhe von 3 m herausgeleitet. Diese Herausleitung von Kabeln verbessert die Manipulation mit den Kabeln bei der Arbeit mit den Pflanzlochbohrern grundlegend. Nach dem Ergebnis von Versuchsbetriebs-Prüfungen wurde bei der Anwendung von drei elektrischen Zweimann-Pflanzlochbohrern eine Leistungsfähigkeit von 5400 bis 9000 Pflanzlöchern je Schicht auf nicht verunkrauteten Standorten und 3600 bis 5400 Pflanzlöchern je Schicht auf verunkrauteten Standorten bewiesen. Gegenüber der Handarbeit steigt die Arbeitsproduktivität um 110 bis 270 %, gegenüber der Arbeit mit dem Zweimann-Motorpflanzlochbohrer Stihl um 83 bis 230 %. Die Dauer der Montage des Sicherungssystems schwankt im Bereich der Längen der Arbeitsstellen 100 bis 400 m im Bereich von 1 bis 3 Stunden. Einen bedeutsamen Beitrag der Lösung stellt die Erhöhung der Arbeitsproduktivität und die Verminderung der physisch anstrengenden und ergonomisch bedenklichen Arbeit mit Motorerdbóhrern dar. Nachteilig ist die mögliche Anwendung der Maschinengarnitur nur in Bedingungen mit günstigem Mikrorelief des Geländes, das für die Fahrt der Maschine günstig ist und die Notwendigkeit ihrer Fahrt stets senkrecht zu den Schichtenlinien des Geländes.

Gebirgsgebiet; Waldverjüngung; Mechanisierungsmittel; Radtraktor; Zweimann-Motorerdbóhrer

Adresa autora:

Ing. Ivo Adámek, CSc., Výzkumná stanice VÚLHM, 679 05 Křtiny

BIOGENNÍ PRVKY A TĚŽKÉ KOVY V JEHLICÍCH SMRKU ZTEPILÉHO *PICEA EXCELSA* V OBLASTI KLETĚ V JIŽNÍCH ČECHÁCH

L. Huderová, V. Skuhravý, P. Láznicka

HUDEROVÁ, L. — SKUHRAVÝ, V. — LÁZNICKA, P. (Československá akademie věd, Jihočeské biologické centrum, České Budějovice): *Biogenní prvky a těžké kovy v jehlicích smrku ztepilého (Picea excelsa) v oblasti Kletě v jižních Čechách*. Lesnictví, 35, 1989 (12) : 1077-1083.

Těžké kovy jsou významným ukazatelem stavu životního prostředí. Současně byly sledovány některé biogenní prvky na osmi lokalitách lesního masivu Klet v jižních Čechách v nadmořské výšce 700 až 1000 m na jednorokních jehlicích a jehlicích 3 až 5 let starých. Výsledky podávají obrázky a tabulka. U některých kovů obsah ve starých jehlicích výrazně vzrůstá. Monitorování těžkých kovů a dalších prvků v jehlicích stromů jako metodu hodnocení stavu životního prostředí lze použít jako jednu z metod podávajících obraz o zdravotním stavu dřevin. Metodu chceme použít v rozsáhlejším měřítku a plánujeme přitom porovnat obsah těžkých kovů v různých dřevinách.

smrk ztepilý (*Picea excelsa*); těžké kovy; biogenní prvky; jižní Čechy

Životní prostředí je na celém území ČSSR ovlivněno imisemi. K nim patří oxid siričitý, oxidy dusíku, ozón, těžké kovy a velké množství organických a anorganických látek, které se vlivem lidské činnosti dostávají do ovzduší.

Celý komplex těchto vlivů není možno řešit jako celek, a proto se sledují jednotlivé složky v různých prostředích.

V této práci jsme si dali za cíl:

1. Sledovat obsah hlavních biogenních prvků v jehlicích letorostů smrku a porovnat data ze současnosti s údaji staršími (Němec, 1948) a řadou novějších údajů a dále porovnat obsah prvků v jehlicích letorostů s jehlicemi 3 až 5 let starými.
2. Zhodnotit obsah osmi těžkých kovů v jehlicích letorostů smrku a porovnat na třech lokalitách obsah těžkých kovů mezi letorosty a jehlicemi starými 3 až 5 let na týchž větvkách.

Sledování bylo provedeno na osmi lokalitách lesního masivu Klet na tzv. „imisních plochách“ Lesprojektu.

Odběry byly provedeny v říjnu 1986 a jako základní materiál byly použity čtyři dolní větévky smrků 50 až 70 let starých, jež byly odebrány ze smrků stojících vedle sebe na různých světových stranách stromů ve výšce 1,8 až 2 m nad zemí.

Metodika odběru vzorků byla obdobná s akcí, kterou provádí Jihočeské biologické centrum ve spolupráci s Lesprojektem v Brandýse.

METODIKA

Biogenní prvky byly stanoveny ve vzorcích jehlic, které byly nejprve vysušeny, rozemlety a zmineralizovány. V mineralizátu bylo provedeno stanovení dusíku destilační metodou, sodíku a draslíku plamennou fotometrií, obsah fosforu byl stanoven spektrofotometricky. Dusičnany byly stanoveny ve výluhu roztokem modré skalice potenciometricky s iontově selektivní elektrodou podle Šenkýře a Petra v kombinaci s merkurosulfátovou elektrodou. V případě stanovených kovů byly vzorky podrobeny kyselé digesti v tlakových nádobách. Obsahy prvků byly stanoveny metodou atomové absorpční spektrofotometrie. Pro odstranění chemických interferencí při stanovení hořčíku a vápníku byl použit přídatek oxidu lantanitého. Přesné postupy jsou podány v publikacích Javorský a kol. (1982), Brewer a kol. (1983) a Sotera a kol. (1979).

VÝSLEDKY A DISKUSE

1. Při sledování obsahu biogenních prvků na jednotlivých lokalitách nebyly v jehlicích letorostů zjištěny na osmi zkoumaných lokalitách podstatné rozdíly (obr. 1, bílé sloupce). Určité výkyvy lze při srovnání zařadit do rámce biologické variability zkoumaného materiálu. Z údajů vybočují data na lokalitách 2 a 7, kde byl vždy zjištěn nižší obsah dusíku, draslíku, vápníku a fosforu. Němec (1948) sledoval změny v obsahu některých biogenních prvků v závislosti na stáří u borovice lesní. Zjistil, že se stářím jehlic dochází k poklesu obsahu draslíku a fosforu a naopak přibývá vápníku a u ostatních prvků obsahy kolísají. Naše údaje týkající se jehlic smrku jsou v podstatě srovnatelné s výsledky zjištěnými Němcem (1948) a Maternou (1986).

2. Na třech lokalitách (1, 2 a 3) byly hodnoceny rozdíly v obsahu biogenních prvků mezi jehlicemi letorostů a jehlicemi 3 až 5 let starými. Zde byly zjištěny výrazné rozdíly (obr. 1).

Obsah dusíku byl ve starých jehlicích na všech třech lokalitách téměř o třetinu vyšší než na mladých jehlicích (černé sloupce). Současně byl stanoven obsah dusičnanů, který byl ve starých jehlicích poloviční ve srovnání s odpovídajícími letorosty.

Obsah fosforu byl ve starých jehlicích o polovinu nižší než v mladých jehlicích.

Obsah draslíku tvořil ve starých jehlicích zhruba pětinu obsahu draslíku mladých jehlic.

Obsah vápníku byl naopak desetkrát vyšší ve starých jehlicích než v jehlicích mladých.

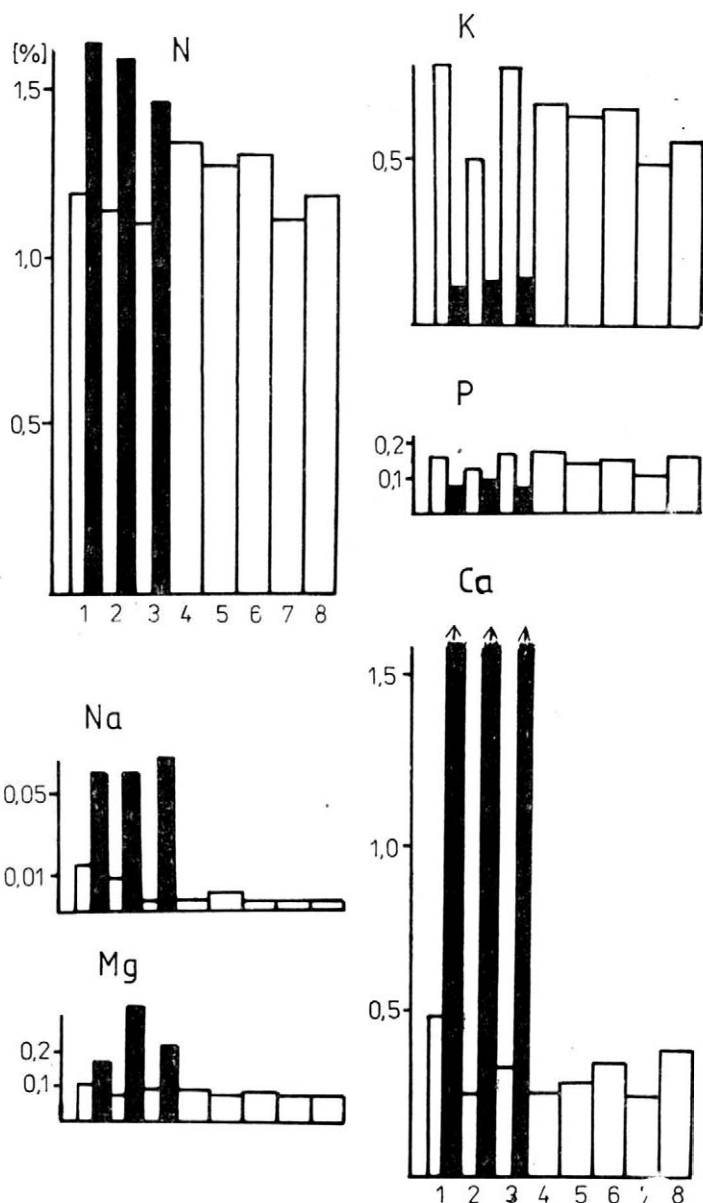
Obsah hořčíku byl ve starých jehlicích dvojnásobně vyšší proti letorostům.

Obsah sodíku byl ve starých jehlicích přibližně čtyřikrát vyšší než v jehlicích mladých.

3. Obsah těžkých kovů v jehlicích letorostů a jehlicích na týchž větévkách starých 3 až 5 let byl hodnocen pro osm prvků (obr. 2 a tab. I). Prvky lze podle rozdílů mezi jehlicemi 3 až 5 let starými a rok starými rozdělit do tří skupin:

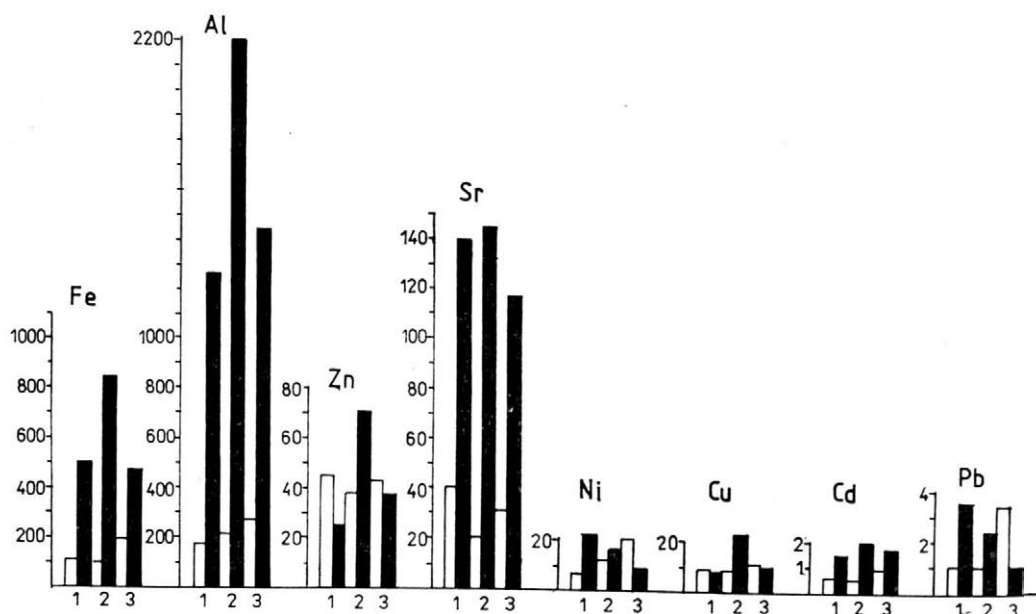
a) Do první skupiny patří kovy, u nichž byly zjištěny vysoké rozdíly, přičemž obsah je výrazně vyšší ve starých jehlicích. Patří k nim především hliník (Al), u kterého byl obsah ve starých jehlicích téměř

1. Obsahy některých biogenních prvků ve 100% sušině v ‰. Bílé sloupce značí hodnoty z jehlic rok starých, černé z jehlic 3 až 5 let starých — The contents of some biogenic elements in 100% of dry matter in ‰. The values for one-year-old needles are represented by open columns, those for three- to five-year-old ones by solid columns



desetkrát vyšší než u tohoročních jehlic na všech třech sledovaných lokalitách. Dále je to stroncium (Sr), jehož obsah byl na všech lokalitách přibližně čtyřikrát vyšší, podobně jako obsah železa (Fe). b) Druhá skupina obsahuje prvky, jejichž obsah ve starých jehlicích mírně převyšuje obsah v letorostech na všech lokalitách. Do této skupiny patří kadmium (Cd) s přibližně dvakrát vyšším obsahem. c) Třetí skupinu tvoří ostatní sledované kovy — tj. olovo (Pb), zinek (Zn), nikl (Ni) a měď (Cu), kde nelze sledovat jednoznačnou tendenci. V průměru u nich nelze rozlišit rozdíly mezi mladými a starými jehlicemi.

Rozdíly v obsahu biogenních prvků mezi letorosty a staršími jehlicemi



2. Obsahy některých kovových prvků v $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ sušiny. Bílé sloupce — jehlice rok staré, černé — 3 až 5 let staré jehlice — The contents of some metals in mg per kg dry matter. Open columns — one-year-old needles, solid columns — 3 to 5 years old needles

I. Obsah kovů v $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ v 100 % sušiny — Metal contents in mg per kg in 100 % of dry matter

Plocha		Zn	Ni	Cu	Cd	Al	Sr	Pb	Fe
Jehlice staré 1 rok	1	46,2	6,9	9,2	0,69	173	40,4	1,1	117
	2	39,3	12,6	4,9	0,54	205	20,5	1,1	99
	3	44,7	20,4	10,1	0,91	272	31,7	3,4	186
	4	46,9	20,2	8,3	4,04	261	24,9	1,2	152
	5	45,3	14,5	7,3	1,36	239	21,9	1,0	108
	6	49,8	25,2	15,6	0,84	192	28,9	1,2	207
	7	41,1	11,9	6,4	0,76	216	22,7	2,3	94
	8	53,3	5,0	11,7	1,41	258	32,9	2,3	neměřeno
Jehlice staré 3–5 let	1	26,7	23,1	8,5	1,70	1266	141,3	3,6	500
	2	73,0	15,4	23,3	2,09	2208	147,3	2,4	862
	3	39,2	8,8	12,1	1,66	1436	118,2	1,1	483

mi jsou známy, ale přesto stojí za povšimnutí rozdíly v obsahu draslíku a vápníku, které se odlišují od uvedených hodnot (Materna, 1986).

Obsahy těžkých kovů v jehlicích jsou poměrně vyrovnané, až na několik výjimek, které bude možno objasnit až po komplexním hodnocení jednotlivých stanovišť (včetně významného faktoru půdy). Zajíma-

II. Tabulka dat některých biogenních prvků a těžkých kovů podle literárních údajů — Table of data on some biogenic elements and heavy metals according to literary data

Autor, místo druh	Rok	N	K	P	Na	Ca	Mg	Mn	Fe
Němec, Dráždany smrk ¹⁾	1948	—	0,34	0,16	0,61	0,32	0,12	0,23	0,03
Materna, ČSSR Manětínsko, smrk ²⁾	1981	1,27	0,34	0,21	—	0,14	0,03	0,54	0,06
Materna, ČSSR Manětínsko, smrk	1981	0,81	0,22	0,15	—	0,23	0,02	1,41	0,11

Särkelä et al. <i>Picea abietis</i> dvouleté jehlice ³⁾	Rok	Al	Fe	Zn	Cd
Lapland, Finsko	1985	28	24	56	0,10
Bromarv, Finsko	1985	50	85	69	0,20
Průhonice, ČSSR	1985	69	92	31	0,38
Cínovec, ČSSR	1985	89	140	37	0,23
Niepolomice, PLR	1985	120	480	98	0,48
Lapland, přirozená hladina	1985	28	28	56	0,10

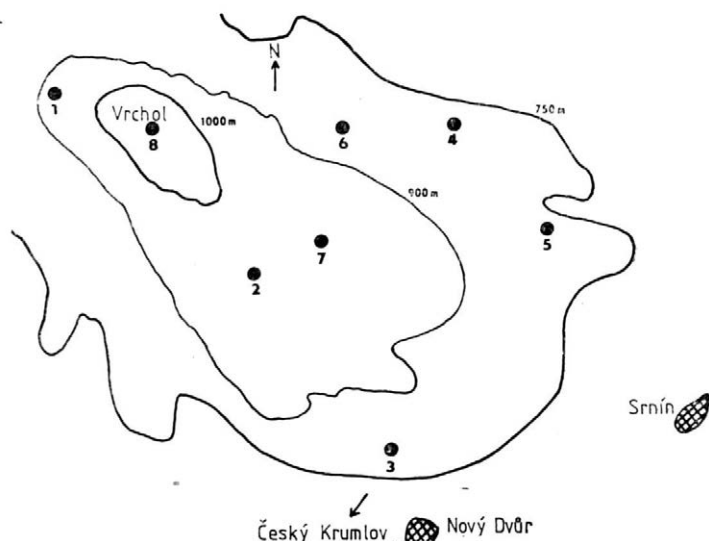
¹⁾ Jehlice jednoleté s výraznými projevy nedostatku výživy (údaje v % sušiny)

²⁾ Jehlice čtyřleté s výraznými projevy nedostatku výživy

³⁾ Údaje z publikací: M. Särkkela a P. Nuorteva a kol. [údaje v mg.kg⁻¹ sušiny]

vé jsou rozdíly mezi obsahem kovů v letorostech a starších jehlicích zejména u hliníku (téměř desetkrát) a i u stroncia (čtyřikrát).

Pro porovnání uvádíme několik publikovaných údajů o koncentraci jednotlivých prvků v jehlicích smrku (zaokrouhleno v % sušiny) v tab. II.



3. Poloha lokalit na masivu Kletě — The height of localities in the Kletě massif

Z těchto údajů je vidět závislost obsahů na mnoha faktorech, k nimž patří chemické složení půdy, zdravotní stav stromů, vliv imisí i celkového složení atmosféry (dálkový přenos škodlivin).

ZÁVĚR

Na osmi lokalitách lesního masivu Kleť v jižních Čechách v nadmořské výšce 700 až 1000 m byl v jehlicích smrku sledován obsah hlavních biogenních prvků, obsah těžkých kovů a rozdíly v obsahu těžkých kovů v jehlicích 3 až 5 let starých (obr. 1 a 2, tab. I.). V obsahu biogenních prvků nebyly v tohoročních jehlicích zjištěny podstatné rozdíly a údaje se nelišily od údajů Němce [1948] a Materny [1986]. Výrazné rozdíly byly zjištěny mezi jehlicemi mladými a starými u prvků N, P, K, Na a Mg. Ze sledovaných těžkých kovů — Al, Sr, Fe, Cd, Pb, Zn, Ni a Cu — byly podstatně vyšší hodnoty zjištěny ve starších jehlicích u Al, Sr a Fe. Získané údaje byly konfrontovány s údaji z ČSSR a Finska.

Literatura

- BREWER, J. a kol.: Obsah biogenních prvků a těžkých kovů v jehlicích kleče (*Pinus mugo*) na osmi rašelinistích v Čechách a obsah vybraných prvků v jehlicích smrku (*Picea excelsa*) v oblasti Blanského lesa. In: Sborník referátů „Těžké kovy v životním prostředí“. České Budějovice 1988, 4 s.
- JAVORSKÝ, P. a kol.: Chemické rozborů v zemědělských laboratořích. Min. zemědělství ČR, 1982, 287 s.
- MATERNA, J.: Vliv kyslíčnicku siřičitého na minerální složení smrkového jehličí. Práce VÚL, 24, 1968, s. 1-36.
- MATERNA, J.: Cíle, podklady a možnosti prognózy vlivu znečištění ovzduší na lesy a lesní hospodářství. Lesnictví, 29, 1983, č. 8, s. 649-657.
- MATERNA, J.: Výhled vlivu znečištění ovzduší na lesy ČR. Lesnictví, 1986, č. 7, s. 569-580.
- NĚMEC, J.: Biochemie lesních dřevin. Publikace MZVŽ, 1948, 120 s., 31 s.
- STÄRKKELA, M. — NUORTEVA, P.: Levels of aluminium, iron, zinc, cadmium and mercury in some indicator plants growing in unpolluted Finnish Lapland. Publ. Dep. Environ. Conservation of the Univ. Helsinki. 1987, č. 8, s. 44-48.
- SOTERA, J. J. — STUX, R. L.: Standard conditions for flame operation. R. F. Lazar, Ed., Instrumentation Laboratory Inc. 1979.

Došlo dne 16. 9. 1988

ГУДЕРОВА, Л. — СКУГРАВЫ, В. — ЛАЗНИЧКА, П. (Чехословацкая академия наук, Южночешский биологический центр, Чешске Будейовице): Биогенные элементы и тяжелые металлы в хвое ели обыкновенной (*Picea excelsa*) в области Клет в южной Чехии. Lesnictví, 35, 1989 (12) : 1077-1083.

Тяжелые металлы — важный показатель состояния окружающей среды. Одновременно исследовали некоторые биогенные элементы на восьми местонахождениях лесного массива Клет в южной Чехии с высотой над уровнем моря 700—1000 м в однолетней хвое и хвое возрастом 3—5 лет. Результаты показывают рисунки и таблица. У некоторых металлов содержание в старой хвое значительно возрастает. Мониторинг тяжелых металлов и следующих элементов в хвое деревьев можно применить как метод оценки состояния окружающей среды и как метод подающий картину о состоянии здоровья древесных пород. Метод будем применять в большем масштабе. Планируем также одновременное сравнение содержания тяжелых металлов в разных древесных породах.

ель обыкновенная (*Picea excelsa*); тяжелые металлы; биогенные элементы; южная Чехия

HUDEROVÁ, L. — SKUHRAVÝ, V. — LÁZNIČKA, P. (Československá akademie věd, Jihočeské biologické centrum, České Budějovice): *Biogenic Elements and Heavy Metals in the Needles of Norway Spruce (Picea excelsa) in the Klet Region in Southern Bohemia*. Lesnictví, 35, 1989 (12) : 1077-1083.

Heavy metals are an important indicator of the environment state. At the same time some biogenic elements were investigated at eight localities of the Klet forest massif in southern Bohemia at the height of 700—1000 m above sea level as to their contents in one-year and three- to five-year-old needles. The results are presented in figures and a table. The content of some metals in old needles is considerably increasing. The monitoring of heavy metals and other elements in tree needles, contributing to an evaluation of the environment state, can be used as a method offering the information on the health of tree species. We intend to use the method on a larger scale and to make simultaneous comparisons of heavy metal contents in different tree species.

Norway spruce (*Picea excelsa*); heavy metals; biogenic elements; southern Bohemia

HUDEROVÁ, L. — SKUHRAVÝ, V. — LÁZNIČKA, P. (Československá akademie věd, Jihočeské biologické centrum, České Budějovice): *Biogene Elemente und Schwermetalle in Nadeln der Gemeinen Fichte (Picea excelsa) im Gebiet des Klet in Südböhmen*. Lesnictví, 35, 1989 (12) : 1077-1083.

Schwermetalle stellen einen bedeutsamen Anzeiger des Zustands der Umwelt dar. Gleichzeitig wurden einige biogene Elemente auf acht Lokalitäten des Waldmassivs Klet in Südböhmen in Seehöhen 700 bis 1000 m auf einjährigen Nadeln und auf 3 bis 5 Jahre alten Nadeln untersucht. Die Ergebnisse sind in den Abbildungen und in der Tabelle dargestellt. Bei einigen Metallen steigt ihr Gehalt in alten Nadeln deutlich an. Die Monitorierung von Schwermetallen und anderen Elementen in Baumnadeln als eine Methode der Einschätzung des Zustands der Umwelt kann als eine der Methoden angewandt werden, die ein Bild vom Gesundheitszustand der Holzarten vermitteln. Die Methode wollen wir in breiterem Ausmaß anwenden und wir planen gleichzeitig einen Vergleich des Schwermetallgehalts in verschiedenen Holzarten.

Gemeine Fichte; (*Picea excelsa*); Schwermetalle; biogene Elemente; Südböhmen

Adresa autorů:

RNDr. Ludmila Huderová, ing. Petr Lázníčka, RNDr. Václav Skuhrový, CSc., Jihočeské biologické centrum ČSAV, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice

Nové ceny vědeckých časopisů ČSAZ

Vzhledem k tomu, že se zvýšily polygrafické náklady a ceny papíru, budou od 1. 1. 1990 upraveny ceny vědeckých časopisů ČSAZ takto:

Rostlinná výroba	22,— Kčs
Živočišná výroba	17,— Kčs
Veterinární medicína	15,— Kčs
Zemědělská technika	15,— Kčs
Zemědělská ekonomika	17,— Kčs
Lesnictví	17,— Kčs
Sborník ÚVTIZ	
Ochrana rostlin	15,— Kčs
Genetika a šlechtění	17,— Kčs
Meliorace	15,— Kčs
Sociologie zemědělství	15,— Kčs
Zahradnictví	15,— Kčs
Potravinářské vědy	15,— Kčs
Scientia agriculturae bohemoslovaca	17,— Kčs
Věstník ČSAZ	14,— Kčs

HODNOTENIE TOPOLOV NA POPULETE SLEDOVANOM V RÁMCI RVHP NA VÝCHODOSLOVENSKEJ NÍŽINE

Š. Kohán

KOHÁN, Š. (Výskumná stanica VÚLH, Košice): *Hodnotenie topoľov na populete sledovanom v rámci RVHP na Východoslovenskej nížine*. Lesníctví, 35, 1989 (12) : 1085-1094.

V práci sa hodnotí rast a zdravotný stav 16 rozličných topoľov na populete sledovanom v rámci RVHP v katastrálnom území Leles, ktoré leží na ťažkých nezaplavovaných alúviách Latorice v skupine lesných typov Querceto-Fraxinetum na Východoslovenskej nížine. Výsledky nášho výskumu ukázali, že zo sledovaných topoľov v 20. roku najlepší rast a maximálnu objemovú produkciu majú topole 'Löns', 'Regeneré de Suisse', 'Flachslenden' a 'Eckhoff'. Naproti tomu značne zaostávajú topole 'Marilandica', 'Serotina' a 'Harff'. Po stránke zdravotnej sa najlepšie osvedčili topole 'Löns' a 'Flachslenden', ďalej 'Brabantica' a 'Virginiana de Frignicourt'. Najmenšiu odolnosť voči škodcom a chorobám vykazujú topole 'Serotina', 'Grandis', 'Gelrica' a 'Eckhoff'. Na základe uvedených dobrých vlastností bude možné medzi perspektívne topole zaradiť 'Löns' pre oblasť Východoslovenskej nížiny. V daných stanovištných podmienkach má veľký význam pri pestovaní topoľov vykonanie agrotechnických opatrení, najmä celoplošnej prípravy a kultivácie pôdy.

topoľ; objemová produkcia; zdravotný stav

Sledovanie a hodnotenie rastu, produkcie dreva a zdravotného stavu topoľov sa vykonáva na trvalých výskumných plochách, ktoré označujeme ako populeť. Tieto výskumné plochy sa zakladajú v rozličných stanovištných podmienkach danej krajiny alebo oblasti. So zreteľom na túto skutočnosť umožnia výsledky hodnotenia výskumu takto vybrať najvhodnejšie topole pre jednotlivé typy stanovišť, ako aj pre určitý spôsob pestovania. Iba pestovaním osvedčených kultivarov, resp. klonov topoľov možno zabezpečiť vysokú produkciu a dobrý zdravotný stav budúcich topoľových porastov.

S problematikou sledovania a hodnotenia topoľov na populeťach sa zaoberali najmä v Taliansku, v Holandsku a vo Francúzsku (Piccarolo, 1952; Sekawin, 1979; Tóth a Szemerédi, 1982; van der Meiden, 1961; Pourtet a Turpin, 1965 a iní). Výsledkom týchto prác sú napr. aj u nás známe a pestované talianske kultivary, ktoré poskytujú vysokú produkciu dreva a majú aj dobrý zdravotný stav. Neskoršie sa tejto problematike intenzívne venovali aj v Juhoslávii, v Maďarsku a v Poľsku (Knezevič, 1980; Zsombor, 1981; Halupa a Simon, 1985; Hejmanovski, 1981. Podrobné hodnotenie populeť v ČSSR vykonali Mottl a Prudič (1975), kým výsledky sledovania ekologických nárokov topoľov zhrnuli vo svojich prácach najmä Vojtuš (1978) a Kohán (1986).

V niektorých štátoch Rady vzájomnej hospodárskej pomoci (RVHP) sa v priebehu šesťdesiatych rokov založili populeť na sledovania a hodnotenie 16, tzv. Müllerových klonov topoľov. Koordinujúcim pracoviskom

bolo Institut für Forstwirtschaften v Eberswalde (NDR), ktoré pre tento cieľ dodalo aj východiskový množiteľský materiál. Na území Slovenska sa podľa jednotnej metodiky koordinujúceho pracoviska založili tri takéto populácie, a to dve v oblasti Podunajskej nížiny a jedno v oblasti Východoslovenskej nížiny.

MATERIÁL A METÓDA VÝSKUMU

V našej práci hodnotíme výškový a hrúbkový rast, objem stredného kmeňa, kruhovú plochu stredného kmeňa, ako aj zdravotný stav 16 rozličných kultivarov euroamerických topoľov na populete RVHP, v oblasti Východoslovenskej nížiny. Populeť sa založila na jar roku 1968 na celoplošne pripravenej pôde po likvidácii málohodnotného výmladkového porastu, v rámci bývalého oddelenia rýchlorastúcich drevín VÚLH. Na výsadbu boli použité jednoročné sadenice kultivarov 'Brabantica', 'Regeneré de Suisse', 'Eckhoff', 'Virginiana de Frignicourt', 'Flachslanden', 'Regenerata', 'Gelrica', 'Grandis', 'Leipzig', 'Löns', 'Marilandica', 'Heidemij', 'Neupotz', 'Harff', 'Robusta' a 'Serotina'.

Topole sa vysadili v sponi 5 × 5 m tým spôsobom, že sa z každého topoľa vysadili 2 sadenice v 4 opakovaníach, spolu teda 8 jedincov. Na celej ploche sa od založenia sústavne každoročne vykonáva celoplošná mechanická kultivácia pôdy. V rámci výchovných zásahov sa systematicky uskutočňovala jednak úprava korún, ako aj okliešťovanie topoľov. So zreteľom na začiatkový spon sa prebierkové zásahy doteraz nerobili. Keďže na tomto populete dosiahli topole 20 rokov, z výsledkov nášho hodnotenia budeme môcť urobiť dostatočne spoľahlivé závery.

Biometrické meranie topoľov na všetkých jedincoch sa uskutočnilo do 6. roka každoročne, potom v dvojročných, resp. trojročných časových intervaloch, vždy po ukončení vegetačného obdobia. Posledné meranie sa robilo ku koncu 20. roka. Pri spracovaní materiálu sa zisťovali hlavné taxačné veličiny t. j. stredná výška, stredná hrúbka, objem stredného kmeňa, kruhová plocha stredného kmeňa, ako aj priemerné ročné prírastky. Objem hrubiny sa vypočítal podľa objemových tabuliek K o r s u ň a (1967). Pri sledovaní zdravotného stavu sme zisťovali výskyt významnejších škodcov, resp. chorôb, ako hnedého miazgotoku, ďalej výskyt húb *Dothichiza populea* Sacc. et Briard., *Micrococcus populi* Dell. a *Marssonina brunnea* Ell. et Ev. Ich rozšírenie sa vyjadřilo stupňami 0 až 4 (0 — bez znakov napadnutia, 1 — ojedinelý výskyt, 2 — slabý výskyt, 3 — častý výskyt, 4 — silný výskyt na všetkých jedincoch, s eventuálnou nevyhnutnosťou ich likvidácie). Celkové hodnotenie zdravotného stavu sledovaných topoľov sme vykonávali sčítaním stupňa napadnutia podľa jednotlivých škodcov.

Prehľad rastových údajov a zdravotného stavu je zostavený v príslušných tabuľkách. Okrem absolútnych hodnôt uvádzame v tabuľkách aj percentuálne porovnanie a hodnotenie údajov jednotlivých topoľov. Za 100 % sa považuje vždy príslušná hodnota najlepšie rastúceho topoľa. Poradie topoľov je potom podľa klesajúcich hodnôt rastových veličín.

Význam tohto populeťa je najmä v tom, že sa tu sleduje sedem takých kultivarov, ktoré sa v podmienkach východného Slovenska overujú iba na tejto výskumnej ploche. Ide tu o kultivary 'Regeneré de Suisse', 'Eckhoff', 'Flachslanden', 'Leipzig', 'Löns', 'Neupotz' a 'Harff', z ktorých 'Regeneré de Suisse', 'Löns', 'Harff' a 'Leipzig' sú samčiami, kým 'Eckhoff', 'Flachslanden' a 'Neupotz' samičími topoľmi.

PRÍRODNÉ POMERY ÚZEMIA

Pri charakteristike prírodných pomerov vychádzame predovšetkým z údajov o klimatických a pôdnych pomeroch, ako aj z typologických jednotiek. Typologické jednotky uvádzame podľa H a n č i n s k é h o (1977).

Podľa klimatických pomerov môžeme túto oblasť klimaticky charakterizovať ako teplú, mierne suchú s chladnou zimou a dlhým slnečným žiarením. V porovnaní s inými nížinnými oblasťami Slovenska je tu podnebie viac kontinentálneho charakteru, keďže sa vyznačuje vyššou

amplitúdou priemerných mesačných teplôt v roku. Dlhoročná priemerná teplota vzduchu zistená na meteorologickej stanici Somotor dosahuje 9,4 °C, vo vegetačnom období 16,5 °C. Priemerný počet letných dní (s maximálnou dennou teplotou nad 25 °C) je 67,2. Najteplejším mesiacom v roku je júl (priemerná teplota 20,2 °C), najchladnejším január (−3,1 °C). Priemerný počet mrazových dní (s minimálnou teplotou −0,1 °C a nižšie) je 111, kým priemerný počet dní so snehovou pokrývkou dosahuje 53. Slnéčné žiarenie trvá ročne priemerne 1916 hodín, a takto oblasť výskumných plôch dostáva značné množstvo slnečnej energie, a preto je vhodná na pestovanie kultivarov, ktoré sú náročné na teplo a svetlo. Vegetačné obdobie trvá približne 200 až 220 dní.

Priemerný úhrn ročných zrážok predstavuje 597 mm, z toho 362 mm pripadá na vegetačné obdobie. Letné zrážky sú však často búrkového pôvodu, kedy ich vegetácia málo využíva. Z rozboru zrážkových pomerov ďalej vyplýva, že každý tretí rok má nedostatok zrážok (ročný úhrn pod 350 mm). Ročný výpar z pôdy dosahuje 550 až 600 mm. Priemerná relatívna vlhkosť vzduchu je 64 %, vo vegetačnom období 53 %, najnižšia býva v apríli a v máji, najvyššia v novembri a v decembri. Prevláda severný vietor, ktorý v ročnom priemere dosahuje 41 %. Nástup fenologických etáp pre kontinentálny charakter podnebia vykazuje v jednotlivých rokoch značné rozdiely.

Pôdnym predstaviteľom je hlboká typická glejová pôda. Zrnitostne je pôda ťažká, ílovitá, čo má za následok zhoršené fyzikálne vlastnosti, najmä nedostatočnú prevzdušnenosť a nízky kapilárny zdvih. Tieto nepriaznivé pôdne vlastnosti treba agrotechnickými opatreniami, predovšetkým celoplošnou prípravou pôdy a sústavným ošetrovaním vylepšiť. Pôda sa vyznačuje nízkym obsahom prístupných živín (najmä N, P₂O₅, K₂O). Reakcia pôdy je mierne kyslá. Vo vegetačnom období sa hladina podzemnej vody pohybuje v hĺbke 1,0 až 2,0 m. Typologicky bola táto výskumná plocha zaradená do hospodárskeho súboru lesných typov dubových lužných jasenín, ktorý tu reprezentuje skupina lesných typov *Querceto-Fraxinetum*. Lesným typom je chrastnicová dubová jasenina na semiglejoch (č. 931).

Z uvedenej stručnej charakteristiky prírodných pomerov vyplýva, že populeťum verne reprezentuje stanovištia v oblasti Východoslovenskej nížiny, ktoré sa vyznačuje ťažkou ílovitou, nedostatočne prevzdušnenou pôdou a patria do skupiny lesných typov *Querceto-Fraxinetum*. So zreteľom na to, že percentuálne zastúpenie týchto stanovišť dosahuje na Východoslovenskej nížine cca 35 % celkovej výmery lesných pôd, výsledky hodnotenia bude možné aplikovať na značnej časti záujmového územia.

ROZBOR A HODNOTENIE VÝSLEDKOV

Prehľad o strednej výške, ako aj o priemernom ročnom výškovom prírastku (PP) sledovaných topoľov v 20. roku v absolútnych hodnotách a v percentuálnom vyjadrení podáva tab. I. Výsledky hodnotenia ukazujú, že v daných stanovištných podmienkach vykazuje najlepší výškový rast topoľ 'Eckhoff', ktorý v 20. roku dosahuje strednú výšku 26,1 m a priemerný ročný výškový prírastok 1,31 m. Za ním nasledujú topole

Poradie	Kultivar	Stredná výška		PP výškový
		[m]	[%]	[m]
1	'Eckhoff'	26,1	100,0	1,31
2	'Löns'	26,0	99,6	1,30
3	'Regeneré de Suisse'	25,8	98,8	1,29
4	'Regenerata'	25,7	98,5	1,28
5	'Neupotz'	25,5	97,7	1,27
6	'Flachslanden'	25,4	97,3	1,27
7	'Robusta'	25,1	96,2	1,25
8	'Brabantica'	24,8	95,0	1,24
9	'Gelrica'	24,7	94,6	1,23
10	'Leipzig'	24,5	93,9	1,22
11	'Grandis'	24,2	92,7	1,21
12	'Harff'	23,8	91,2	1,19
13	'Heidemij'	23,7	90,8	1,18
14	'Virginiana de Frignicourt'	23,4	89,7	1,17
15	'Serotina'	23,2	88,9	1,16
16	'Marilandica'	19,9	76,2	1,00

'Löns', 'Regeneré de Suisse', 'Regenerata', 'Neupotz' a 'Flachslanden', ktorých stredná výška presahuje 25,0 m a ich priemerný ročný výškový prírastok sa pohybuje od 1,27 m do 1,30 m. Naproti tomu vo výškovom raste značne zaostáva topoľ 'Marilandica' so strednou výškou 19,9 m a s priemerným ročným výškovým prírastkom 1,0 m. Ak pokladáme hodnotu strednej výšky topoľa 'Eckhoff' za 100 %, potom sa percentuálna hodnota strednej výšky topoľov s dobrým výškovým rastom pohybuje v medziach od 97,3 % (Flachslanden) do 99,6 % (Löns). Naproti tomu percentuálna hodnota strednej výšky topoľa 'Marilandica' dosahuje iba 76,2 %. Percentuálna hodnota strednej výšky ostatných sledovaných topoľov je pritom 88,9 až 96,2 %.

O hodnotách strednej hrúbky a priemerného ročného hrúbkového prírastku topoľov nás informuje tab. II. Z tabuľky je zrejmé, že najlepší hrúbkový rast zo sledovaných topoľov dosahuje 'Löns', ktorý má strednú hrúbku 34,6 cm a priemerný ročný hrúbkový prírastok 1,73 cm. Potom nasledujú topole 'Regeneré de Suisse', 'Flachslanden' a 'Eckhoff'. Stredná hrúbka uvedených topoľov presahuje 30,0 cm a pohybuje sa v medziach od 30,7 cm (Eckhoff) do 34,2 cm (Regeneré de Suisse). V porovnaní so strednou hrúbkou topoľa 'Löns' (s percentuálnou hodnotou 100 %), znamená to v percentuálnom vyjadrení 88,7 % až 98,8 %. Veľmi nízku strednú hrúbku vykazujú topole 'Marilandica' (20,7 cm) a 'Serotina' (23,6 %), čiže v percentuálnom vyjadrení iba 59,8 % až 68,2 % z hodnoty topoľa 'Löns', s najlepším hrúbkovým rastom. Hodnotenie hrúbkového rastu topoľov je významné najmä preto, lebo produkčným cieľom sú

Poradie	Kultivar	Stredná hrúbka		PP hrúbkový
		[cm]	[%]	[cm]
1	'Löns'	34,6	100,0	1,73
2	'Regeneré de Suisse'	34,2	98,8	1,62
3	'Flachslanden'	32,1	92,8	1,60
4	'Eckhoff'	30,7	88,7	1,53
5	'Neupotz'	29,6	85,5	1,48
6	'Robusta'	28,5	82,4	1,42
7	'Gelrica'	28,2	81,5	1,41
8	'Regenerata'	27,4	79,2	1,37
9	'Brabantica'	26,7	77,2	1,33
10	'Heidemij'	26,4	76,3	1,32
11	'Leipzig'	26,1	75,4	1,30
12	'Virginiana de Frignicourt'	25,2	72,8	1,26
13	'Grandis'	24,9	72,0	1,24
14	'Harff'	24,1	69,7	1,20
15	'Serotina'	23,6	68,2	1,18
16	'Marilandica'	20,7	59,8	1,03

predovšetkým hrubé, hodnotné sortimenty. Intenzívny hrúbkový rast topoľov v daných stanovištných podmienkach sa podporuje aj agrotechnickými opatreniami, najmä sústavnou celoplošnou kultiváciou pôdy.

O objeme stredného kmeňa, ako aj o jeho priemernom ročnom prírastku nás informuje tab. III. Z tabuľky vyplýva, že maximálny objem stredného kmeňa ($0,983 \text{ m}^3$) a jeho priemerný ročný objemový prírastok ($0,049 \text{ m}^3$) dosiahol na populete topoľ 'Löns', ktorý vykazuje súčasne aj najväčšiu strednú hrúbku. Za týmto topoľom nasledujú topole 'Regeneré de Suisse', 'Flachslanden' a 'Eckhoff', ktorých objem stredného kmeňa sa pohybuje v medziach od $0,783 \text{ m}^3$ ('Eckhoff') do $0,862 \text{ m}^3$ ('Regeneré de Suisse'), teda presahuje $0,750 \text{ m}^3$. V percentuálnom vyjadrení činí to 79,6 % až 87,7 % z hodnoty stredného kmeňa topoľa 'Löns', ktorú pokladáme za 100 %. Na druhej strane najnižší objem stredného kmeňa vykazujú topole 'Marilandica', ($0,262 \text{ m}^3$), 'Serotina' ($0,404 \text{ m}^3$) a 'Harff' ($0,448 \text{ m}^3$), ktorých objem stredného kmeňa sa v percentuálnom vyjadrení pohybuje v medziach od 26,6 % ('Marilandica') do 45,6 % ('Harff'), teda nedosahuje ani 50 % z hodnoty topoľa 'Löns', s najväčším objemom stredného kmeňa. Z hodnotenia priemerného ročného prírastku na objeme stredného kmeňa vyplýva, že jeho hodnota pri väčšine sledovaných topoľov doteraz stúpa.

Prehľad o kruhovej ploche stredného kmeňa, ako aj o jeho priemernom ročnom prírastku nájdeme v tab. IV. Z tabuľky je zrejmé, že poradie topoľov, či už podľa strednej hrúbky alebo podľa kruhovej plochy stredného kmeňa, sa v podstate nemení. Rozdiely medzi sledovanými

Poradie	Kultivar	Objem stredného kmeňa		PP na objeme stredného kmeňa
		[m ³]	[%]	[m ³]
1	'Löns'	0,983	100,0	0,049
2	'Regeneré de Suisse'	0,862	87,7	0,043
3	'Flachslanden'	0,836	85,0	0,042
4	'Eckhoff'	0,783	79,6	0,039
5	'Neupotz'	0,717	72,9	0,036
6	'Robusta'	0,653	66,4	0,033
7	'Gelrica'	0,630	64,1	0,031
8	'Regenerata'	0,619	63,0	0,031
9	'Brabantica'	0,567	57,7	0,028
10	'Leipzig'	0,528	53,7	0,026
11	'Heidemij'	0,514	52,3	0,026
12	'Grandis'	0,513	52,2	0,026
13	'Virginiana de Frignicourt'	0,492	50,0	0,025
14	'Harff'	0,448	45,6	0,022
15	'Serotina'	0,404	41,1	0,020
16	'Marilandica'	0,262	26,6	0,013

topoľmi sú však podľa percentuálneho hodnotenia podstatne väčšie ako v prípade strednej hrúbky. Ak napr. hodnotu topoľa 'Löns' pokladáme v tomto prípade za 100 %, potom hodnota topoľa 'Marilandica' dosahuje iba 36,2 %.

Prehľad o zdravotnom stave sledovaných topoľov podáva tab. V. Z nej vyplýva, že relatívne najsilnejší výskyt hnedého miazgotoku sme zaznamenali na topoľoch 'Grandis', 'Robusta' a 'Serotina', kde bol stupeň napadnutia — 2. V prípade ostatných sledovaných topoľov sme hneď miazgotok buď vôbec nepozorovali (ide o topole 'Virginiana de Frignicourt', 'Flachslanden' a 'Löns'), alebo sme zaznamenali iba ojedinelý výskyt (stupeň napadnutia — 1). Hubami *Dotchichiza populea* a *Micrococcus populi* bol najviac napadnutý topoľ 'Serotina', kde bol stupeň napadnutia — 3 (silný výskyt). U ostatných topoľov sme zaznamenali ojedinelý (stupeň napadnutia — 1), alebo slabý výskyt (stupeň napadnutia — 2) týchto húb. Napadnutie hubou *Marssonina brunnea* Ell. et Ev., ktorá zapríčiňuje predčasné opadávanie listov, sme vôbec nespozorovali na topoľoch 'Brabantica', 'Flachslanden', 'Löns' a 'Robusta'. V ostatných prípadoch sme zaznamenali prevažne jej ojedinelý alebo slabý výskyt. Z uvedeného vyplýva, že sa vážnejšie choroby, resp. škodcovia na sledovaných topoľoch zatiaľ v nebezpečnom rozsahu nevyskytujú. Na základe celkového hodnotenia zdravotného stavu môžeme konštatovať, že zo sledovaných topoľov najlepší zdravotný stav vykazujú topole 'Flachslanden'

Poradie	Kultivar	Kruhov plocha stredného kmeňa		PP na kruhovej ploche stredného kmeňa
		[m ²]	[‰]	[m ²]
1	'Lns'	0,0947	100,0	0,0047
2	'Regeneré de Suisse'	0,0836	88,3	0,0042
3	'Flachslanden'	0,0826	87,2	0,0041
4	'Eckhoff'	0,0744	78,6	0,0037
5	'Neupotz'	0,0707	74,7	0,0035
6	'Robusta'	0,0645	68,1	0,0032
7	'Gelrica'	0,0632	66,7	0,0032
8	'Regenerata'	0,0597	63,0	0,0030
9	'Brabantica'	0,0565	59,7	0,0028
10	'Heidemij'	0,0552	58,3	0,0028
11	'Leipzig'	0,0543	57,3	0,0027
12	'Virginiana de Frignicourt'	0,0510	53,8	0,0025
13	'Grandis'	0,0506	53,4	0,0025
14	'Harff'	0,0460	48,6	0,0023
15	'Serotina'	0,0442	46,7	0,0022
16	'Marilandica'	0,0343	36,2	0,0017

a 'Lns'. Naproti tomu relatívne najhori zdravotný stav majú topole 'Eckhoff', 'Gelrica', 'Grandis' a 'Serotina'. Súčasne treba tiež zdrazni,že v danom prípade ide o ťažkú ílovitú pdu s menej priaznivými fyzikálnymi vlastnostami, ktoré negatívne vplývajú aj na zdravotný stav sledovaných topoľov.

Je tiež pozoruhodne,že z topoľov 'Regeneré de Suisse', 'Eckhoff', 'Flachslanden', 'Leipzig', 'Lns', 'Neupotz' a 'Harff', ktoré sa v oblasti Východoslovenskej nížiny sleduj iba na tejto výskumnej ploche, s ohľadom na rast a objemovú produkciu, prv miesta zaujímajú 'Lns', 'Flachslanden', 'Regeneré de Suisse' a 'Eckhoff'. Naproti tomu kultivary 'Leipzig' a 'Harff' v tomto ohľade značne zaostávajú, kým 'Neupotz' dosahuje priemerné hodnoty. So zreteľom na túto skutočnosť sa s dim overovaním uvedených troch topoľov neuvažuje. Hoci topole 'Regenerata de Suisse' a 'Eckhoff' vykazuj dobrý rast a vysokú drevnu produkciu, na druhej strane trpia najmä na hubove choroby a takto nie sú vhodné na pestovanie v oblasti východného Slovenska. Keďže topoľ 'Flachslanden' vytvára rovný, plnodrevny kme, poskytuje vysokú produkciu dreva, ktoré je vhodné tak na mechanické, ako aj na chemické spracovanie a je odolný voči nebezpenm škodcom a chorobám, bol rajonizovan na pestovanie tradičným spôsobom (v silvikultrach), dalej v radových výsadbách a v brehových porastoch. So zreteľom na to,že dobre znsa aj dlie

Kultivar	Hnedý miazgotok	Dothichiza populea + Micrococcus populi	Marssonina brunnea	Celkové hodnotenie zdravotného stavu
	stupeň napadnutia			
'Brabantica'	1	1	0	2
'Regeneré de Suisse'	1	2	1	4
'Eckhoff'	1	2	2	5
'Virginiana de Frignicourt'	0	1	1	2
'Flachslanden'	0	1	0	1
'Regenerata'	1	2	1	4
'Gelrica'	1	2	2	5
'Grandis'	2	2	1	5
'Leipzig'	1	2	1	4
'Löns'	0	1	0	1
'Marilandica'	1	1	2	4
'Heidemij'	1	1	1	3
'Neupotz'	1	2	1	4
'Harff'	1	1	2	4
'Robusta'	2	2	0	4
'Serotina'	2	3	1	6

trvajúce záplavy, bude vhodnou náhradou namiesto topoľa 'Marilandica' najmä pri pestovaní v zaplavovanom území nížinných riek. Súčasne môžeme konštatovať, že topoľ 'Löns' sa vyznačuje dobrými rastovými vlastnosťami a vykazuje pritom aj dobrý zdravotný stav. Keďže ide o samčí topoľ, ktorý prostredie neznečisťuje, je veľmi vhodným perspektívnym kultivárom nielen pre hospodárske výsadby, ale aj pre výsadby účelové, najmä pri ozeleňovaní miest a dedín.

ZÁVER

V práci sa hodnotí rast a zdravotný stav 16 rozličných topoľov na populete sledovanom v rámci RVHP, v katastrálnom území Leles, ktoré leží na ťažkých nezaplavovaných alúviách Latorice v skupine lesných typov *Querceto-Fraxinetum*, na Východoslovenskej nížine. Výsledky nášho výskumu ukázali, že zo sledovaných topoľov v 20. roku najlepšie rast a maximálnu objemovú produkciu majú topole 'Löns', 'Regeneré de Suisse', 'Flachslanden' a 'Eckhoff'. Naproti tomu značne zaostávajú topole 'Marilandica', 'Serotina' a 'Harff'. Po stránke zdravotnej sa najlepšie osvedčili topole 'Löns' a 'Flachslanden', ďalej 'Brabantica' a 'Virginiana de Frignicourt'. Najmenšiu odolnosť voči škodcom a chorobám vykazujú

topole 'Serotina', 'Grandis', 'Gelrica' a 'Eckhoff'. Na základe uvedených dobrých výsledkov bude možné medzi perspektívne topole zaradiť 'Löns' pre oblasť Východoslovenskej nížiny.

V daných stanovištných podmienkach má veľký význam pri pestovaní topoľov vykonanie agrotechnických opatrení, najmä celoplošnej prípravy a kultivácie pôdy.

Literatúra

- HALUPA, L. — SIMON, M.: Az 'I-214' nyár. AK, Budapest, 1985, 132 s.
- HANČINSKÝ, L.: Lesnícka typológia v prevádzkovej praxi. Príroda, Bratislava 1977, 223 s.
- HEJMANOWSKI, S.: Uprawa topoli. PWRIL, Warszawa. 1975, 352 s.
- KOHÁN, Š.: Obhospodarovanie lesov v oblasti Východoslovenskej nížiny. ZS, VÚLH Zvolen, 1986, 137 s.
- KNEŽEVIČ, I.: Plantáže energie. Topola, 1980, č. 127-128, s. 38-40.
- van der MEIDEN, H. A.: Plantafstand en Bastvlekkenziekte bij populier. Nederlands Dosbouw Tijdschrift, 1961, s. 206-210.
- KORSUN, F.: Hmotové a porostní tabulky pro topol. Lesn. Čas., 1967, č. 11, s. 977-992.
- MOTTL, J. — PRUDIČ, Z.: Růst topolů v českých chlumech. ZS, VÚLHM Zbraslav-Strnady 1975, 105 s.
- PICCAROLO, G.: Il pioppo. Ramo editoriale degli agricoltori, Roma, 1952, 130 s.
- POURTET, J. — TURPIN, P.: Le populetum national de Vinneuil. Actes du VI. Congres national du peuplier. Paris, 1957, s. 47-51.
- SEKAWIN, M.: Prospettive ed esperienze di pioppicoltura in terreni marginali. Pioppicoltura. 1979, č. 7-8, s. 161-180.
- TÓTH, B. — SZEMERÉDY, M.: Tanulmányúti tapasztalatok az olaszországi nyárfatermesztésről. Az Erdő, 1982, č. 7, s. 290-294.
- VOJTUŠ, M.: Results of research on the ecologic breadth of some clones of Euro-American poplars in Slovakia. In: Acta Instituti Forestalis Zvolenensis. 5. Bratislava, 1978, s. 129-147.
- ZSOMBOR, F.: Új minősített fajták a nyár- és fűz fajtaválasztékban. Az Erdő, 1981, č. 5, s. 216-219.

Došlo dňa 30. 1. 1989

КОГАН, Ш. (Научно-исследовательская станция НИЛОХ, Кошице): **Оценка тополей на популете изучаемом в рамках СЭВ в Восточнословацкой низменности.** Lesnictví, 35, 1989 (12) : 1085-1094.

В работе проводят оценку роста и состояния здоровья 16 различных тополей на популете в рамках СЭВ в кадастровом местонахождении Лелес, которое находится на тяжелых незатопляемых аллювиях Латорице в группе лесных типов кверцето-фраксинетум в Восточнословацкой низменности. Результаты обследования показали, что из изучаемых тополей на 20-ом году жизни самый лучший рост и максимальную объемную продукцию имеют тополи 'Löns', 'Regenere de Suisse', 'Flaschsleden', 'Eckhoff'. В противоположность этому значительно отстают тополи 'Marilandica', 'Serotina' и 'Harff'. С точки зрения состояния здоровья лучше всего себя оправдали тополи 'Löns' и 'Flachsleden', затем 'Brabantica' и 'Virginiana de Frignicourt'. Самую низкую устойчивость против вредителей и болезням у тополей 'Serotina', 'Grandis', 'Gerlica' и 'Eckhoff'. На основании приведенных хороших свойств будет возможным к перспективным тополям отнести 'Löns' для области Восточнословацкой низменности. В этих условиях местонахождения большое значение имеет для выращивания тополей проведение агротехнических мероприятий, в основном подготовка и культивация почвы на всей площади.

тополь; объемная продукция; состояние здоровья

KOHÁN, Š. (Výskumná stanica VŮLH, Košice): *Evaluation of Poplars on a Site under a Joint COMECON Study in the East Slovakian Lowlands*. Lesnictví, 35, 1989 (12) : 1085-1094.

Growth and health condition are evaluated of 16 different poplars on a site studied jointly by the COMECON countries in the area of Leles located on heavy non-inundated alluvial deposits of the Latorica river in the East Slovakian Lowlands. It follows from the results that of the poplars observed in the 20th year of growth the 'Löns', 'Regeneré de Suisse', 'Flachslanden' and 'Eckhoff' poplars showed the best growth and maximum volume production. On the other hand, very slow to develop are the 'Marilandica', 'Serotina' and 'Harff' poplars. In view of health condition the 'Löns', 'Flachslanden', 'Brabantica' and 'Virginiana de Frignicourt' poplars were the best. The 'Serotina', 'Grandis', 'Gelrica' and 'Eckhoff' poplars showed the least pest and disease resistance. Based on the good qualities displayed, the 'Löns' poplars could be included in the promising poplars for the area of the East Slovakian Lowlands. In the given site conditions the cultural practices, especially soil preparation performed on the whole area, and soil cultivation, are of great importance for the poplar growing.

poplar; volume production; health condition

KOHÁN, Š. (Výskumná stanica VŮLH, Košice): *Einschätzung von Pappeln auf einem im Rahmen des RGW verfolgten Populetum in der Ostslowakischen Niederung*. Lesnictví, 35, 1989 (12) : 1085-1094.

In der Arbeit wird das Wachstum und der Gesundheitszustand von 16 verschiedenen Pappeln auf dem im Rahmen des RGW verfolgten Populetum im Katastralgelände Leles eingeschätzt, das auf schweren nicht überfluteten Alluvien der Latorica in der Waldtypengruppe Querceto-Fraxinetum in der Ostslowakischen Niederung liegt. Die Ergebnisse unserer Forschung haben gezeigt, daß von den untersuchten Pappeln im 20. Jahr das beste Wachstum und maximale Volumenproduktion die Pappeln 'Löns', 'Regeneré de Suisse', 'Flachslanden' und 'Eckhoff' aufweisen. Hingegen bleiben die Pappeln 'Marilandica', 'Serotina' und 'Harff' stark zurück. Hinsichtlich des Gesundheitszustands haben sich am besten die Pappeln 'Löns' und 'Flachslanden' bewährt, ferner 'Brabantica' und 'Virginiana de Frignicourt'. Die niedrigste Resistenz gegenüber Schädlingen und gegenüber Krankheiten weisen die Pappeln 'Serotina', 'Grandis', 'Gelrica' und 'Eckhoff' auf. Aufgrund der angeführten guten Eigenschaften wird es möglich unter perspektive Pappeln für das Gebiet der Ostslowakischen Niederung die Pappel 'Löns' einzureihen. Bei den gegebenen Standortbedingungen hat beim Pappelanbau große Bedeutung die Durchführung agrotechnischer Maßnahmen, insbesondere der ganzflächigen Vorbereitung und Kultivierung des Bodens.

Pappel; Volumenproduktion; Gesundheitszustand

Adresa autora:

Ing. Štefan Kohán, CSc., Výskumná stanica VŮLHM, Mladých stavbárov 3, 040 01 Košice

SOUČASNÝ STAV U NEJSILNĚJŠÍCH TROFEJÍ NA SVĚTĚ

Snaha po získání co nejsilnějších trofejí u zvěře je prastarého původu. Lze říci, že to v současné době není pouze otázka prestižní (nejen pro jednotlivce, ale i pro zemi, v níž se taková trofej uloví), ale je to současně i otázka ekonomická a pro myslivce také (a možno říci, že zejména) výsledek chovatelské péče.

Jistě by bylo možno kritizovat současně platné metody hodnocení trofejí, jimž však nelze upřít snahu po maximální objektivitě při posuzování všech základních hodnot, které činí trofej trofejí. Navíc jsou také odrazem chovatelských názorů na sílu trofeje, který se příliš nemění, jak jsou toho důkazem právě dlouhodobé (v podstatě jen nepatrně upřesňované) metodiky hodnocení trofejí. Bodové hodnotě trofeje totiž odpovídá do značné míry i kvalita zvěře, jak bylo již vícekrát prokázáno.

Snaha o vypěstování zvěře s co možno nejsilnějšími trofejemi tedy rozhodně není samoučelná. Přitom by se neměla stát honbou za rekordy (to byl také důvod, proč Mezinárodní myslivecká rada — CIC — rozhodla neevidovat světové a národní rekordy a nahradila tento termín „nejsilnějšími trofejemi“), nýbrž měla by být výrazem chovatelských snah zemí chovajících trofejovou zvěř.

Je přitom logické, že některé země budou mít pro chov toho či onoho druhu trofejové zvěře podmínky lepší, jiné horší či dokonce takové, že vůbec nezasáhnou do neoficiální soutěže o nejsilnější trofeje na světě. Přesto je možno taková porovnání čas od času uskutečnit, neboť tak zjistíme jak dalece se na výskytu silných trofejí podílí vnější prostředí, vnitřní genetické založení zvěře či odbornost myslivců projevující se v uplatňování pokrokových chovatelských opatření.

Porovnáním nejsilnějších trofejí z jednotlivých zemí je pak možno zjistit příčiny v zaostávání chovu některých druhů zvěře a případně je odstranit. Jistě nebude možno změnit stávající přírodní podmínky, lze však již ovlivňovat genetické založení chované zvěře a zejména používané chovatelské metody. Právě při jejich uplatňování je nutné vycházet ze znalostí metodik chovu trofejové zvěře v myslivecky vyspělých zemích a po jejich zhodnocení je případně používat i v dalších zemích.

Produkce co nejsilnějších trofejí není tedy honbou za rekordy, nýbrž cestou ke zkvalitňování chovů trofejové zvěře. To platí ovšem nejen pro Československo, ale i pro ostatní země, v nichž je chována trofejová zvěř.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

O nejsilnějších trofejích je možno se informovat téměř ve všech monografiích týkajících se trofejové zvěře, z nichž některé jsou uvedeny v seznamu literatury. Další údaje lze čerpat z katalogů mezinárodních

mysliveckých výstav a dále z mysliveckých časopisů přinášejících přehledy nových silných a nejsilnějších trofejí. Základem práce pak je oficiální metodika pro hodnocení trofejí a hranice pro přidělování medailí CIC.

MATERIÁL A METODA

Z literárních údajů byly sestaveny přehledy o nejsilnějších trofejích na světě a v ČSSR a zjištěny jejich relace, uvádějící úroveň chovu trofejové zvěře v ČSSR v porovnání se zeměmi, z nichž pocházejí trofeje „špičkové“.

Bodové hodnoty v tabulkách pocházejí z oficiálních hodnocení mezinárodní hodnotitelské komise CIC jmenované pro výstavy světové, mezinárodní či národní (v posledních letech), která je garantem za konečné posouzení (ohodnocení) trofeje.

VÝSLEDKY

Přehled o výstavách z jejichž závěrů jsem vycházel, podává tab. I.

V tab. II jsou uvedeny hranice pro přiznávání zlatých medailí u všech druhů u nás žijící trofejové zvěře. Táž tabulka zaznamenává současné

I. Světové, mezinárodní a národní výstavy trofejí

Zkratka	Místo a rok konání výstavy	Země
Be -37	Berlín 1937	Německo
Dü -54	Düsseldorf 1954	NSR
Fl -60	Florence 1960	Itálie
Fl -64	Florence 1964	Itálie
NS -67	Novi Sad 1967	Jugoslávie
To -70	Torino 1970	Itálie
To -71	Torino 1971	Itálie
Bu -71	Budapešť 1971	Maďarsko
To -72	Torino 1972	Itálie
Mb -72	Marburg 1972	NSR
To -73	Torino 1973	Itálie
ČB -76	České Budějovice 1976	Československo
Ud -76	Udine 1976	Itálie
Ms -77	Marseille 1977	Francie
Bk -78	Bukurešť 1978	Rumunsko
Ni -80	Nitra 1980	Československo
Lb -80	Ljubljana 1980	Jugoslávie
Pl -81	Plovdiv 1981	Bulharsko
Zg -81	Zagreb 1981	Jugoslávie
Vš -83	Varšava 1983	Polsko
VT -84	Veliko Tarnovo 1984	Bulharsko
In -84	Innsbruck 1984	Rakousko
Bo -85	Brno 1985	Československo
NS -85	Novi Sad 1985	Jugoslávie
No -86	Norimberk 1986	NSR

II. Absolutní a relativní hodnoty nejsilnějších trofejí světa a ČSSR

Druh trofeje	Body CIC hranice pro zlatou medaili	Nejsilnější trofej				% bodů ČSSR z tro- feje světa	Rozdily trofejí svět — ČSSR	
		světa		ČSSR			Body CIC	%
		Body CIC	%	Body CIC	%			
Jelen evropský	210,00	271,00	129,05	240,65	114,60	88,80	30,35	14,45
Sika japonský	255,00	317,80	124,63	292,40	114,67	92,01	25,40	9,96
Sika mandžuský	400,00	457,80	114,45	430,45	107,61	94,02	27,35	6,84
Daněk skvrnitý	180,00	220,31	122,39	215,80	119,89	97,95	4,51	2,50
Srnec evropský	130,00	246,80	189,85	201,70	155,15	81,69	45,20	34,70
Jelenec severní	370,00	426,00	115,14	—	—	—	—	—
Jelenec viržinský	300,00	317,80	105,93	317,80	105,93	100,00	0,00	0,00
Muflon	205,00	245,30	119,66	245,30	119,66	100,00	0,00	0,00
Kamzik horský	110,00	141,10	128,27	114,53	104,12	81,17	26,57	24,15
Kňour	120,00	158,20	131,83	137,80	114,83	87,10	20,40	17,00
Lebky: medvěd	55,00	68,30	124,18	62,61	113,84	91,67	5,61	10,34
vlk	41,00	46,80	114,15	45,04	109,85	96,24	1,76	4,30
rys	26,00	28,80	110,77	28,54	109,77	99,10	0,26	1,00
divoká kočka	17,00	21,30	125,29	20,10	118,24	94,37	1,20	7,05
liška	25,00	26,26	105,04	26,26	105,04	100,00	0,00	0,00
jezevec	23,00	23,77	103,35	23,77	103,35	100,00	0,00	0,00
Kůže: medvěd	300,00	687,79	229,26	355,96	118,65	51,75	331,83	110,61
vlk	120,00	180,02	150,02	128,85	107,38	71,58	51,17	42,64
rys	125,00	200,37	160,30	158,58	126,86	79,14	41,79	33,44
divoká kočka	50,00	82,99	165,98	60,62	121,24	73,04	22,37	44,74

III. Porovnání stáří nejsilnějších trofejí světa a ČSSR

Druh trofeje	Nejsilnější trofej světa			Nejsilnější trofej ČSSR	
	země ulovení	rok ulovení	stáří k roku 1988	rok ulovení	stáří k roku 1988
Jelen evropský	Maďarsko	1986	2	1961	27
Sika japonský	Nový Zéland			1985	3
Sika mandžuský	SSSR	1979	9	1984	4
Daněk skvrnitý	Maďarsko	1972	16	1982	6
Srnc evropský	Švédsko	1982	6	1938	50
Jelenec severní	Finsko	1979	9		
Jelenec viržinský	ČSSR	1974	14	1974	14
Muflon	ČSSR	1986	2	1986	2
Kamzík horský	RSR	1934	54	1978	10
Kňour	BLR	1986	2	1974	14
Lebky:					
medvěd	RSR	1984	4	1983	5
vlk	SSSR	1978	10	1950	38
rys	SSSR	1977	11	1984	4
divoká kočka	SSSR	1974	14	1980	8
liška	ČSSR	1977	11	1977	11
jezevec	ČSSR	1982	6	1982	6
Kůže:					
medvěd	RSR	1983	5	1978	10
vlk	RSR	1983	5	1978	10
rys	Polsko	1983	5	1977	11
divoká kočka	BLR	1980	8	1974	14

(k r. 1988) nejsilnější trofeje na světě a v ČSSR a jsou v ní porovnány i absolutní případně relativní rozdíly mezi nimi.

Pomineme-li hodnoty absolutní, pak především z hodnot relativních je možno dospět k závěrům, že:

— nejsilnější trofeje na světě přesahují u sledovaných druhů zvěře o 3,35 % (lebka jezevce) až 129,26 % (kůže medvěda) základní bodovou hranici pro udělování zlatých medailí, což je značný nepoměr, neboť průměrné převýšení hodnot těchto trofejí oproti uvedenému základu je 33,48 %;

— vycházejíce z tohoto průměru vykazují zásadní nepoměr základní bodové hodnoty kůží šelem a s nimi i parůžky srnců;

— vypustíme-li tyto nepoměrně vysoké bodové hodnoty nejsilnějších trofejí a současně i nízké hodnoty lebek jezevců a lišek, je průměrné převýšení zbývajících druhů trofejí oproti základu 22 % a v tom případě (kdybychom měli zájem na ujednacení základu za použití tohoto koeficientu s ohledem na vztah k nejsilnějším trofejím na světě, což má

IV. Nejsilnější trofeje jelenů podle země původu

Země původu	Místo ulovení	Lovec	Rok ulovení	Body CIC	Místo hodnocení
Maďarsko	Gemenc	J. Bleier	1986	271,00	Bu-76
Bulharsko	Iri Chisar	T. Živkov	1983	263,23	VT-84
Rumunsko	Soveja	N. Ceausescu	1980	261,25	P1-81
Polsko	Walily	P. Miniuk	1978	252,00	Ni-80
NSR	Duvenstedt. Brook	úhyn	1986	250,79	No-86
Rakousko	Tragoss	W. Allinger	1984	250,24	Bo-85
Jugoslávie	Belje	D. Stefanovič	1946	248,55	Dü-54
SSSR	Ukrajina	I. V. Pehno	1969	247,56	Bu-71
ČSSR	Český Krumlov	F. Schwarzenberg	1730	246,40	Be-37
Chile		F. Mayr - Meinhof	1967	243,52	NS-67
NDR	Prenzlav	R. Baumann	1981	233,03	Bo-85
Dánsko	Taegsborg	P. Henrik	1983	227,01	No-86
Švýcarsko	Alpes Valaisanne	A. Lauber	1976	217,17	Ms-77
Belgie	Mesnil Hanyet	A. E. Voss	1980	213,53	P1-81
Argentina		A. Voigt	1968	210,60	Bu-71
Španělsko	Cazorla	F. B. Franco	1959	210,13	Bu-71
Turecko	Kastamonu	A. Ustay	1956	207,42	P1-81
Francie		M. Dumont		204,71	Bu-71
Anglie	Norfolk	H. E. Heitz	1959	201,03	Bu-71
Itálie	La Mandria	B. M. L. di Soragna	1969	199,01	To-70
Holandsko	Het Loo		1951	187,40	Dü-54
Lucembursko	Ig. Berg		1948	182,80	Dü-54
Nový Zéland		M. N.		168,78	P1-81

V. Nejsilnější trofeje siků japonských podle země původu

Země původu	Místo ulovení	Lovec	Rok ulovení	Body CIC	Místo hodnocení
Nový Zéland		M. N.		317,80	P1-81
Anglie	N. Lancashire	G. K. Whitehead	1984	307,30	No-86
NSR	Eeverungen	F. Hake	1976	307,30	P1-81
ČSSR	Velké Meziříčí	J. Košík	1985	292,40	No-86
Polsko	Kadyny	J. Janiszewski	1977	277,70	P1-81
Rakousko		R. Surnichel	1985	115,00	No-86

praktický dopad zejména při udělování tzv. čestných štítů na světových výstavách) by zůstala hodnota základu pro přidělování zlatých medailí stejná pouze u daňků a lebek divokých koček, zvýšena by měla být u tro-

VI. Nejsilnější trofeje siků mandžuských podle země původu

Země původu	Místo ulovení	Lovec	Rok ulovení	Body CIC	Místo hodnocení
SSSR	Brovarskij r — n	A. I. Kirovkin	1979	457,80	Pl — 81
ČSSR	Židlochovice	J. Boček	1984	430,45	Bo — 85

VII. Nejsilnější trofeje daňků podle země původu

Země původu	Místo ulovení	Lovec	Rok ulovení	Body CIC	Místo hodnocení
Maďarsko	Gyulaj	J. Kádár	1972	220,31	To — 73
ČSSR	Svodín	J. Janík	1982	215,80	Bo — 85
Dánsko	Jaegersborg	P. Hendrik	1984	215,10	No — 86
Jugoslávie	Ilok	J. Čilič	1981	209,22	NS — 85
Bulharsko	Voden	T. Živkov	1984	208,59	Bo — 85
Rumunsko	Socodor	N. Ceausescu	1983	204,06	Bo — 85
NSR	Schleswig	H. Hoene	1976	200,33	No — 86
NDR	Rügen	W. Krienke	1976	195,94	Ni — 80
Španělsko	Zarzuela	L. Laula	1961	190,48	Bu — 71
Anglie	Foumd Dead	M. Holand	1977	186,17	Pl — 81
Polsko	Orle	R. Lekowski	1980	184,52	Pl — 81
Itálie	Donoratico	V. Z. di Valguirata	1969	180,67	To — 70
Rakousko	Salzburg	F. Meyr — Mayerhof	1985	179,70	No — 86
Francie	Dampier	H. de Bois Lambert	1970	154,09	To — 71

fejí jelenů, siků, srnců, kamzíků, kňourů a lebek medvědů včetně kůží všech šelem, zatímco u zbývajících trofejí by měl být tento základ snížen;

— uvedená úprava (s výjimkou hranic pro udělování uvedených čestných štítů) zřejmě není nutná, nicméně je z tohoto propočtu patrné, že u některých druhů trofejí došlo k podstatnému nárůstu bodových hodnot u nejsilnějších trofejí oproti době v níž byly základní hranice pro přidělování medailí stanovovány;

— nejsilnější trofeje z ČSSR přesahují o 3,35 % (leбка jezevce) až 55,15 % (srnčí parůžky) základní bodovou hranici pro udělování zlatých medailí, což je také nepoměr, neboť průměrné převýšení hodnot těchto trofejí oproti uvedenému základu je 16,84 %;

— vzhledem k uvedenému hodnocení bychom tedy mohli být spokojeni s kvalitou nejsilnější československé trofeje srnce, kůže rysa a divoké kočky, daňka a muflona, kůže medvěda a lebky divoké kočky, zatímco hodnoty ostatních trofejí jsou pod průměrem či dokonce hluboko pod průměrem;

— při rozboru nejsilnějších trofejí z ČSSR v porovnání s nejsilněj-

VIII. Nejsilnější trofeje srnců podle zemí původu

Země původu	Místo ulovení	Lovec	Rok ulovení	Body CIC	Místo hodnocení
Švédsko	Wildsköfle	K. G. Stjernsward	1982	246,80	Db—83
Maďarsko	Martonvásár	L. Cseterki	1965	228,68	NS—67
Rumunsko	Prahova	N. Ceausescu	1976	211,67	Ms—77
Anglie	Sussex	M. Langmead	1971	210,25	Pl—81
ČSSR	Opatovice	F. Haase	1938	201,70	Bu—71
Polsko	Krzystkowice	B. Derex	1982	201,48	Vš—83
SSSR	Estonsko	J. Kajs	1976	191,48	Pl—81
Jugoslávie	Taraš	D. Ludoški	1981	184,80	Zg—81
Bulharsko	Volči Dol	Ch. Ruskov	1984	184,05	Bo—85
Švýcarsko	Neunforn	A. Fischer	1968	183,22	Bu—71
NDR	Schleesen	Küger	1969	182,73	Bu—71
Norsko	Doksrud	T. Arnekleiv	1973	177,70	Pl—81
Rakousko	Kaunertal	O. Gitterle	1978	177,05	Lb—80
Francie	Orne	D'Orglandes	1957	176,45	NS—67
Itálie	Tuenno	O. Fedkizzi	1966	172,65	Pl—81
NSR	Württ. Allgäu		1973	170,55	No—86
Belgie	Chectagne	P. Washer	1963	159,10	Bu—71
Španělsko	Hontoria del Pinar	D. Perez—Cubero	1966	138,85	Bu—71

IX. Nejsilnější trofeje jelenců severních a viržinských podle zemí původu

Země původu	Místo ulovení	Lovec	Rok ulovení	Body CIC	Místo hodnocení
Finsko	Eurajoki	Yusoraubola	1979	426,00	Pl—81
ČSSR	Voznice	K. Martínek	1974	317,80	ČB—76
Nový Zéland		Allison	1965	284,90	Pl—81

šími trofejemi na světě je zřejmé, že v ČSSR je nadprůměrná pouze nejsilnější trofej muflona (současně nejsilnější na světě), spokojenost by mohla být i s trofejemi jelenců viržinských a lebek lišek a jezevců — kdyby ovšem tyto trofeje vystavovaly i jiné země než pouze Československo;

— průměrná bodová hodnota nejsilnějších trofejí z ČSSR je 88,4 % z hodnot nejsilnějších trofejí na světě, což prakticky znamená, že hluboko pod bodovým průměrem jsou v ČSSR bodové hodnoty kůží medvědů a dalších šelem, s nimi ale také trofeje kamzíků a srnců;

— zdánlivé protirečení oproti výše uvedenému hodnocení spočívá v základu, k němuž jsou vztahovány bodové hodnoty nejsilnějších trofejí, což znamená, že spokojenost s bodovými hodnotami vztaženými k hra-

X. Nejsilnější trofeje muflonů podle zemí původu

Země původu	Místo ulovení	Lovec	Rok ulovení	Body CIC	Místo hodnocení
ČSSR	Židlochovice	J. Boček	1986	245,30	Bu—87
Jugoslávie	Karadžordževo	J. B. Tito	1979	242,15	Zg—81
Rakousko	Bad Mühlacken	A. Laus	1986	239,15	Bu—86
Maďarsko	Telki	A. Racz	1986	233,80	Bu—86
NDR	Land	E. Weller	1979	228,15	Ni—80
NSR	Rheinland-Pfalz	P. Conrad	1970	223,55	Bu—71
Francie	Caroux	M. Roig	1974	223,30	Ms—77
Bulharsko	Voden	T. Živkov	1979	222,45	Pl—81
Belgie	St. Hubert	G. Galand	1970	217,90	Bu—71
Rumunsko	Scrovistea	N. Ceausescu	1983	208,30	No—86
Polsko	Walbrzvwch	K. Pekała	1974	206,75	Bo—85
Itálie	Fenestrelle	V. Z. di Valguirata	1970	203,30	To—71
Španělsko	Cazorla	J.P. Par	1963	199,40	Bu—71

XI. Nejsilnější trofeje kamzíků podle zemí původu

Země původu	Místo ulovení	Lovec	Rok ulovení	Body CIC	Místo hodnocení
Rumunsko	Făgăras	A. Hessheimer	1934	141,10	NS—67
Švýcarsko	Safien	W. Hänni	1941	134,60	Dü—54
Rakousko	Kozjak	K. Weinländer	1922	127,20	Be—37
Jugoslávie	Komna		1936	125,82	Be—37
Itálie	Uiten	K. Gamper	1921	120,30	Pl—81
NSR	Schwarzwald	úhyn	1962	118,27	Bu—71
ČSSR	Teplice	J. Jung	1978	114,53	Ni—80
Bulharsko	Masalat	P. Kubadinski	1985	112,78	No—86
Nový Zéland		M. N.		103,28	Pl—81
SSSR		Dkops	1978	96,35	Pl—81

nici pro udělování zlatých medailí nemusí znamenat i spokojenost vztaženou k hodnotám nejsilnějších trofejí na světě — přitom právě z tohoto vztahu je patrné, že dále je hodnota nejsilnější trofeje na světě proti nejsilnější trofeji z ČSSR;

— k obdobným závěrům lze dospět také posouzením relativních hodnot nejsilnějších světových a československých trofejí, jejich průměr je 19,15 %, případně 8,82 % (pomineme-li v propočtu kůže šelem, které jsou v ČSSR zvláště podprůměrné), což znamená, že Československo má

XII. Nejsilnější trofeje kňourů podle země původu

Země původu	Místo ulovení	Lovec	Rok ulovení	Body CIC	Místo hodnocení
Bulharsko	Rodopi	T. Živkov	1986	158,20	So—87
Polsko	Richčice	J. Bielski	1930	151,00	Be—37
SSSR	Primorskij k-j	V. P. Ponomarčuk	1976	149,20	Pl—81
Rumunsko	Ciornuleasa	N. Ceausescu	1978	144,00	Ni—80
Jugoslávie	Prokletije	A. Sabanoj	1969	142,30	To—70
NDR	Havelberg	H. Giebler	1972	139,00	Pl—81
Belgie		Hebran		137,85	Pl—81
ČSSR	Velká Lesná	L. Džurnák	1974	137,80	ČB—76
Maďarsko	Valkó	K. Németh	1970	135,75	Bu—71
Irán		P. Abdorreza	1969	133,60	Bu—71
Turecko	Igneada	M. A. Istanbul	1974	125,65	Pl—81
Rakousko	Ebenthal	F. Burgasser	1977	124,60	Pl—81
Španělsko	Cogujon	F. Gonzales	1956	123,80	Bu—71
Mongolsko		Badrach		123,45	Bu—71
NSR	Schleswig-Holstein	C. Clausen	1954	120,15	Bu—71
Itálie	Tenuta di Parano	Azzolino	1967	112,20	To—70

XIII. Nejsilnější lebky medvědů podle země původu

Země původu	Místo ulovení	Lovec	Rok ulovení	Body CIC	Místo hodnocení
Rumunsko	Harghita	N. Ceausescu	1984	68,30	Bo—85
Mongolsko	Mongon Mort	N. Žigžid	1975	67,00	Pl—81
SSSR	Primore	G. B. Ponomarčuk	1979	66,00	Pl—81
Jugoslávie	Radusa	J. B. Tito	1975	63,70	Ms—77
ČSSR	Handlová	J. Bahno	1983	62,61	Bo—85
Bulharsko	Rila	G. Stenin	1960	61,50	No—86
Polsko	Komancza		1982	58,23	Bo—85
Španělsko	Lena	D. J. Rubio	1965	56,52	Bu—71
Irán	Shahroud	T. Hedayat	1968	54,93	Bu—71

velký odstup od nejsilnějších trofejí na světě především u trofejí srnců, kamzíků, kňourů a jelenů.

V tab. III jsou uvedeny země, v nichž byly uloveny nejsilnější trofeje na světě současně s porovnáním let, kdy byly tyto trofeje případně nejsilnější trofeje v ČSSR uloveny. Z těchto údajů vyplývá, že:

— nejsilnější trofeje na světě jsou k roku 1988 staré 2 (jelen, muflon, kňour) až 54 (kamzík) let — v průměru pak 10 let;

XIV. Nejsilnější lebky vlků podle zemí původu

Země původu	Místo ulovení	Lovec	Rok ulovení	Body CIC	Místo hodnocení
SSSR	Minsk	O. N.	1978	46,80	Pl-81
Rumunsko	Vulcan		1986	45,30	No-86
Bulharsko	Ludogorie	P. Kubadinski	1982	45,25	Bo-85
ČSSR	Bardejov	J. Hovorka	1950	45,04	Ni-80
Polsko	Janów Lub.	K. Swięć	1982	43,75	Bo-85
Jugoslávie	Koprivnica	V. Desančić	1980	43,40	Pl-81
Mongolsko	Bajkal Ordon	Gambold	1980	39,70	Pl-81

XV. Nejsilnější lebky rysů podle zemí původu

Země původu	Místo ulovení	Lovec	Rok ulovení	Body CIC	Místo hodnocení
SSSR	Estonsko	A. Andre	1977	28,80	Pl-81
ČSSR	Valachovo	Z. Svoboda	1984	28,54	Bo-85
Polsko	Rytro	B. Dutka	1969	28,10	Bu-71
Rumunsko	Argel		1961	28,05	NS-67
Jugoslávie	Kastav	R. Sirola	1985	27,85	NS-85
Mongolsko	Chentij	Chotolchuu	1980	27,40	Pl-81

XVI. Nejsilnější lebky divokých koček podle zemí původu

Země původu	Místo ulovení	Lovec	Rok ulovení	Body CIC	Místo hodnocení
SSSR	Tbilisi	S. E. Chatisov	1974	21,30	Pl-81
ČSSR	Karikaš	J. Kraner	1980	20,10	Pl-81
Jugoslávie	Vel. Kapela	M. Salopek	1977	20,00	Ms-77
Bulharsko	Bojadžik	S. Dačev	1980	19,80	Pl-81
Rumunsko	Timis	N. Selaru	1982	19,05	Bo-85

XVII. Nejsilnější lebky lišek podle zemí původu

Země původu	Místo ulovení	Lovec	Rok ulovení	Body CIC	Místo hodnocení
ČSSR	Lísek	J. Šanovec	1977	26,26	Bo-85
Maďarsko	Öcsöd	L. Szidnai	1981	26,01	Bo-85

XVIII. Nejsilnější lebky jezevců podle zemí původu

Země původu	Místo ulovení	Lovec	Rok ulovení	Body CIC	Místo hodnocení
ČSSR	Valkov	J. Husár	1982	23,77	Bo—85
Jugoslávie	Karadžordževo	L. Šakič	1985	23,73	NS—85

XIX. Nejsilnější kůže medvědů podle zemí původu

Země původu	Místo ulovení	Lovec	Rok ulovení	Body CIC	Místo hodnocení
Rumunsko	Piliske	N. Ceausescu	1983	687,79	Bo—85
Jugoslávie	Snežnik	D. Grum	1984	582,03	Bo—85
Mongolsko	Mongon Mort	D. Majdar	1973	395,66	Pl—81
SSSR	Karelíe	A. Šjaškauskas	1977	375,56	Pl—81
Bulharsko	Rodopi	P. Kubadinski	1976	375,08	Ms—77
ČSSR	Kláčno	S. Babinský	1978	355,96	Ni—80
Španělsko	Pozaperro	C. Rein		178,35	Bu—71
Turecko	Kakkari	N. Göknil	1960	172,18	Pl—81

XX. Nejsilnější kůže vlků podle zemí původu

Země původu	Místo ulovení	Lovec	Rok ulovení	Body CIC	Místo hodnocení
Rumunsko	Bucinia	N. Goicea	1983	180,02	Bo—85
Polsko	Komańcza	S. Kołdecki	1980	166,58	Pl—81
Jugoslávie	Pešter-Sjenica	S. Bilič	1984	160,80	Bo—85
SSSR	Kaunas	F. Jackavičjus	1979	143,24	Pl—81
Bulharsko	Ludogorie	P. Kubadinski	1982	142,78	VT—84
ČSSR	Turany n/O	J. Husár	1978	128,85	Ni—80
Mongolsko	Bulgan	B. Gundenbal	1978	110,92	No—86

— nejsilnější trofeje v ČSSR jsou k roku 1988 staré 2 (muflon) až 50 (srnec) let — v průměru pak 13 let, což obecně znamená, že v ČSSR je pomalejší přírůst špičkových trofejí než ve světě (byť se tam jedná o trofeje světově nejsilnější);

— neméně spokojeni bychom měli být v ČSSR s trofejemi nejstaršími a na chov těchto druhů zvěře je třeba zaměřit největší pozornost — především se jedná o zvěř srnčí, jelení a černou.

V tab. IV až XXI jsou uvedeny nejsilnější trofeje podle zemí v nichž byly získány. Z těchto tabulek je také patrné, které země chovají jed-

XXI. Nejsilnější kůže rysů podle zemí původu

Země původu	Místo ulovení	Lovec	Rok ulovení	Body CIC	Místo hodnocení
Polsko	Baligród	H. Jedrusik	1983	200,37	In—84
SSSR	Estonsko	P. Abram	1977	188,51	Pl—81
Rumunsko	Runcu	C. Sprincenatu	1980	173,37	Pl—81
Jugoslávie	Ravna Gora	T. Šporer	1979	170,15	Pl—81
ČSSR	Becherov	Š. Fedorenko	1977	158,58	Ni—80
Mongolsko		Sodnom—Dordzo	1970	146,73	Bu—71

XXII. Nejsilnější kůže divokých koček podle zemí původu

Země původu	Místo ulovení	Lovec	Rok ulovení	Body CIC	Místo hodnocení
Bulharsko	Stredna Gora	Ch. Ruskov	1980	82,99	P1—81
Rumunsko	Dirza	N. Dimitriu	1981	73,22	P1—81
Polsko	Nawojowa	J. Wojtówicz	1982	66,96	Vš—83
Jugoslávie	Kalje	N. Sever	1980	65,35	Zg—81
ČSSR	Nižný Hrabovec	J. Szanyi	1974	60,62	ČB—76
SSSR	Krasnodar	M. D. Voroncov	1977	45,00	Pl—81

notlivé druhy trofejové zvěře a na jaké úrovni se pohybují bodové hodnoty jejich nejsilnějších trofejí.

Rozbor těchto tabulek není nutný.

SOUHRN

Porovnáním bodových hodnot nejsilnějších trofejí na světě a v ČSSR lze posoudit úroveň chovu trofejové zvěře v ČSSR popřípadě v dalších zemích chovajících stejné druhy zvěře. Rozbor je současně návodem k zaměření pozornosti na chovy těch druhů zvěře, jejichž špičkové trofeje jsou v ČSSR pod průměrem — především na zvěř srnčí, jelení a černou.

Literatura

- BALIŠ, M.: Jelenia zver. Príroda, Bratislava 1980.
 BLAHOUT, M.: Kamzičia zver. Príroda, Bratislava 1976.
 HELL, P.: Srnčia zver. Príroda, Bratislava 1979.
 HELL, P.: Zhodnotenie trofejovej kvality diviačej zveri v Československu. Folia venatoria, 15, 1985, s. 125-139.
 HELL, P.: Diviačia zver. Príroda, Bratislava 1986.
 HELL, P. — PAULE, L.: Príspevok k problematike bodového hodnotenia trofejí lišky obyčajnej (*Vulpes vulpes* L.) a jazevca obyčajného (*Meles meles* L.) Folia venatoria, 16, 1986, s. 259-274.
 HELL, P. — SLÁDEK, J.: Trofejové šelmy Slovenska. Príroda, Bratislava 1974.

- HROMAS, J.: Die Jagdtrophäen der Tschechoslowakei. Unsere Jagd, 28, 1978, č. 1, s. 16-17.
- HROMAS, J.: Některé závislosti mezi kvalitou trofejí a životním prostředím spárkaté zvěře. [Habilitační práce.] Lesnická fakulta VŠZ Brno, 1980, 183 s.
- HROMAS, J.: Stáří a hmotnost zvěře s medailovými trofejemi. Folia venatoria, 12, 1982, s. 289-295.
- HROMAS, J. — LOCHMAN, J.: Návrh na upřesnění a doplnění mezinárodní metody pro hodnocení mufloních toulců. Zasedání pracovní skupiny CIC k problematice mufloní zvěře, Brno, 1983.
- HROMAS, J. — LOCHMAN, J. — MACOUREK, J.: Lovecké trofeje českých zemí. SZN, Praha 1974.
- HROMAS, J. — NIKOLSKAJA, V. P.: Výstavka ochotničích trofeev v Československu. Ochota — ochot. Choz., 1977, č. 10, s. 42-43.
- HROMAS, J. — VAJNER, L.: Paroží jelena siky (*Cervus nippon*) v ČSSR. Folia venatoria, 16, 1986, s. 83-107.
- HUSÁK, F. — WOLF, R. — LOCHMAN, J.: Daněk, sika, jelenec (In: HROMAS, J.: Los). SZN, Praha 1986.
- Katalogy světových, mezinárodních a národních výstav:
 Berlín 1937, Düsseldorf 1954, Florencie 1960 a 1964, Novi Sad 1967, Budapešť 1971, Torino 1970, 1971, 1972 a 1973, České Budějovice 1976, Marseille 1977, Bukurešť 1978, Nitra 1980, Plovdiv 1981, Zagreb 1981, Varšava 1983, Veliko Tarnovo 1984, Brno 1985, Novi Sad 1985, Norimberk 1986.
- LOCHMAN, J.: Jelení zvěř. SZN, Praha 1985.
- LOCHMAN, J. — KOTRLÝ, A. — HROMAS, J.: Dutorohá zvěř. SZN, Praha 1979.
- NEČAS, J.: Jelení zvěř. SZN, Praha 1959.
- NEČAS, J.: Srnčí zvěř. SZN, Praha 1975.
- RAESFELD, F.: Das Rehwild. Paul Parey, Hamburg u. Berlin 1965.
- RAESFELD, F.: Das Rotwild. Paul Parey, Hamburg u. Berlin 1971.
- RICHTER, V.: Zlaté trofeje ČSSR. Příroda, Bratislava 1976.
- RICHTER, V.: Najsilnejšie trofeje na svete. Poľov. a Rybár., 1980, č. 10, s. 4-5.
- SIKORSKI, W.: Konkurs trofeów Norymberga '86. Lowiec pol., 1986, č. 10, s. 8-9, č. 11/12, s. 40-41.
- SLÁDEK, J. — HELLL, P.: Beitrag zur Bewertung der Trophäen einiger europäischer Raubwildarten. Z. Jagdwiss., 17, 1971, č. 1, s. 1-12.
- SNETHLAGE, K.: Das Schwarzwild. Paul Parey, Hamburg u. Berlin, 1967.
- STUBBE, H. a kol.: Buch der Hege. Haarwild. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin 1981.
- SZEDERJEI, A. a M.: Geheimnis des Weltrekordes. Der Hirsch. Terra, Budapest 1971.
- SZEDERJEI, A. a M.: Geheimnis des Weltrekordes. Das Reh. Terra, Budapest 1971.
- TRENSE, W. a kol.: Die Jagdtrophäen der Welt. Paul Parey, Hamburg u. Berlin 1981.
- TÜRCKE, F. — SCHMINCKE, S.: Das Muffelwild. Paul Parey, Hamburg u. Berlin 1965.
- TÜRCKE, F. — TOMICZEK, H.: Das Muffelwild. Paul Parey, Hamburg u. Berlin 1982.
- UECKERMANN, E. — HANSEN, P.: Das Damwild. Paul Parey, Hamburg u. Berlin 1986.
- WAGENKNECHT, E.: Bewirtschaftung unsere Schalenwildbestände. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin 1969.
- WHITEHEAD, G. K.: Deer of the world. Constable, London 1972.
- WHITEHEAD, G. K. a kol.: Medaillen-Klassifizierung für die Jagdtrophäen der Welt. N. Franco-Strips Editores, S. A. Madrid 1986.
- WOLF, R. — RAKUŠAN, C.: Černá zvěř. SZN, Praha 1977.

Doc. ing. Josef Hromas, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Zemědělská 3, 613 00 Brno

AKTUÁLNÍ OTÁZKY SNIŽOVÁNÍ ŠKOD NA PŮDĚ V LESNÍCH EKOSYSTÉMECH PŘI SOUSTŘEĐOVÁNÍ DŘÍVÍ

Současný vědeckotechnický rozvoj do značné míry pozitivně ovlivnil lesní hospodářství ČSSR, což se projevilo ve zvýšené mechanizaci těžebně-dopravního procesu při výrobě dříví. V rámci ČSR podstatně poklesla spotřeba živé práce na 1 m³ vyráběného dříví (těžba až expedice) z 4,46 h . m⁻³ v roce 1970 na 2,27 h . m⁻³ v roce 1980 (index v % 1980/1970 — 46,7). Pokles pracnosti v letech 1981 až 1985 byl již mírnější a současná pracnost při výrobě dříví se pohybuje okolo 2,10 h . m⁻³.

V tomto období se zvýšila humanizace práce v těžební činnosti, snížila se úrazovost v lesním hospodářství (index v % 1985/1971 — 46,17). Zvýšily se průměrné výdělkы lesních dělníků na základě zvýšené produktivity práce a dosáhly úrovně průmyslu.

Obdobný vývoj byl i v jiných evropských zemích s rozvinutým lesním hospodářstvím.

Další rozvoje mechanizace při výrobě dříví, se kterým se u nás dále i v perspektivě počítá, musí však více respektovat svoji přirozenou výrobní základnu, les, a dbát na minimalizaci škod na lesních ekosystémech, a to průběžným řešením rozporu mezi rozvojem mechanizace a přírodním prostředím, i když tyto škody nelze úplně vyloučit a jejich vliv na snížení produkce biomasy zatím nelze přesně určit.

Ze systémového hlediska jde v podstatě o minimalizaci poruchy v systému člověk — stroj (pracovní prostředek) — technologické a pracovní postupy — přírodní prostředí (les), když poruchu chápeme jako poškození přírodního prostředí. Tato snaha o minimalizaci škod na lesních ekosystémech nabývá na aktuálnosti také vzhledem k tomu, že lesní ekosystémy jsou dnes do značné míry pod vlivem imisí.

Současné škody na lesních ekosystémech s rozvojem mechanizace lze zhruba rozdělit do čtyř skupin:

1. Poškozování povrchu půdy pojezdem strojů a vlečením dříví s možností následné eroze na svazích, což je zvláště aktuální v ČSSR, zejména ve vodohospodářských oblastech.

2. Zhutňování půdy ve stopě stroje, snižování pórovitosti půdy, vytlačení plynů z půdy, zhoršení infiltrační schopnosti půdy, zhoršení mikrobiálních procesů, a tím i snižování úrodnosti půdy.

3. Poranění kořenového systému a kmenů stojících stromů pojezdem strojů s následnou možností infekce dřevokaznými houbami.

4. Možné úniky ropných látek s následným poškozením přírodního prostředí, zejména vod.

TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Poškozováním lesních ekosystémů se obecně rozumí porušení jejich schopností optimálně produkovat dřevní surovinu prostřednictvím foto-

syntézy, porušení (zhoršení) optimálních přírodních podmínek trvalé produkce.

Při soustřeďování dříví dochází v současné době, zejména s intenzivním používáním traktorů, ke zvýšenému poškozování lesních ekosystémů, ke zvýšení škod na lesní půdě a lesních porostech (Douda, 1981, 1988). Proto hledání cest na snížení těchto škod, když jsou lesní ekosystémy v Evropě i jiných průmyslově vyspělých částech světa také pod vlivem imisní zátěže, je velmi aktuální.

Výhradním procesem pro primární produkci organické hmoty je fotosyntéza. Z podmínek pro průběh fotosyntézy a tvorby organické hmoty je možno odvodit přímo působící ekologické faktory v lesním ekosystému, které rozhodují o výšce rostlinné produkce, a při jejich poškozování o snížení této produkce.

Pro lesní porosty nejdůležitější ekologické faktory (často limitující) jsou: teplo, voda, minerální a organické živiny (obsažené v půdě). Světlo jako ekologický faktor, i když je zdrojem energie, nemá pro lesní porosty tak rozhodující význam, protože v porovnání s volným prostranstvím dostávají koruny úrovňových a nadúrovňových stromů (které jsou pro produkci rozhodující) relativně stejný světelný požitek (100 %). Kyslík je v atmosféře víceméně konstantně zastoupen (21 %). Toto množství je pro růst nadzemní části dřevin nadbytečné. Obsah kyslíku v půdě se však může stát pro kořeny dřevin limitující, a to při nadbytečném převlhčení půdy nebo při velmi nízké vzdušné kapacitě půdy (pod 5 až 6 % absolutní vzdušnosti), k čemuž může dojít při pojezdech těžkými mechanizačními prostředky porostem. (Absolutní vzdušností se rozumí obsah vzduchu v nekapilárních pórech půdy).

Z hlediska poškozování lesních půd je důležité sledovat změny v jednotlivých složkách půdní hmoty (živé i neživé), které jsou v různých půdách nesterilně zastoupeny. Hlavní půdní stavební složkou jsou neživé substance (minerální a organické). V normální pórovitě a dostatečně vlhké půdě připadá na pevný podíl okolo 50 %, na kapalný podíl (vodu) okolo 30 % a na vzduch okolo 20 %. Pevný podíl možno rozdělit na minerální, okolo 45 %, a organický, okolo 5 %, z celkového objemu půdy.

STRUČNÉ SHRNUÍ NĚKTERÝCH AKTUÁLNÍCH POZNATKŮ

Určitý literární přehled poznatků v tomto směru byl publikován více autory, zejména ve Švédsku [cit. Bredberg a Wästerlund, 1983]. Mimo škod na kořenech stromů mohou stroje tlakem a deformacemi způsobovat škody na půdě. Velmi soudržné půdy (např. hlinité) nebo půdy s vysokým vnitřním třením (např. suchý písek) mají dobrou únosnost, zatímco vlhké porézní půdy mají únosnost nízkou. Při horším složení půdy zasahuje půdní tlak hlouběji. Zatížení kol stroje půdu hutní a tím zvyšuje její únosnost, snižuje však její pórovitost. Velmi vlhká půda zatížení uniká, přičemž vzniká hluboká kolej. Při zatížení půdy vzrůstá její hustota, protože podíl hrubých pórů ($> 30 \mu\text{m}$; $30 \times 10^{-6} \text{ m}$) silně klesá (Erikson a kol., 1974; cit. Bredberg a Wästerlund, 1983). Tato změna pórovitosti vede k výraznému zhoršení propustnosti, rychlejšímu odtoku povrchové vody a nebezpečí eroze, což je aktuální zejména v horských oblastech ČSSR. Např. Peřina a Šach

(1986) uvádí, že povrchový odtok na přibližovacích linkách je značný a dosahuje 95 % množství vody, která spadne na jejich povrch srážkami. Při nepoškozeném povrchu dochází na holosečích se sklonem 15 až 25 % jen k malému povrchovému odtoku (1 až 6 %), který nemůže být příčinou eroze.

Zhutnění půdy má negativní vliv na kořeny stromů, stává se mechanickou překážkou pro jejich zásobování vodou a živinami.

Podle Š á l y h o (1978) v půdách s optimálními vzdušnými poměry absolutní vzdušnosti dosahuje 15 až 25 % objemu půdy. V půdách horších bonit, nedostatečně provzdušněných, klesá na 5 až 10 %, ve vysychavých půdách je větší než 25 % objemu půdy. Když absolutní vzdušnost klesne pod hodnotu 5 až 6 %, znamená to, že rostliny trpí nedostatkem vzduchu, kořeny se dusí, což má za následek onemocnění rostlin a jejich snížený růst. Horizontům s takovou vzdušností se kořeny rostlin většinou vyhýbají.

Zajímavé výsledky studia této problematiky získal v USA B u r g e r a kol. (1985), když studoval rozdíly v stlačení lesní půdy u kolových a pásových traktorů, při rozdílné vlhkosti půdy. Experiment byl prováděn na jílovité půdě s příměsí kaolínu. Porovnával účinky kolového tahače John Deere 540 B, hmotnost 7627 kg a u pásového traktoru Komatsu D 53 A, hmotnost 14 863 kg. Průměrný měrný tlak na půdu kolového tahače byl 230 kPa, u pásového traktoru 60 kPa. Každý stroj projížděl ve stejné stopě 1X, 3X, 9X, s konstantní rychlostí 3,22 km . h⁻¹. Vytvořená dráha byla 30 m dlouhá, vzdálenost mezi dráhami 2,5 m. Změny v hustotě a pórovitosti byly hodnoceny ve dvou vrstvách (0 až 6 cm, 15 až 21 cm) pro dvě půdní vlhkosti 18 a 21 % a pro 4 typy přejezdů (0, 1X, 3X, 9X). Závlahová voda simulovala srážky 23 mm a 34 mm.

Poznatky z tohoto výzkumu lze stručně shrnout: Ani jeden ani druhý stroj neměl výrazný vliv na hustotu půdy v hloubce 15 cm, ani po 9 přejezdech s nejvyšší úrovní vlhkosti. Půdní hustota zůstala víceméně konstantní na 1,53 g . cm⁻³. Hustota na povrchu půdy rychle rostla, od 1,39 g . cm⁻³ do 1,48 g . cm⁻³, s prvními třemi přejezdy. Další přejezdy přinášejí mnohem menší přírůstek. Úroveň půdní vlhkosti výrazně ovlivňovala stupeň stlačení půdy. Při 18 % vlhkosti byl přírůstek půdní hustoty 0,10 g . cm⁻³, při 21 % vlhkosti byl přírůstek půdní hustoty 0,18 g . cm⁻³. Počet přejezdů významně ovlivňoval pórovitost půdy. Stupeň stlačení půdy závisí na funkci stroje, povrchu humusu, textuře a struktuře půdy a úrovni půdní vlhkosti. Dalšími faktory jsou velikost a klouzavost (prokluz) kol a rychlost stroje. Nejproměnlivější faktor mezi uvedenými činiteli je půdní vlhkost. Při vysokém množství vody v půdě má tato malou odolnost proti deformaci.

Stlačením půdy je negativně ovlivněna její důležitá biologická vlastnost, poutat vodu a vzduch. Změny v nekapilární pórovitosti byly nepřímo úměrné 2. mocnině počtu přejezdů. Úbytek makropórů po jednom přejezdu tvořil až polovinu úbytku po 9 přejezdech. Po 3 přejezdech klesl počet pórů z 23,6 % na 13,6 %, po 9 přejezdech na 9,9 %, což lze považovat za kritickou hranici.

V literatuře se často uvádí jako mez kritické množství makropórů v půdě 10 % (F o i l a R u l s o n, 1967, cit. B u r g e r a kol., 1985), která ještě udržuje normální vývoj a růst kořenů. Někteří jiní autoři uvádějí tuto hranici nižší (Š á l y, 1978). Přesné stanovení uvedené kri-

tické hranice % počtu makropórů je však obtížný problém vzhledem k množství, proměnlivosti a vzájemné interakci dalších faktorů, které ovlivňují růst a vývoj kořenového systému stromů.

Z výše uvedených literárních poznatků i praktického provozu v soustřeďování dříví vyplývá, že zhutnění půdy probíhá intenzivněji a do větších hloubek při vlhké půdě než při suché, minimální je při půdě zmrzlé. Obsah vody v půdě je do značné míry charakterizován půdním typem. Z tohoto důvodu má velký praktický význam časové období roku, ve kterém se soustřeďování provádí, a také na kterém půdním typu a jakým měrným tlakem působí na půdu soustřeďovací prostředek, což závisí zejména na jeho hmotnosti a použitých pneumatikách, resp. pásech traktoru.

Z hlediska ekologického i produkčního je důležité, od jaké hodnoty měrného tlaku ve stopě traktoru je vliv na půdu škodlivý. Hranici měrného tlaku stanovil Grečenko (1963) na 250 kPa pro půdu o normální vlhkosti a 100 kPa pro půdu vlhkou. Vzhledem k tomu, že lesní půdy jsou převážně půdami vlhkými, přijímá se uzance 100 kPa i pro lesní půdy. Tato otázka je svým způsobem velmi důležitá, ale není zatím podrobně prozkoumána. Podle našich výsledků šetření škod na lesních půdách (v rámci diplomových prací) se ukázalo, že při stejných měrných tlacích kol traktoru dochází k diferencovanému poškození půdy (hloubka koleje) podle ekologických řad, které v naší lesnické typologii vylišují stanovištní rozdíly, především rozdíly půdní. Z tohoto důvodu se ukazuje vhodné stanovovat měrné tlaky soustřeďovacích prostředků na půdu diferencovaně podle půdních typů, a ne je stanovovat jednotně pro všechny půdy. V ČSSR byla již v tomto směru provedena diferenciací limitovaných měrných tlaků soustřeďovacích prostředků podle půdních typů ve VÚLHM, výzkumná stanice Křtiny (Adámek, 1982), s využitím poznatků ze Skandinávie. Stanoveny byly následující hodnoty (Simanov, 1986):

Půdní typ	Přípustný měrný tlak
I. Organogenní uloženíny (rašeliny, slatiny)	méně než 50 kPa
II. Půdy soudržné, nebo směs soudržných a nesoudržných zemin s menším podí- lem štěrku	50 — 140 kPa
III. Směsi soudržných a nesoudržných zemin s méně kvalitním tmelem	140 — 300 kPa
IV. Půdy nesoudržné, nebo směs soudržných a nesoudržných zemin s kvalitním tmelem	300 — 600 kPa
V. Půdy nesaoudržné, silně kamenité	nad 600 kPa

ZÁVĚRY — DOPORUČENÍ

Poškozování lesní půdy se dnes ukazuje jako hlavní problém, související s rozvojem traktorového soustřeďování dříví, i když poškozování kořenů i stojících stromů a následná možnost infekce dřevokaznými houbami je také problém závažný, ale nelze ho však v této práci podrobněji rozvádět.

Otázka stojí: Jak dále postupovat v traktorovém soustředování dříví, které je a i v budoucnu bude, na základě terénní typizace, hlavním způsobem v soustředování dříví v ČSR. V budoucnu se počítá (v r. 2000) asi 80 % dříví soustřeďovat traktory, 7 až 10 % lanovými systémy 8 až 10 % potahy.

Z dříve uvedeného systémového hlediska lze říci, že obecně na poruchu systému, na poškozování lesní půdy a porostu často negativně působí nevhodně volené pracovní (mechanizační) prostředky, technologické a pracovní postupy, které neodpovídají danému přírodnímu prostředí (lesu) i nevhodně motivovaný člověk, a to jak dělník, tak i technicko-hospodářský pracovník. Tato nevhodná motivace je však často inspirována širšími společensko-ekonomickými zájmy mimo lesní hospodářství, tj. zajistit výrobu dříví pro průmysl průběžně během celého roku, což není problém jen čs. lesnictví, ale všech průmyslově vyspělých zemí, vyplývající z vysoké dělby práce ve výrobě. Z tohoto hlediska se ukazuje využívání sezónnosti zejména délky zimního období, kdy je půda zmrzlá a nedochází k jejímu poškození při těžebně-dopravním procesu, do značné míry za nedostačující a těžebně-dopravní činnost vyžaduje celoroční provoz, s častými negativními dopady na lesní prostředí. Z výše uvedeného vyplývá, že vícenáklady, související s omezením škod na lesních ekosystémech, jsou často vyvolány celospolečenskými zájmy mimo lesní hospodářství a měly by být také určitou formou lesnímu hospodářství hrazeny (v cenách dříví apod.).

V rámci jednotlivých ročních období lze však s určitým úspěchem, z hlediska minimalizace škod na půdě, využívat půdní typologie, na méně úrodných půdách používat traktorů o nižších měrných tlacích na půdu, což lze dosáhnout buď snížením jejich hmotnosti nebo použitím nízkotlakých flotačních pneumatik o širším profilu, což bylo úspěšně ověřeno v Kanadě (Mellgren a Heidersdorf, 1984).

V ČSSR byla vyvinuta první série flotačních pneumatik pro zemědělství ve Výzkumném ústavu gumárenské a plastikárenské technologie v Gottwaldově (Čeladník a Lukášik, 1988).

Úrodnost lesních půd je v průběhu roku proměnlivá vlivem změn půdní vlhkosti, vyplývající ze změn počasí. Za účelem průběžné prognostiky úrodnosti lesních půd při soustředování dříví, při posuzování (měření) jejich proměnlivé úrodnosti, ukazuje se možnost použití bateriového přenosného penetrometru^{*)}, jehož vhodnost jsme ověřili v rámci diplomové práce na LZ Ledec nad Sázavou v roce 1987.

Operativní posuzování úrodnosti lesních půd umožňuje objektivizovat výběr vhodného soustřeďovacího prostředku (traktoru aj.) z hlediska přijatelné hloubky stopy (koleje) soustřeďovacího prostředku a tím preventivně působit na snižování škod na lesní půdě.

Pro stimulaci snižování škod na lesní půdě ukazuje se také vhodné uvažovat o maximální přípustné hloubce koleje při traktorovém soustředování dříví, obdobně jako např. ve Švédsku.

Závěrem třeba uvést, že i když dochází při soustředování dříví, zejména traktory, k poškozování lesních ekosystémů, obtížné je kvantifikovat jejich výši poškození vzhledem k tomu, že není doposud vyjasně-

^{*)} Prototyp přenosného bateriového penetrometru zkonstruoval ing. O. Sereda, CSc., lesnická fakulta VŠZ Brno.

na otázka potenciální produkce lesních dřevin. Více autorů sice stanovilo různé výpočty pro potencionální produkci lesních dřevin (A m b r o s, 1987), ale tento základní problém je stále přehodnocován vzhledem k tomu, že se jedná o problematiku v podstatě velmi složitou, protože základní faktory působící na produkci biomasy jsou značně variabilní a ve vzájemné interakci. I výsledky dosavadního výzkumu reagování stromů na stlačení půdy pojezdem strojů nejsou jednoznačné (E p a l t a Z a l i t i s, 1986). Proto exaktní objasnění poškozování lesních ekosystémů v soustřeďování dříví a vliv poškození na snížení produkce lesních dřevin bude, podle mého názoru, vyžadovat dlouhodobého společného studia jak lesních biologů, tak i techniků.

Literatura

- AMBROS, Z.: Potenciálna produkcia lesných ekosystémov. Lesn. Čas., 33, 1987, č. 2, s. 105-112.
- BREDBERG, K. J. — WÄSTERLUND, I.: Wurzel- und Bodenschäden durch Fahrzeuge. Forstwiss. Zentralbl., 1983, č. 2, s. 86-98.
- BURGER, J. A. et al.: Impact of Tracked and Rubber-Tired Tractors on a Forest Soil. Translation of the ASAE (USA), 1985, s. 369-373.
- ČELADNÍK, R. — LUKÁŠIK, Z.: Nízkoťlaká flotační pneumatika pro čs. zemědělství. Mechanizace zemědělství, 1988, č. 3, s. 118-121.
- DOUDA, V.: Poškozování lesních půd těžebně dopravní mechanizací. Lesnictví, 27, 1981, č. 12, s. 1045-1082.
- DOUDA, V.: Poškozování lesních porostů těžební a dopravní technikou. Lesnictví, 34, 1988, č. 1, s. 29-50.
- EPALT, A. — ZALITIS, P.: Issledovanija po probleme mechanizaciji rubok uchoda. 20. mezinárodní symposium „Mechanizace lesních prací“, LF VŠZ Brno, 1986, 7 s.
- LÖFFLER, H.: Bodenschäden bei Holzernte — Bedeutung und Erfassung. Der Forst und Holzwirt, 1985, č. 14/15, s. 379-383.
- MELLEGREN, P. G. — HEIDERSDORF, E.: The Use of High Flotation Tires for Skidding in Wet or Steep Terrain. FERIC (Canada), 1984, 48 s.
- ONDRUŠ, V.: Faktory ovlivňující úrazovost u nové techniky v těžebně-dopravním procesu výroby dříví. [Závěrečná zpráva výzkumného úkolu.] 1985, LF VŠZ Brno, 115 s.
- PERINA, V. — ŠACH, F.: Možnosti snížení eroze na obnovních sečích. Lesn. Práce, 1986, č. 2, s. 61-65.
- SIMANOV, V.: Negativní vlivy těžební techniky na lesní ekosystémy a cesty prevence a povýrobních úprav. LF VŠZ Brno, 1986, 16 s. (přednáška).
- ŠÁLY, R.: Pôda, základ produkcie. Bratislava, Príroda 1978, 235 s.

Doc. ing. Viliam Ondruš, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 613 00 Brno

SEMINÁŘ PRALESNÍ REZERVACE JIŽNÍCH ČECH

Dům techniky ČSVTS v Českých Budějovicích uspořádal v nově postaveném školicím středisku ČSVTS v Prachaticích, kde je přednáškový sál pro 500 osob, několik menších kluboven, ubytování pro 130 lidí a restaurace, krajský seminář o pralesních rezervacích nejen jižních Čech, nýbrž i o dalších takových útvarech v ČR i SSR, jak to dokumentuje sborník, vydaný pro tuto příležitost. Podnětem snad bylo to, že právě v roce 1988 jsme vzpomínali 150. výročí založení nejstarší pralesní rezervace u nás, a to Žofínského pralesa v Novohradských horách v jižních Čechách. Třídenní seminář na přelomu května a června 1988, spojený s dvěma dny přednášek a celodenní exkurzí právě do tohoto pralesa, který leží při hranici s Rakouskem v hraničním pásmu a je veřejnosti prakticky nepřístupný, přinesl zejména v podání ing. Eduarda Průši, CSc. nové aspekty ochrany podobných chráněných lokalit, které jsou velmi cenné pro ekologické posuzování vývoje krajinného lesního systému. Semináře se účastnila řada našich předních odborníků v této problematice, nejen z jihočeského kraje, především v Lesprojektu či Krajského střediska památkové péče a ochrany přírody, ale i dalších. Ing. Bohuslav Švarc, dlouholetý bývalý ředitel lesního závodu Nové Hradky, byl vedle ing. Průši, CSc. zaslavným průvodcem pochůzky po Žofínském pralesi, v němž se sice prvních padesát let po vyhlášení ještě hospodařilo vybíráním souší a polomů, přesto posledních 100 let je v něm možné dokumentovat přirozený vývoj vegetačních změn i za současného vlivu imisí. Více než 100 hektarová výměra pralesa, v jehož stromovém patru převládá buk, který zmlazuje, je dobrou příležitostí k ekologickým výzkumům.

*Ing. Miroslav Landa, CSc., Ústav krajinné ekologie ČSAV, Na sádkách 7,
370 05 České Budějovice*

POŠKODZOVANIE LESOV IMISIAMI V NEMECKEJ SPOLKOVEJ REPUBLIKE

POŠKODENIE LESOV V EURÓPE

Jedným z najväčších problémov lesného hospodárstva vo vyspelých krajinách v súčasnosti je poškodzovanie lesov priemyselnými a automobilovými imisiami. Príznačné je, že tento problém ťaží predovšetkým vyspelé priemyselné krajiny, prakticky celú Európu, Severnú Ameriku a územia v miernom pásme Ázie. Aby bolo možné porovnať stav poškodenia lesov v ČSSR, uvediem niekoľko údajov o poškodení lesov v Európe a podrobnejšie v Nemeckej spolkovej republike. Základné údaje o rozlohe imisiami poškodených lesov v 22 krajinách Európy, v ktorých sa uskutočňuje monitoring sú uvedené v tab. I.

Z údajov uvedených v tab. I vychádza, že rozloha 22 krajín Európy sa pohybuje okolo 617 mil. ha a rozloha lesov 253 mil. ha. Do tejto rozlohy lesov sú započítané nielen lesy hospodársky využívané, ale všetky lesy. Celková rozloha lesov poškodených imisiami v 1. až 4. stupni je v týchto krajinách 131 mil. ha, čo tvorí 52 % a v stupni 2. až 4. 37 mil. ha, t. j. 15 % z celkovej rozlohy lesov. V relácii týchto hodnôt je v ČSSR a NSR na priemernej úrovni, pričom obidve krajiny majú vyšší podiel lesov zaradených v 2. a 4. stupni poškodenia.

Do celkového prehľadu európskych krajín patria ešte Island, Grécko, Portugalsko, Turecko (európska časť), PLR, RSR, Albánsko. Rozloha týchto lesov (km²) je: Island 1000, Grécko 57 540, Portugalsko 29 760, Turecko 6000, Albánsko 12 420, PLR 87 260, RSR 65 400, celkom 259 380 km², t. j. približne 26 mil. ha. Rozloha lesov v týchto krajinách poškodzovaných imisiami sa odhaduje na 9 mil. ha.

To znamená, že v Európe je imisiami poškodených asi 140 mil. ha lesov, odumretých a odumierajúcich asi 35 až 40 mil. ha. Celkove je v Európe imisiami ohrozených necelých 50 % všetkých lesov, odumretých a odumierajúcich asi 10 % lesov vrátane imisných holín. V ČSR sú tieto údaje o niečo vyššie, v SSR nižšie, na rozloha poškodených lesov rýchlo stúpa aj v SSR a vyrovnáva sa s európskym priemerom.

Vo svetovom meradle je rozloha lesov poškodených imisiami zvýšená najmä zásluhou silného imisného znečisťovania ovzdušia v Severnej Amerike, ktorá má 734 476 tisíc ha lesov. V roku 1984 bolo vypúšťané do ovzdušia v USA 24,1 mil. t; v Kanade 4,77 mil. t, spolu 28,87 mil. t SO₂ ročne. Okrem toho sa tu vypúšťa do ovzdušia 19,3 (USA) + 1,83 (Kanada), spolu 21,3 mil. t oxidov dusíka ročne. V NSR sa v tom čase vypúšťalo do ovzdušia 3,52 mil. t SO₂ a 3 mil. t NO_x. Predpokladá sa, že v súčasnosti imisia týchto dvoch škodlivín v USA a v Kanade vysoko prekročila hodnotu 50 mil. t. r⁻¹.

Z rozborov ďalej vyplýva, že rozsiahle poškodzovanie lesov imisiami sa zistilo len v ostatných dvoch desaťročiach, no najmä od roku 1983. Najvyššie rozlohy poškodenia lesov boli zistené v roku 1987, kým v roku 1988 došlo k miernemu poklesu škôd, ktorý môže byť len dočasný a prejavil sa najmä v krajinách, ktoré mali už vysoký podiel poškodených lesov. Priemyselné imisie sa tak stávajú v európskom, ale aj vo svetovom meradle veľmi závažným ekonomickým sociálnym a svetovým problémom.

POŠKODZOVANIE LESOV V NEMECKEJ SPOLKOVEJ REPUBLIKE

Snáď najintenzívnejšie je vplyv imisií na lesy skúmaný v NSR. Celková rozloha lesov tejto krajiny je 7 207 000 ha a pri rozlohe NSR 24,23 mil. ha sa vypúšťa do ovzdušia okolo 3,63 mil. t SO₂ a 3,0 mil. t NO_x. Špecifické zataženie územia týmito škodlivinami je v NSR nižšie ako v ČSSR, kde pri rozlohe krajiny 12,78 mil. ha sa do ovzdušia vypúšťa 3,0 mil. t SO₂. V NSR je merná emisia 14,6 t. km⁻². r⁻¹,

I. Lesy poškodené imisiami v 22 krajinách Európy

Krajina	Rozloha [km ²]		Podiel poškodených lesov [%]		Rozloha poškodených lesov [km ²]	
	krajiny	lesov	stupeň		stupeň	
			1—4	2—4	1—4	2—4
Nórsko	323 460	87 010	36	17	31 324	14 792
Švédsko	450 070	278 420	32	6	89 094	16 705
Fínsko	337 470	232 250	35	12	81 288	27 870
Dánsko	43 000	4 840	61	23	2 952	1 113
Holandsko	41 160	3 550	57	21	2 024	746
Anglicko	244 110	21 780	56	22	12 197	4 792
Írsko	68 890	3 800	4	0	152	0
Belgia	31 310	6 800	46	12	3 128	816
Luxembursko	2 590	820	35	8	287	66
NSR	247 290	72 070	52	17	37 476	12 252
NDR	108 330	29 550	37	15**	10 934	4 433
ČSSR	127 890	45 780	52	16	23 806	7 325
ZSSR	5 600 089	1 516 000	58	15	879 280	227 400
MLR	93 040	16 370	15	6	2 456	982
BLR	111 000	38 000	18	4	6 840	1 520
Juhoslávia	256 000	105 000	32	10	33 600	10 500
Rakúsko	83 850	37 540	33	4	12 388	1 502
Lichtensteinsko	—	—	55	19	—	—
Švajčiarsko	41 290	11 240	56	15	6 294	1 686
Francúzsko	549 190	150 750	32	10	48 240	15 075
Taliansko	301 260	86 130	15	3	12 920	2 584
Španielsko	504 710	125 110	37	13	46 291	16 264
Celkom	9 565 999	2 528 710	52	15	1 312 971	368 423

* Európsko-uralská časť

** údaj odvodený

v ČSSR 23,5 t.km⁻².r⁻¹. Oxidy dusíka sú emitované do ovzdušia oproti SO₂ len asi v tretinovom množstve. Najvyššiu mernú emisiu SO₂ má v Európe NDR a to 37,0 t.km⁻².r⁻¹. Depozície imisíí sú v NSR o niečo nižšie ako emisie.

Poškodzovanie lesov imisiami v NSR sa uskutočňuje podľa stupnice:

Stupeň poškodenia	0	1	2	3	4
Strata listov v %	do 10	11—25	26—60	nad 60	100

Podľa tejto stupnice bola rozloha imisiami poškodených lesov v jednotlivých rokoch takáto:

Rok	1983	1984	1985	1986	1987
Podiel poškodených lesov v %	16	50	52	54	57

Z údajov vidieť, že poškodenie lesov imisiami v Európe sa náhle zhoršilo po roku 1983, kedy sa rozloha poškodených lesov náhle zvýšila o 34 %, čo je spôsobené aj zmenenou metodikou.

Podobné náhle zvýšenie rozlohy imisiami poškodených lesov bolo zistené aj vo Švajčiarsku, kde sa metodika podstatne nemenila. Vidieť to z týchto údajov:

rok	1983	1984	1985	1986	1987	1988
% poškodenia	14	34	36	50	56	43

Vo Švajčiarsku taký náhly skok pozorovaný nebol, zato kulminácia poškodenia spadá do toho istého roku. Podobný priebeh malo poškodenie lesov imisiami aj na území SSR, ktoré stále graduje.

V Rakúsku podiel poškodených lesov narastal takto:

rok	1984	1985	1986	1987
% poškodenia	18	26	36	37

Vo Francúzsku sa v roku 1985 odhadovali škody na 24 %, v roku 1987 na 32 %. V PLR sa v roku 1983 poškodenie lesov imisiami odhadovalo na 26,2 %, teda najvyššie zo všetkých krajín. V ďalších rokoch aj tu škody imisiami rýchlo stúpali. Oficiálne údaje neboli uverejnené. Údaje o stupňoch poškodzovania lesov imisiami v NSR sú uvedené v tab. II.

Nízka rozloha lesov v 3. a 4. stupni je zavinená rýchlou ťažbou odumierajúcich a odumretých stromov. Jednotlivé dreviny boli v NSR poškodené odlišne, čo vidieť z tab. III.

Najviac poškodenou drevinou je jedľa, za ňou nasleduje borovica a smrek, dub, buk a ostatné, ktoré sú oproti priemeru poškodené o 21,3 % menej.

Z jednotlivých krajín sú najviac postihnuté: Hamburg (77 %), Berlín (76 %), Badensko-Württembersko (66 %), Bavorsko (61 %), Brémy (52,3 %) atď.

II. Poškodenie lesov NSR podľa stupňa poškodenia roku 1985

Jednotka	Rozloha lesov	Stupeň poškodenia lesov			
		0 bez poškodenia	1 slabpo poškodené	2 stredne poškodené	3+4 silne poškodené a mŕtve
Hektary	7371	3547	2409	1256	159
Procenta	100,0	49,8	32,7	17,0	2,2

III. Poškodenie lesa podľa drevín a stupňa poškodenia [%]

Drevina	Stupeň poškodenia			
	1	2	3+4	1-4
Smrek	28,2	21,4	2,6	52,2
Borovica	40,5	15,3	1,7	57,5
Jedľa	20,5	50,3	16,4	87,3
Buk	40,1	13,1	1,3	54,6
Dub	38,9	15,7	0,7	55,3
Ostatné dreviny	22,7	6,7	1,1	30,6
Spolu	32,7	17,0	2,2	51,9

IV. Živiny v ihličí silne poškodeného smrekového porastu na jeseň 1982

Stupeň poškodenia porastu	Vek ihličia roky	mg · g ⁻¹ sušiny					μg · g ⁻¹ sušiny			
		N	P	K	Ca	Mg	Mn	Fe	Cu	Zn
Zdravý	0,5	11,7	1,2	4,3	3,4	1,6	32	28	3	39
Nemocný	0,5	11,4	1,2	3,0	2,8	1,8	20	29	3	27
Zdravý	3,5	9,6	0,7	3,1	6,3	1,7	23	42	2	31
Nemocný	3,5	8,6	0,7	1,7	4,7	2,0	16	34	2	17

V jednotlivých rokoch sa kyslosť zrážok (pH) menila takto:

Oblasť	1983	1984	1985	Ø
Eggebirge	4,0	3,6	3,6	3,7
Schwarzwald	4,1	3,4	3,5	3,5
Lis Essen	5,5	4,7	4,3	4,7

Podobne stúplo v tomto aj znečisťovanie ovzdušia. V dôsledku imisii sa mení bilancia látok v pôde, výživa, poškodzovanie asimilačných a reprodukčných orgánov, nedostatočná výživa, ktorá sa prejavuje v zníženom obsahu látok v organickej hmote. Z mnohých sme vybrali údaje uvedené v tab. IV.

Podstatné je zistenie, že so zmenou chemického zloženia zrážok a suchého spadu sa rýchle menia aj vlastnosti pôdy. Dochádza k vyplavovaniu báz, k toxickému pôsobeniu niektorých látok, znižovaniu aktivity pôdných organizmov, k celkovej degradácii pôdy a ku znižovaniu jej úrodnosti. Preto sú škody spôsobené imisiami dlhodobé a prejavujú sa v celkovej degradácii lesa, v znížení produktivity lesných ekosystémov. Odhaduje sa, že produktivnosť lesných ekosystémov v NSR sa znižuje asi o 20 %. Európsky priemer sa pohybuje okolo 18 %, v SSR okolo 14 %. Vyplyva to z priemernej defoliácie, z rastu imisných holín vrátane redukovaných, skrakovania veku a náhrady prirastavejších spoločenstiev menej prirastavými.

Tieto straty sa snažia v NSR znížiť predovšetkým hnojením, ktorým sa má:

- zvýšiť pH odolnosť voči degradácii
- doplniť vyplavené živiny
- znížiť toxický účinok jedovatých látok v pôde
- zlepšiť výživu lesných drevín
- zabrániť odumieraniu prírodných druhov drevín, zmene spoločenstiev a iné.

Priemerné straty na 1 t škodliviny vypustenej do ovzdušia sa pohybujú v NSR okolo 9200 DM.

Literatúra

- FAO, The forest resources of the ECE region (Europa, the USSR, North America). Geneva 1985, 223 s.
- Forschungsbeirat Waldschäden (Luftverunreinigen der Bundesregierung und der Länder). 2. Bericht, 1986, 230 s.
- Sanasilva — Waldschadenbericht 1988, Bern, Birmensdorf, 1988, 47 s.
- ZACHAR, D. a kol.: Hodnotenie a oceňovanie funkcií lesa, VÚLH Zvolen 1986, 61 s.

Prof. Ing. Dušan Zachar, DrSc., Výskumný ústav lesného hospodárstva, Marxova 2175, 960 92 Zvolen

VYSOKOŠKOLSKÉ LESNICKÉ ŠKOLSTVÍ A ODBORNÁ LESNICKÁ LITERATURA V USA

Pro lepší pochopení lesnického vysokoškolského studia v USA je třeba se zmínit nejprve alespoň velmi stručně o americkém školském systému, který vychází ze zákonných předpokladů, že je povinnost navštěvovat školu do 18 let. Tato dvanácti-roční povinná školní docházka obsahuje šest roků základní školy (Elementary School), tři roky základního gymnázia (Junior High School) a tři roky vyššího stupně gymnázia (Senior High School). Vedle základních předmětů jako je matematika, angličtina, dějepis apod. se na vyšším stupni vyučují také různé odborné předměty pro praktické zaměření. Jako alternativa k vyššímu stupni gymnázia jsou rovněž velmi rozšířeny technické školy, zaměřené na praktické vzdělání (Vocational School).

Po ukončeném základním dvanáctiletém vzdělání přechází 40 až 50 % všech studujících na univerzity. Americké univerzity jsou převážně rozděleny na fakulty (Colleges), odborné obory (Schools) a oddělení (Departments). V důsledku toho se nachází lesnické vysokoškolské studium často v oddělení „Přírodních zdrojů“ nebo je přičleněno k zemědělské fakultě. Studující lesnických fakult, obdobně jako ostatních vysokých škol mohou během čtyřletého základního vysokoškolského studia (Undergraduate School) obdržet vysvědčení o ukončení studia s obdržením titulu bakalář (Bachelor). Další pokračování studia (Graduate School) je rozdílné délky a může vést k obdržení titulu magister (Master) a nebo doktor (PhD = Philosophiae Doctor).

Možnost začít studovat základní studium na státních univerzitách je poměrně jednoduché, neboť tu začíná studovat asi 50 až 75 % absolventů vyššího stupně gymnázia. To má však za následek, že poměrně velké procento posluchačů studium na univerzitě nedokončí. Podstatně složitější je však začít studovat na soukromých univerzitách, neboť zde se provádí velmi přísný výběr pro přijetí.

VÝVOJ LESNICKÉHO VYSOKOŠKOLSKÉHO STUDIA V USA

První lesnická fakulta v USA byla založena dr. F e r n o w e m, Američanem německého původu, na Cornellově univerzitě ve státě New York, a to již v roce 1898. Předtím však již v roce 1873 se konaly přednášky z lesnictví na univerzitě Yale ve státě Connecticut a později na 21 univerzitách, a to převážně v rámci zemědělských fakult.

První možnost obdržení titulu magistr nebo dokonce doktor lesnických věd byla zřízena v roce 1900 na univerzitě v Yale, a to poté co bylo zrušeno lesnické studium na Cornellově univerzitě. Se založením celostátní lesnické služby (US Forest Service) v roce 1905 a různých zemských lesnických organizací vzrostla rovněž potřeba lesnický vzdělaných odborníků, což v roce 1910 vedlo k založení dalších 16 lesnických fakult v různých státech USA.

V roce 1911 na lesnickém kongresu bylo mimo jiné také dohodnuto koordinovat a standardizovat lesnické školství. Od té doby řídí celé lesnické školství americký lesnický spolek (SAF = Society of American Foresters). Za tímto účelem se konají periodicky odborná sympozia, na kterých se probírají otázky dalšího vývoje a zaměření lesnického vzdělání. Dále se rovněž schází každoročně odpovědní pracovníci za lesnické školství z jednotlivých států, aby provedli potřebné zlepšení a aktualizaci výuky. Tak například v posledních deseti letech se zaměřuje lesnické studium zejména na problematiku městských lesů, imisí, zavádění počítačů apod.

Od roku 1936 je v platnosti nařízení, že v tří až desetileté periodě je nutno, aby se každá lesnická fakulta podrobila atestaci (Accreditation) u SAF, kde se zhodnotí zejména úroveň vyučování, profesorského sboru, absolventů atd. V případě, že výsledky atestace neodpovídají současným požadavkům, ztratí fakulta statut univerzity, což vede také ke ztrátě prestiže, neboť se nevyplácí na ni studovat.

Vedle celé řady technickolesnických škol (Ranger School) je v současné době v USA 43 uznaných lesnických fakult, které nabízejí různé programy základního

a nadstavbového vysokoškolského vzdělání. V důsledku toho, až na některé málo lesnaté státy USA, je v současné době v každém státě lesnická fakulta, a to velmi často začleněna do zemědělské vysoké školy. V některých státech s velkou lesnatostí (Arizona, Texas, Illinois a Wisconsin) jsou dvě a ve státě Michigan dokonce tři lesnické fakulty, které se však rozlišují podle různého zaměření. Kromě těchto státních univerzit je možno ještě získat lesnické vzdělání na dvou soukromých univerzitách (Duke University a Yale University), kde se však absolvování základního studia a získání titulu magistra a doktor pokládá za nejobtížnější.

V rámci lesnických fakult je často možno získat vzdělání také v příbuzných oborech, např. na fakultě o myslivosti (Wildlife Management), rekreaci (Outdoor Recreation), hydrologii (Watershed Management), prostředí (Environmental Education) atd. Tyto směry jsou buď na stejné úrovni anebo podřízené lesnickému školství.

Účast na výuce, tj. na přednáškách, laboratořích, seminářích a exkurzích apod. je přísně evidována a bodována. Dosažení určitého počtu bodů je předpoklad pro postup do dalšího semestru. Nadaní studenti mají však možnost absolvovat fakultu za kratší období než čtyři roky a případně možnost vzdělávat se podle samostatného programu, který se odchyluje od normálního studia.

ZÁKLADNÍ LESNICKÉ VYSOKOŠKOLSKÉ STUDIUM

Studenti v prvním ročníku se nazývají „Freshman“ a ve druhém „Sophomore“, potom „Junior“ a „Senior“. Zatímco první dva roky jsou věnovány převážně obecnému vzdělání (biologie, matematika, historie, úvodní přednášky o lesnictví, pedologii, myslivosti, vodohospodářství atd.), tak poslední dva roky jsou věnovány již speciálním lesnickým předmětům. Na konci druhého roku je také nutné absolvovat několikátý denní letní tábor, kde se posluchači seznámí se základy geodezie, dendrometrie, hospodářské úpravy lesů apod. Na některých univerzitách se místo tohoto letního tábora konají několikátý denní exkurze do ostatních států USA nebo do zahraničí, a to zejména do Evropy (NSR, Švédsko apod.).

V třetím roce se mají posluchači možnost po dohodě s určitým profesorem (Adviser) rozhodnout pro zaměření dalšího svého studia na určitý hlavní směr (Major) a mnohdy na řadu dalších vedlejších směrů (Minor), které doplňují tento hlavní směr. Tato specializace sleduje účel, aby se posluchač kromě povinných předmětů mohl věnovat i určitému zaměření s ohledem na zálibu nebo budoucí povolání. Jako příklad těchto specializací je možno uvést: hospodářská úprava lesů a řízení (Forest Management), lesnické inženýrství (Forest Engineering), lesnické rekreace (Forest Recreation), lesnická administrativa (Forest Administration), těžba a technologie dřeva (Forest Products), hospodaření v městských lesích (Urban Forestry), atd. Posluchači mají také možnost účastnit se řady kursů, což ale závisí na souhlasu příslušných profesorů a nebo předcházejícího vzdělání. Během studia mohou posluchači rovněž přerušit studium a realizovat praxi v různých lesnických organizacích, a to jak v USA, tak v zahraničí (Internship), přičemž toto je velmi často organizováno právě univerzitou.

Systém známkování má škálu jedna až pět a celkový průměr má význam pro úspěšné ukončení studia a také pro vyhlídky získat zaměstnání.

Na amerických univerzitách nejsou hodnoceni jenom studenti, ale také posluchači hodnotí profesory a jejich přednášky. Na konci semestru je tato písemná kritika přednášek (Course Evaluation) hodnocena vedením univerzity a je rozhodující pro posouzení učitelského sboru, což se odráží v úpravě platu, prodloužení smlouvy na posazení apod. Tento postup je v USA hodnocen velmi kladně, neboť působí velmi pozitivně na kvalitu vyučování. Kromě hodnocení jednotlivých členů profesorského sboru probíhá také, jak již bylo uvedeno, hodnocení celé fakulty prostřednictvím SAF a dále prostřednictvím poradního sboru (Advisory Board), který se skládá z různých lesnických odborníků. Toto prakticky permanentní hodnocení vysokoškolského studia působí na neustálé zkvalitňování a modernizaci veškerého vysokoškolského studia.

V současné době opouští ročně 4000 posluchačů americké lesnické fakulty, a to je asi o 50 % více než je průměrná současná nabídka pracovních možností. To způsobuje konkurenci, která je pro americký styl života běžná. Celkem je v současné době v Americe zaměstnáno přes 25 tisíc vysokoškolsky vzdělaných lesníků a zhruba stejný počet lesnických techniků (Ranger School), kteří se starají o hospodaření na více než 300 mil. ha lesní plochy. Mimo možnost získat místo v spolkovém lesnickém úřadě (Forest Service), spolkovém úřadě pro využívání půdy (Bureau of Land

Management), spolkovém úřadě pro indiánské otázky (Bureau of Indian Affairs) a službu v národních parcích (National Park Service) připadají v úvahu ještě různé zemské organizace, města, obce a stále více míst se nachází v dřevařském průmyslu a u soukromých majitelů lesů, kterým v současné době patří 59 % všech lesů USA a kde se mnohdy začíná teprve řádně hospodařit. Kromě těchto uvedených možností pracuje rovněž značný počet amerických lesníků v rozvojových zemích jako součást americké pomoci (Peace Corps).

NADSTAVBOVÉ VYSOKOŠKOLSKÉ LESNICKÉ STUDIUM

Po ukončení základního vysokoškolského studia odchází 80 až 90 % posluchačů do zaměstnání. Zbývající procenta, která se snaží získat další specializaci potřebnou pro vedoucí pracovníky, výzkumné ústavy a univerzity, musí se ucházet o získání titulu magister nebo doktor. Podmínky pro toto jsou však velmi těžké a závisí zejména na výsledku zkoušky (GRE = Graduate Record Exam). Dobrý průběh během základního lesnického studia a doporučení profesorů je také velmi důležité. Studium na dosažení titulu magistr (Master) trvá minimálně dva roky a titulu doktor (PhD = Philosophiae Doctor) tři roky, přičemž je třeba během studia absolvovat řadu kursů a seminářů a jejich výsledek je pak hodnocen gremiem minimálně tří profesorů (Graduate Committee). Pro doktorskou práci je třeba dokázat rovněž znalost cizích řečí a absolvovat písemnou zkoušku z daného oboru (Preliminary Exam). Závěr je pak ukončen vlastní prací a jejím obhájením. Titul PhD je nejvyšší akademický titul, neboť habilitace v USA neexistuje a proto po získání titulu PhD je možno skoro ihned obdržet místo učitele na lesnické fakultě. V současné době ukončuje studium magistr asi 700 a studium doktor asi 120 lesníků ročně. Tito pak zpravidla asi z 65 až 75 % u magistrů a 85 až 95 % u PhD ihned obdrží odpovídající zaměstnání. Zejména velká poptávka je po absolventech PhD z oboru lesnického inženýrství, pěstování lesů, hydrologie, řízení, sociologie, papírenského průmyslu, dřevařského obchodu a tropického lesnictví.

V současné době studuje na amerických lesnických univerzitách také relativně vysoké procento zahraničních studentů prakticky ze všech zemí světa. Předpokladem je však znalost angličtiny a udělení víza, které však převážně platí jen pro ukončení potřebného studia a nikoliv pro možnost pracovat v USA. Zajímavé je rovněž, že v současné době studuje přes 20 % žen na lesnických amerických fakultách.

AMERICKÉ ODBORNÉ LESNICKÉ ČASOPISY

Založení lesnického školství a zřízení amerických státních lesů v posledním desetiletí minulého století prezidentem Theodorem Rooseveltem mělo za následek rovněž založení prvního lesnického odborného časopisu v roce 1903, a to: *Journal of Forestry*, který je dnes nejrozšířenějším lesnickým časopisem, a to jak pro praxi, tak i pro vědu a lesnické školství. Tento měsíčník vydává SAF a odpovídá obsahem naší *Lesnické práci*, neboť kromě odborných článků obsahuje širokou paletu informací o lesnických publikacích, personální informatice, nabídky volných míst, reklamy firem apod. Každoročně v tomto časopise vychází některá čísla, která jsou tematicky zaměřena k současným aktuálním problémům, a kde je často necháno místo i pro zahraniční přispěvatele.

Jako protějšek tohoto časopisu vychází v Kanadě obdobný časopis, a to: *Forestry Chronicle*, který byl založen v roce 1924 Kanadským lesnickým spolkem *Canadian Institute of Forestry*. V roce 1976 byl pro specifické lesnické problémy jižních států založen další časopis *Southern Journal of Applied Forestry* a v návaznosti na tento pak *Northern Journal of Applied Forestry*, který vychází pro lesníky středního západu a severovýchodu.

Jako čtvrtletní periodikum vychází dále časopis *Forest Science*, založený v roce 1954 a v kterém jsou uveřejňovány pouze původní vědecké práce. Pro velmi rozsáhlé vědecké pojednání pak zcela nepravidelně vychází *Forest Science Monographs*. V Kanadě pak protějšek těchto vědeckých časopisů je *Canadian Journal of Forest Research*, který byl založen v roce 1970 a nachází velmi dobré uplatnění i u amerických lesníků, a to nejn jako čtenářů, ale i přispěvatelů.

Další časopis, který vychází jako čtvrtletník, je *Tree planters Notes*, který se především zabývá problematikou semenářství, školkařství a zalesňovacími pracemi. Velmi úzce na tuto problematiku navazuje časopis založený v roce 1956 *American*

Christmas Tree Growers Journal, který vychází rovněž čtvrtletně a řeší problematiku pěstování především vánočních stromků. Stejnou problematikou se pak také zabývá *Northwest Lookont* založený v roce 1967, a který vychází třikrát ročně.

Jako odborný časopis speciálního zaměření vychází od roku 1957 čtvrtletně *Journal of Forestry History*, který uveřejňuje články ze severoamerických lesnických dějin, případně i jiných oblastí.

Kromě lesnických odborných časopisů vychází v Americe celá řada periodik z oblasti dřevozpracujícího průmyslu z nichž jako nejrozšířenější je možno uvést *Tappi Journal a Wood and Fiber Science*.

Na závěr této stručné informace o lesnických odborných časopisech je třeba uvést, že na rozdíl od evropských publikací je třeba, aby náklady spojené s uveřejněním článku v lesnickém odborném tisku platil autor, nebo organizace, kde je zaměstnán, což má velký vliv na rozsah amerických odborných publikací. Nutno rovněž uvést, že náklady na uveřejnění nejsou nijak malé, neboť představují částku minimálně 60 US dolarů za stránku. Tato skutečnost značně omezuje publikační činnost amerických odborných pracovníků.

Ing. Miloň Pohorelý, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště-Strnady

VYUŽITÍ A OCHRANA VOD ČSSR Z HLEDISKA ZEMĚDĚLSTVÍ A LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Zachar D., Júva K. a kol.

Praha Academia, Bratislava Veda. 1987, 567 s., 209 obr., 131 tab.

Po monografii Půdní fond, Ochrana krajiny, Tvorba krajiny pokračuje kolektiv autorů, vedený členem korespondentem ČSAV a SAV prof. D. Zacharem a prof. K. Jůvou další prací, která zatím uzavírá další okruh ožehavé problematiky, jako je hospodaření s vodou nejen v zemědělském a lesním hospodářství, ale i v celém našem životě, v němž voda má nezastupitelné postavení. Tak jako zmíněné předchozí publikace, vydané péčí nakladatelství Československé a Slovenské akademie věd od roku 1975, i tato práce je výsledkem práce vybraných autorů, kteří zaručují odpovědnost svých poznatků. Ač není psána výslovně populárním způsobem, svým systematickým uspořádáním jako vysokoškolská učebnice i vědecká práce odpovídá srozumitelností nárokům obyčejného čtenáře, který v ní ovšem nemůže hledat nějaká „senzační“ sdělení. Text však suchou formu nemá, každý si může vybrat potřebnou reálnou informaci, aniž by měl „strach“ kupovat ve vědeckém nakladatelství.

Šest základních statí, vždy po několika kapitolách, psaných většinou dvěma autory, hodnotí v první z nich Výskyt, využití a potřebu ochrany vody jako základní poznatek o tvorbě a výskytu vodních zdrojů v přírodě, popisuje vlastnosti vod, oběh látek vodou, užitečnost a význam vody, její využívání a především hospodaření s ní všeobecně. Tato základní část je společným příspěvkem vysokoškolských profesorů Zachara a Jůvy, kteří jsou navykli podávat výklad přehledným a srozumitelným způsobem. I druhá až šestá kapitola první statě je psána s převažující spoluprací obou hlavních autorů s přizváním dalších odborníků, jejichž jmenný výčet ve všech šesti statích je uveden na stranách 22 až 23.

Využití a ochrana vod v zemědělství je obsahem druhé statě podle toho, zda se jedná o venkovské obce, zemědělskou výrobu, erozi zemědělských půd a o ochraně proti ní vhodnými melioracemi, uvažným hospodařením, úpravou malých toků či stavbou drobných nádrží, o zabránění zemědělského znečišťování vodních zdrojů, o zemědělském hospodaření zejména v pramenných oblastech i v územích s intenzivním zemědělstvím ve spojitosti s používanými chemickými prostředky. Zdůraznění péče o čistotu vod, která je významnou krajinnotvornou funkcí navazuje na stále podceňované nebezpečí vyššího výskytu kancerogenních, mutagenních i teratogenních látek ve vodách.

Pojednání o Využití a ochraně vod v lesním hospodářství ve třetí statí ve spolupráci s lesníky-vodohospodáři jako autory je dobrým kompendiem poznatků o vztahu lesa a vody. Asanační práce ve stržích, na bystřinách a v lavinových polích technickými a vegetačními zpěvněními svahovitých půd jsou podrobeny reálnému zhodnocení s tím, že náklady na včasné snížení erozní činnosti, která je v negativním vztahu k vodním zdrojům, nedosahují částek, věnovaných odstraňování následku katastrofálních povodní tam, kde se tyto vegetačně-technické úpravy podceňují. Lze jen doufat, že tvrzení o dvojnásobném rozsahu vegetačních úprav na malých tocích v roce 2000 proti současnému stavu se projeví v praxi. Problém vodohospodářských lesnických úprav včetně neuspokojivého stavu těžebních lesnických operací v pramenných oblastech i území retenčních nádrží na pitnou vodu a porostů na březích toků souvisí v současné době s problematikou emisí a imisí v ovzduší, jejíž zpracování prof. Zacharem s některými z lesnických odborníků v této oblasti, např. doc. Maternou, by přispělo k uzavření celého okruhu dané tematiky, započaté v roce 1975 vydáním první knihy o Půdním fondu.

Čtvrtá stať o speciálním využití a ochraně vody se zabývá vodárenstvím s vysvětlením zákonných předpisů, léčebným a rekreačním účelem vodních zdrojů, upotřebením vod pro chov ryb a drůbeže s krátkou informací o vývoji rybníkářství u nás. Nebylo by na škodu říci něco o problematice budoucího chovu ryb na oteplené vodě s ohledem na využití asi 70 % odpadního tepla, které vzniká a vznikne při provozu stávajícího lehkovodního typu jaderných elektráren. Málo je zdůrazněna potřeba budovat a v řádném stavu udržovat čističky, které jsou slabinou v našem ekologickém úsilí. Teprve v kapitole na straně 437 až 443 je poukázáno ve spojitosti s ochranou vod na problém průmyslových emisí. Oddíl o úpravě vodního režimu při těžbě nerostů a následnými rekultivacemi se mohl stát vodítkem pro připravovaný zákon o státním podniku.

Významné vodohospodářské soustavy v ČSSR jsou tématem páté statě. Jsou to zemědělské soustavy v povodí hlavních řek v ČSR i SSR, soustavy rybníční a vodárenské s koncepcí jejich budování prostřednictvím velkých vodních nádrží se zhodnocením jejich kladných i záporných vlivů.

Poslední šestá stať se zmiňuje o péči, která musí být věnována vodě, a to v zákonodárství, správním řízení i při výchově veřejnosti. Zdůrazněn je správně vývojový charakter vodohospodářské osvěty, bez níž se dnes neobejde ani vzdělání lesnické ani zemědělské. Jistě neúmyslně bylo ve výčtu zasloužilých lesnických vychovatelů se vztahem k úpravám vodního režimu opomenuto jméno ing. Lembergra, spolupracovníka doc. Války na fakultě lesního inženýrství v Praze v období těsně po druhé světové válce.

Závěr na straně 530 až 536, přeložený do ruštiny a angličtiny, v níž na straně 535 vypadlo chybou tiskárny plné označení ČSSR, zdůrazňuje stručnou formou veškerou problematiku ochrany vod s poukazem na 12 článků Evropské vodní charty, kterou vyhlásila v roce 1972 Evropská rada, v době, kdy byla ve Stockholmu pořádána první světová konference o ochraně ovzduší pod patronátem Organizace Spojených národů, kdy poprvé bylo oficiálně upozorněno na tento vážný problém a důsledky.

Publikaci uzavírá rejstřík jmenný a věcný. Je škoda, že kvalita textu publikace plně neodpovídá jakost některých reprodukováných snímků. To je ovšem známá bolest naší reprografické techniky. Účelný je v úvodu knihy přehled obsahu nejen v češtině, ale i v ruštině a angličtině.

Ing. Miroslav Landa, CSc., Ústav krajinné ekologie ČSAV, Na sádkách 7, 370 05 České Budějovice

MIMORÁDNĚ POZORUHODNÁ MONOGRAFIE O LESÍCH A VODĚ

N. A. Voronkov: Rol' lesov v ochrane vod

Leningrad 1988. Gidrometeoizdat. 286 stran, 91 tabulek, 31 grafů, 227 liter.

Na podzim 1988 vydalo nakladatelství Gidrometeoizdat monografii prof. N. A. Voronkova o funkci lesů v ochraně vod. Dílo je zaměřeno na kvantifikaci složek oběhu vody pod vlivem lesů, a to s cílem stanovit vhodná biotechnická opatření k cílevědomému řízení hydrických účinků lesů podle společenských potřeb. Je možno říci, že kniha představuje v daném vědním oboru výrazný mezník, zejména hodnotíme-li ji z hlediska vývoje lesnické hydrologie a lesnického vodního hospodářství v SSSR, v jednom ze světových center těchto nauk. Prof. Voronkov vychází ze specifík tohoto centra a opírá se o vlastní dlouhodobé výzkumné projekty začleňuje je do kontextu světové vědy. Autorův záběr se soustředil na nejobtížnější partie lesnické hydrologie — vodní bilanci lesních porostů a kvantitativní funkci lesů v povodích. Je nejen pozoruhodně široký, ale také kritický v nebyvalé míře. Jde o kritiku pečlivě dokládanou, naprosto seriózní.

Voronkovova monografie má devět kapitol kromě úvodních slov a závěru. Kapitola první je nazvána „O metodických přístupech k poznávání a hodnocení hydrické funkce lesů“ a přináší kritický rozbor základních metod výzkumu, organizace výzkumných projektů a zpracování získaných dat. Ve druhé kapitole autor popisuje objekty vlastního výzkumu, metodiku svých dlouhodobých šetření a vyhodnocování měření, jejichž výsledky tvoří kostru monografie. Zabývá se též terminologií klasifikace hydrických funkcí lesů. Kapitola třetí je věnována hydrologické úloze korun lesa: jde tam o vliv lesů na tvorbu srážek vertikálních i horizontálních a o intercepci včetně stoku po kmenech. Kapitola čtvrtá „Hydrologické procesy pod korunami lesních porostů“ přináší materiál k tuhým srážkám pod porosty a k výparu z půdy, nadložního humusu a přizemního rostlinstva v lese. Kapitola pátá rozebírá hydrologické procesy v lesní půdě včetně vlivu lesů na podzemní vody. Kapitola šestá je stěžejní částí monografie; zabývá se vodní bilancí lesních porostů a bezlesých ploch, jejich celkovým výdejem vody výparem a odtokem. Kapitola sedmá stanoví základní zákonitosti oběhu vody v lesních porostech při porovnání s bezlesím, a to v roční i dlouhodobé dynamice a podle různých geografických pásem. Kapitola osmá je kritickým rozбором základních koncepcí hydrické funkce lesů, tak jak se v dlouhém historickém vývoji lesnické hydrologie vytvářely v Rusku a Sovětském svazu. A konečně kapitola devátá shrnuje získané hydrologické poznatky k formulaci kritérií hodnocení, cest i metod cílevědomého řízení hydrické funkce lesů. Činí tak se zvláštním důrazem na biotechnická opatření k posilování hydrických účinků lesů podle konkrétní společenské potřeby, což doprovází též příklady postupů ekonomického hodnocení hydrické funkce lesů.

Ze sovětské literatury známe velkou řadu knih daného oboru s bohatým experimentálním operátem. Voronkov však nepodává jen výsledky svých měření v různých pásmech evropské části SSSR. Na základě získaných poznatků rozebírá a posuzuje díla svých předchůdců a kolegů v oboru. Jeho adresná a přesně dokládaná kritika se týká i velkých shrnuje získané sovětské lesnické hydrologie, jako je Molčanov, Rachmanov, Lebeděv, Fjodorov, Subbotin a další. Pod nezvládnutou hladinou sovětské lesnické hydrologie musil pochopitelně doutnat rozpor mezi zastánci různých „škol“ a směrů s protikladnými stanovisky. Jen zcela výjimečně se však stávaly objekty zjevné diskuse. Voronkov podává důsledný kritický rozbor — v literatuře nebyl dosud podán tak zásadní rozbor nedostatků např. v teoriích a postupech školy Rachmanovovy či nedůsledností v pracích Molčanovových.

Je možno říci, že prof. Voronkov si dal za cíl vyjasnit mnohá protiřečí dosavadních výsledků lesnicko-hydrologických výzkumů. Proto klade zvláštní důraz na konkrétní hodnocení složek oběhu vody v definovaných stanovištních poměrech a při určitém charakteru porostu. Pomineme-li jedinou metodickou slabinu, již je částečně použit Ivanovovy metody k určení transpirace porostů, jde o analýzy co nejpřísněji exaktní. Vlastní detailní studie pod Moskvou (Istrinskij opornýj punkt) a v Orenburské oblasti (Buzuluckij bor) založil na elementárních plochách a malých experimentálních povodích, kde je možno řešit kauzalitu jevů. Prof. Voronkov podtrhuje, že dnes je třeba mít za pochybné ty výzkumné postupy, které neodpovídají na otázku „proč“. V tomto směru je příznačné, že jako první v sovětské literatuře jednoznačně konstatuje chybnost užívání lesnatosti jako jediného kritéria hydrologických účinků lesů v povodích.

V klasifikaci hydrických funkcí lesů se Voronkov přiklání k třídění podle společensky potřebných efektů, tedy podle funkcí významných v hospodářském smyslu. K jejich konkrétnímu zabezpečování pak také navrhuje konkrétní biotechnická opatření na lesním fondu, která potřebné účinky podle potřeby posilují nebo škodlivé tlumí a eliminují. Svým důrazem na hlediska společensky potřebných efektů se přibližuje klasifikačnímu pojetí, které je propracováno a zavedeno u nás (Instrukce MLVH ČSR č. 13/1982). Voronkov např. rozeznává funkce lesů kvantitativní, kvalitativní a regulační (v naší terminologii: detenční).

Autor je přesvědčen o nepodstatnosti vlivu lesů na tvorbu atmosférických srážek (vertikálních) a proto této záležitosti — svého času špičkového problému v okruhu sovětského lesnického vodního hospodářství — nevěnuje mnoho pozornosti. Uvádí kvalifikovanou kritiku údajů srovnávacích srážkoměrných stanic a domácích, z jejich dat vycházejících studií o značném vlivu lesů na tvorbu srážek.

Zadržování srážek dominuje jako maximální výdejová položka roční vodní bilance lesních porostů. Vzhledem k bilančním cílům své knihy nevěnuje zkoumání přírodovědné podstaty intercepčního procesu mnoho místa; vyjadřuje se skepticky o matematických modelech procesu zadržování srážek v korunách lesa. Podrobně však analyzuje vztahy intercepce a parametrů lesních porostů (druhová skladba, věk, hustota). Překvapující jsou jeho údaje o intercepci kapalných srážek v korunách velmi mladých porostů (např. v borové tyčkovině 41—43 % srážek volné plochy); jde údajně o porosty mimořádně vzrůstné. Překvapují také citovaná data Fjodorova, jež nenašel rozdílu v intercepci dospělých smrkových porostů se zakmeněním 0,7 a 0,4. Jde tam nejspíše o metodickou chybu měření nebo nevhodný výběr experimentálních objektů.

Voronkovova monografie přináší obsáhlý materiál zásadního významu k hydrologické úloze lesní půdy. Typizaci hydrických účinků lesních porostů staví autor na možnosti využívat půdní vodu, jak vyplývá z rozsahu rhizosféry, zvrstvení půdy a přístupnosti podzemní vody. Spolu s respektem k utváření vodní bilance porostů během zimy a přechodných ročních období, jimž se dosud věnovalo málo pozornosti, dospívá Voronkov v řadě případů k novým pohledům na dynamiku a celkové objemy oběhu vody pod vlivem lesů. Přínos Voronkova spočívá v následujícím: nová doba obohatila vědecké poznání o kvantitativní analýze energetických faktorů vodní bilance (např. radiační a z ní pak tepelná energie pro výpar — viz třeba Baumgartner či Raunér), avšak nedocenila vlastnosti lesních půd a fytocenózy samé v jejich vlivu na celkový výpar. Podle Voronkova je realizace potenciálních možností výparu (podle fyziky atmosféry) spíše výjimkou než pravidlem.

Voronkov rozlišuje vodní režim lesních půd a charakter vodní bilance porostů podle tří typů podkladu:

1. půdy bez omezení pro kořenové soustavy rostlinstva,
2. půdy s omezením možností pro rozvoj kořání
 - a) vlivem hladiny podzemní vody,
 - b) vlivem stratifikace půd a podloží (rhizosféra mimo dosah podzemní vody).

Uvedené faktory vymezují reálnou možnost čerpání vody z půdy k evapotranspiraci.

Základní problém lesnické hydrologie i vodního hospodářství — porovnání úhrnného výdeje vody evapotranspirací lesů a bylinných porostů (polí) — osvětluje Voronkov v dlouhodobé dynamice vodního režimu porostů takto: Tendenci vydávat obecně více vody než pole mají porosty smrkové; tato tendence se zesiluje ve vlhkých letech. Listnaté (výrazně: březové) porosty vydávají vždy méně vody než pole. Borové porosty jsou výdejem vody mezi smrkem a listnáči, modřínové

mezi borovými a listnatými. Více vody než pole vydávají lužní lesy při dostupné podzemní (poříční) vodě. Biotechnické zásahy do lesních porostů ke snížení úhrnného výparu mají předpoklad být tím efektivnější, čím menší je rozsah rhizosféry a deficit vláhy v půdě. Při hlubokém prokořenění půdy a za deficitu půdní vody nemá dosažitelné omezení úhrnného výparu žádný vliv na množství vodohospodářsky disponibilní vody — porosty získanou vodu spotřebují samy.

Závěry ke spotřebě vody z podzemních vod ukazují, že tam, kde bylinné rostlinstvo nemůže z ní čerpat, je její spotřeba lesem větší. V opačném případě odeberou dřevinné i bylinné fytoocenózy více méně stejné množství vody na výpar. Voronkov dospívá k závěru, že vliv lesa na podzemní vody v konkrétních případech je natolik velký, že je možné doplňování podzemních vod do značné míry regulovat pomocí manipulace s porosty.

Antropogenní působení v lesích dělí autor na

- a) vliv na regulaci odtoku v povodích hlavně změnami hydrofyzikálních vlastností lesních půd; podle autora jde o problémy poměrně dobře prozkoumané a uplatnitelné v detenční a protierozní funkci lesního fondu;
- b) vliv na celkovou odtokovou výšku v povodí v důsledku změn v přívodu srážek k lesní půdě a ve výdeji vody výparem; tyto vlivy ve vztahu k potřebám nadlepšovat množství vody, disponibilní v povodí k odtoku, nemají jednoznačné, obecně platné řešení.

Autor velmi výrazně kritizuje pojetí, které pokládá jakýkoli hospodářsky (produkčně) cenný les za kladně působící vždy jen ke zlepšení hydrologického režimu. Ač se toto zjednodušování stavu v SSSR zatím podle Voronkova široce přijímá a aplikuje i v praxi lesního hospodářství (mohli bychom mluvit o uplatnění teorie úplavu), není správné a podle Voronkova vede k chybám a mylným závěrům i opatřením; takové příklady uvádí.

Jako kritérií hydrologických účinků lesů v povodích si všímá druhové skladby, věku, hustoty a produktivity porostů i jejich rozložení na ploše povodí včetně mýtin a jejich vlivů. Nezabývá se však opatřeními technické a technologické povahy, která byla široce probrána jinými autory (odvolává se např. na A. V. Pobědinského).

Protože neexistuje univerzálně funkční les pro všechny hlavní mimoprodukční funkce, je třeba hospodářská opatření k posile konkrétní funkčnosti navrhovat diferencovaně podle konkrétní potřeby v daném území, tedy v oboru hydrických funkcí pracovat podle povodí systémem víceúčelového využívání lesního fondu. Autor formuluje doporučení pro biotechnická opatření, a to

- pro maximální kvantitativní vodohospodářskou funkci při dostatečné funkci detenční a půdoochranné;
- pro maximální detenční funkci při dostatečné funkci kvantitativní;
- pro souběh funkce kvantitativní i produkční při dostatečné funkci detenční i kvalitativní (ochrana vod před znečištěním);
- pro funkci desukční;
- pro funkci kvantitativní k podpoře tvorby podzemních vod.

Voronkov se jednoznačně staví za aktivní řízení funkčnosti lesů v mimoprodukční oblasti — shodně s idejemi rozvíjenými u nás. Kriticky hodnotí obecné instrukce pro sovětské vodoochranné lesy, které nezohledňují konkrétní úkoly, aktuální v tom či onom zájmovém povodí, i když hospodářské postupy v těchto lesích mají být podřízeny hlediskům vodohospodářské funkce. Přístupy v lesním hospodářství ČSSR dává autor za příklad.

Prof. Voronkov označuje za paradoxní, když úsilí výzkumných, projekčních i provozních organizací je v SSSR zaměřeno k řešení hydrologických problémů přímo na tocích a nádržích, nikoliv na jejich povodích. Tak se vynakládá neracionálně úsilí na odvracení následků místo aby se pozornost věnovala prevenci. Cílů práce se pak nedosahuje buď vůbec anebo za cenu nadměrných nákladů. Podle závěrů prof. Voronkova bylo by odborně lepší a také lacinější věnovat pozornost hydrologii povodí.

Posledním oddílem knihy je ekonomické hodnocení hydrologické funkce lesů, a to s použitím objemu povrchového odtoku v lese a v bezlesí, nákladů na úpravu vody z povrchového odtoku a na ochranu půdy proti vodní erozi s respektováním časového koeficientu (0,02 až 0,05). Vzhledem k tomu, že nejvyšší náklady jsou spojeny s úpravou vody a protierozními opatřeními, funkce lesů vychází ekonomicky vždy výhodněji ve srovnání se stavem v bezlesí.

Prof. Voronkov uzavírá svou pozoruhodnou monografii zdůrazněním nutnosti řešit zabezpečování vodních zdrojů racionálním řízením hydrologických procesů na povodích. Lesy jsou při tom důležitým prvkem vodohospodářského systému a působením na ně lze účelně řešit rozsáhlé úkoly v tvorbě, ochraně a racionálním využívání vodních zdrojů. K tomu je zapotřebí věnovat pozornost hydrologii povodí ve výzkumu. V praxi potom je nutno upravit řízení a ekonomiku v lesnictví tak, aby soubor opatření na povodích k zabezpečení a posilování mimoprodukčních funkcí lesního fondu byl uskutečnitelný.

Monografii prof. Voronkova lze podle mého názoru označit za nejpozoruhodnější dílo, jaké v nové době vyšlo v SSSR v oboru lesnické hydrologie. Jde jak o nové vědecké poznatky, opravující a doplňující podstatně vědomosti o oběhu vody pod vlivem lesů, tak o cesty k praktickému využití hydrické funkčnosti lesů podle konkrétních společenských potřeb. V neposlední řadě pak také o kritické zhodnocení dřívějších závěrů a „škol“ ruské a sovětské lesnické hydrologie v kontextu se soudobým stavem světové vědy. Bohatý seznam literatury a věcný rejstřík knihy jsou dalším kladem monografie, v níž autor hojně využívá také výsledků československého lesnického výzkumu.

Ing. Vladimír Krečmer, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště-Strnady, 156 04 Praha 5-Zbraslav

URBAN ENTOMOLOGY: INTERDISCIPLINARY PERSPECTIVES

Frankie G. W., Koehler C. S. (ed.)

Praeger Publishers, New York, 1983; 493 s.

S oneskorením sa nám dostáva do rúk zborník zameraný na „ľudský“ aspekt entomologických problémov v urbanizovanom prostredí. Obsahuje 19 príspevkov 31 autorov a spoluautorov, ktoré sú rozdelené do troch častí. Ako uvádzajú vydavatelia (poprední vedci Kalifornskej univerzity v Berkeley) v predslove, nejde o materiály z vedeckého podujatia, ale o vyžiadané názory odborníkov na interdisciplinárne vzťahy entomológie k otázkam ekonomickým, zdravotníckym, ekologickým, právnym, sociologickým, psychologickým a technickovýrobným.

Časť I: Zhodnotenie, metodika a analýzy zahŕňa sedem príspevkov.

Právnymi aspektami sídelnej entomológie sa zaoberá R. L. Doult. Uvádza príklady súdnych sporov jednotlivcov, ktorí utrpeli zdravotnú ujmu od škodlivého hmyzu, s organizáciami alebo jednotlivcami zodpovednými za výskyt tohto hmyzu na nevhodných miestach.

Politickoekonomickú analýzu ničenia hmyzích škodcov v sídlach podávajú E. P. Le Veen a W. R. Z. Willey. Námetom je nutnosť kolektívneho rozhodovania pri použití pesticídov a vládna koordinácia pri integrovanom boji proti hmyzím škodcom (Integrated Pest Management — IPM).

Plánovanie sídiel a ničenie hmyzích škodcov je témou príspevku F. C. Roberts a C. H. Dilla. Autori opisujú rozšírenie niektorých druhov škodlivého hmyzu (moskyty, škodce na kôre ihličnatých stromov, napr. *Dendroctonus ponderosae* Hopkins, *D. jeffreyi* Hopkins) v Kalifornii následkom urbanizácie a navrhujú spôsoby prevencie.

H. Levenson a G. W. Frankie publikujú výsledky dotazníkovej ankety o postoji obyvateľstva troch metropolitných oblastí USA k škodlivým článkonožcom v domácnosti a k použitiu pesticídov.

Vedomosťami záhradkárov v prímestských oblastiach Washingtonu, D. C. o škodlivých a užitočných článkonožcoch v zeleninových záhradkách sa zaoberajú E. M. Barrows, J. S. De Philippe a M. Tavallali.

Pôsobnosť IPM a šírenie informácií o nej medzi vlastníckmi predmestských domov so záhradkami na príklade malomesta v štáte Michigan skúmali F. A. Fear, G. A. Simmons, M. T. Lambur a B. O. Parks.

Psychologické faktory šírenia informácií o IPM medzi mestským obyvateľstvom opisuje C. S. Koehler. Autor zdôrazňuje úlohu dobrovoľných aktivistov pri šírení osvetu a poradenských služieb IPM.

Časť II: Zdravotníctvo a starostlivosť o človeka obsahuje ďalších sedem príspevkov. Celkove sa v nich zdôrazňuje prepojenosť entomológie so zdravotníckym a potravinárskym sektorom, zásobovaním obyvateľstva vodou a pod., čo vedie k povinnosti entomológov zoznamovať sa s týmito oblasťami a naopak, k snahám praktických lekárov lepšie poznať entomologickú problematiku.

B. Keh píše o skúsenostiach entomológa — konzultanta v častých prípadoch uštipnutia (skutočného alebo predpokladaného) ľuďmi článkonožcami. Zdôrazňuje kultúrne podmienenú fóbiu našej civilizácie vo vzťahu k článkonožcom, a tým aj snahu pacientov pripisovať na vrub hmyzích parazitov iné dráždiace vplyvy vonkajšieho i vnútorného prostredia.

Problematike uštipnutia blanokridlým hmyzom sa venuje J. O. Schmidt. Podáva užitočný prehľad niektorých druhov (*Vespidae*) a biochemický opis ich jedu, včítane smrteľných dávok pre človeka. (V tejto súvislosti spomína aj chronické nebezpečenstvo tzv. afrických včiel — *Apis mellifera adansonii* (Latreille) — ktoré sa šíria z Južnej Ameriky a v rozpätí rokov 1988 až 1992 môžu dosiahnuť územie USA. Vyjadruje obavu, že pokiaľ sa africké včely postupom na sever geneticky nezmenia, bezpochyby prispievajú k vážnosti zdravotnej situácie v USA.) Autor ďalej uvádza v prehľade reakcie ľudského organizmu na uštipnutie hmyzom spolu s praktickými radami na ochranu pred ním. Nakoniec poukazuje na vlastné zdravotnícke vybavenie a prihovára sa za spoluprácu lekárov a entomológov aj pri osвете.

Synantropickými pavúkmi sa zaoberá B. J. Kaston. Vydeľuje tri skupiny pavúkov žijúcich v ľudských obydliach alebo v ich blízkosti, podľa frekvencií výskytu.

V. H. Resh a G. Grodhaus sa venujú problematike vodného hmyzu v ľudských sídlach v súvislosti s úžitkovou vodou pre domácnosť, ako aj následkom zrážkovej činnosti. Autori upozorňujú okrem iného aj na ekologicky nevhodné kanalizácie odpadových vôd, ktoré vedú k narušeniu vodného režimu, a tým aj k zmeneným životným podmienkam vodného hmyzu, čo vedie k možnosti spätných infekcií obyvateľstva.

Druhotným hmyzích škôdcov v podmienkach turistickej rezervácie ostrovčeka Mackinac, štát Michigan, sa zaoberajú autori R. W. Merritt, M. K. Kennedy a E. F. Gersabeck. Problematika tejto minilokality je poučná: Vylúčenie autodopravy a využívanie 500 až 600 koní na prepravu turistov viedlo k nežiadúcemu rozšíreniu muchy domácej a ovadov, ktoré si vyvinuli postupnú odolnosť voči chemickým pesticídum typu DDT. Na rozdiel od chemizácie, ktorá nevyžaduje kooperáciu, no nedokázala zlikvidovať následky problému, si efektívna profylaxia v rámci IPM vynucuje koordinované úsilie všetkých zainteresovaných zložiek, včítane osvetu o entomologickej problematike.

Príspevky dvoch československých autorov sa týkajú synantropických hmyzích škodcov. J. Zúška sa sústreďuje na boj proti synantropickému hmyzu v potravinárskom priemysle. Z ekologického hľadiska delí tento hmyz do troch vzájomne sa prestupujúcich skupín: invázny hmyz, parazity človeka a skutočne synantropické druhy. Typickými škodcami je práve posledná skupina. Autor podáva prehľad hmyzích škodcov v jednotlivých zariadeniach potravinárskeho priemyslu. Zaoberá sa komplexnými ekonomickými škodami, ktoré zahŕňajú aj náklady na ničenie škodcov, príp. odstraňovanie následkov škôd. Z prostriedkov ochrany vyzdvihuje nechémické postupy a zdôrazňuje potrebu kooperácie dodávateľa, spracovateľa a zákazníka.

E. Žďarková sa venuje všadeprítomným roztočom (*Acaridae*), so špecifickým dôrazom na „roztoče skladovaných potravín“, ekologickú skupinu typickú pre urbanizované prostredie. Podáva podrobnú klasifikáciu hlavných radov roztočov, ako aj ich škodlivých účinkov pre človeka, spolu s prehľadom spôsobov ochrany. V dodatku sa uvádza stručná charakteristika najrozšírenejších „kozmpolitných“ druhov roztočov.

Časť III: Ekológia a hubenie bylinožravého hmyzu sa venuje v piatich príspevkoch problémom entomofauny v urbanizovanom prostredí. S dôrazom na hostiteľské

rastliny rozlišuje medzi hubením hmyzích škodcov v poľnohospodárskej oblasti a v mestskom prostredí.

R. M. Pyle sa zaoberá niektorými druhmi motýľov ohrozených urbanizáciou, predovšetkým v Kalifornii. Ako jeden zo spôsobov zachovania týchto neškodných druhov uvádza autor introdukciu drevín a bylín podporujúcich životné podmienky motýľov [napr. *Quercus lobata* Née pre druh *Satyrium californica* (Edwards)]. Ekologickú spätosť flóry a fauny musí ľudstvo nielen pochopiť, ale aj vedome rozvíjať v urbanizovaných podmienkach.

Vplyvom rôznorodosti rastlín a pestovateľských postupov v predmestských záhradkách v Anglicku na entomofaunu sa zaoberá J. Owenová. Autorka predpokladá, že introdukcia cudzokrajných rastlín môže viesť k zvýšeniu počtu užitočného hmyzu, zvlášť motýľov (*Lepidoptera*) a vážok (*Syrphidae*). Uvádza prehľad cudzokrajných i domácich rastlín slúžiacich ako potrava uvedeným druhom hmyzu a zdôrazňuje význam veľkého množstva záhrad s rôznorodou flórou pre ochranu vzácných a ohrozených druhov hmyzu.

Vzťah sídelnej a prímestskej zelene k entomológii hodnotia J. J. Kielbas a M. K. Kennedy. V tabuľkách sa uvádzajú najrozšírenejšie druhy drevín v US. (podľa autorov 75 % verejnej zelene tvorí osem rodov drevín, v popredí stojí rod *Acer*), zvyšujú sa približne finančné náklady na sídelnú a prímestskú zeleň. Údaje o hmyzích škodcoch podľa frekvencie vedú k úvahám o nutnosti rozumného výberu drevín pri ďalšom pestovaní prímestskej zelene, o vyhýbaní sa monokultúram a všeobecne o väčšej spolupráci obhospodarovateľov prímestskej zelene s entomológmi.

Problémy IPM pri pestovaní okrasných drevín si všímajú J. W. Brewer a R. E. Stevens. V nadväznosti na celkovú problematiku integrovaného boja proti škodcom konštatujú potrebu osvetu medzi jej aplikátormi, keďže sa žiada individuálny prístup k jednotlivým ohrozeným drevinám, čo je zdanlivo ekonomicky nevýhodné.

R. J. Campana sa zaoberá súvislosťami rastlinnej patológie a entomológie v urbanizovanom prostredí. Všima si vzťahy medzi hmyzími škodcami a chorobami stromov, ale aj súvislosť medzi chorobami lesov a mestskej zelene. Poukazuje tiež na negatívny vplyv človeka pri introdukcii škodcov a napomáhaní ich šírenia vytváraním monokultúr.

Napriek rôznorodosti odbornej entomologickej problematiky spája všetky príspevky v uvedenom zborníku idea jeho zostavovateľov, vyjadrená predovšetkým v koncepcii integrovaného boja proti hmyzím škodcom (IPM). V súlade s touto koncepciou ide v metodike príspevkov aj o výhľady do budúcnosti pri riešení uvedených problémov, čiže o skutočné interdisciplinárne perspektívy.

PhDr. Dušan Uzák, Ústav experimentálnej genetiky CBEV SAV, Hlohovská 2, 949 01 Nitra; Ing. Pavel Hrubík, CSC., Arborétum Mlyňany — Ústav dendrobiológie CBEV SAV, 951 52 p. Slepčany

Погоржель М.: Высшее образование в области лесоводства и специальная лесоводческая литература в США	1119
Рецензии	
Ланда М.: Захар Д., Юва К. и кол.: Использование и охрана вод ЧССР с точки зрения сельского хозяйства и лесного хозяйства	1123
Кречмер В.: Н. А. Воронков: Роль лесов в охране вод	1125
Ужак Д., Грубик П.: G. W. Frankie, C. S. Koehler (ed.) — Urban Entomology: Interdisciplinary Perspectives	1128

CONTENTS

Kantor P.: The Soil-improving Effects of the Substitute Tree Stands	1066
Adámek I.: Research of New Technologies of the Artificial Forest Regeneration in Mountain Areas	1075
Hudarová L., Skuhřavý V., Láznická P.: Biogenic Elements and Heavy Metals in the Needles of Norway Spruce (<i>Picea excelsa</i>) in the Klet Region in Southern Bohemia	1083
Kohán Š.: Evaluation of Poplars on a Site under a Joint COMECON Study in the East Slovakian Lowlands	1094
Report	
Hromas J.: Present situation in the best trophies in the world	1095
Ondruš V.: Topical problems of decreasing damage to the soil in forest ecosystems during wood skidding	1108
Topical News	
Landa M.: Seminar: Virgin forest preserves in South Bohemia	1114
Zachar D.: Damage Caused to Forests by Industrial Immissions in the Federal Republic of Germany	1115
Pohořelý M.: Forestry Colleges and Forestry Literature in the USA	1119
Reviews	
Landa M.: D. Zachar, K. Jůva et al.: Exploitation and Conservation of Waters in Czechoslovakia from the Viewpoint of Agriculture and Forestry	1123
Krečmer V.: N. A. Voronkov: The Role of Forest in Water Conservation	1125
Užák D., Hrubík P.: G. W. Frankie, C. S. Koehler (ed.): Urban Entomology: Interdisciplinary Perspectives	1128

INHALT

Kantor P.: Meliorationswirkung von Beständen der Ersatzholzarten	1066
Adámek I.: Erforschung neuer Technologien künstlicher Verjüngung des Waldes in Gebirgsgebieten	1076
Hudarová L., Skuhřavý V., Láznická P.: Biogene Elemente und Schwermetalle in Nadeln der Gemeinen Fichte (<i>Picea excelsa</i>) im Gebiet des Klet in Südböhmen	1083
Kohán Š.: Einschätzung von Pappeln auf einem im Rahmen des RGW verfolgten Populetum in der Ostslowakischen Niederung	1094
Referat	
Hromas J.: Gegenwärtiger Stand der stärksten Trophäen in Weltmaßstab	1095
Ondruš V.: Aktuelle Fragen der Herabsetzung von Bodenschäden in Waldökosystemen infolge Holzrückung	1108
Aktualitäten	
Landa M.: Urwaldreservationen in Südböhmen (Seminar)	1114
Zachar D.: Waldschäden durch Immissionen in der Bundesrepublik Deutschland	1115
Pohořelý M.: Forstwirtschaftliches Hochschulwesen und forstliche Fachliteratur in den USA	1119
Rezensionen	
Landa M.: Zachar D., Jůva K. u. Mitarb.: Wassernutzung und -schutz in der CSSR vom Gesichtspunkt der Land- und Forstwirtschaft	1123

Krečmer V.: N. A. Voronkov: Rolle des Waldes im Wasserschutz	1125
Užák D., Hrubík P.: G. W. Frankie, C. S. Koehler (eds): Entomologie der Stadt: Interdisziplinäre Perspektiven	1128

LESNICTVÍ č. 1/1990

je tematicky zaměřeno na ekonomické problémy současné etapy a má obsahovat tyto práce:

Bludovský Z.: Ekonomické problémy současné etapy
 Hrazdila A.: Vývoj centrálního řízení lesního hospodářství ČSR po roce 1945
 Bludovský Z.: Ekonomický model polyfunkčního lesního hospodářství
 Pulkrab K.: Ekonomické problémy racionálního využívání lesních zdrojů
 Bartuněk J., Kudrleová L.: Prognóza ztrát produkci dříví v beskydských lesích v důsledku imisního zatížení
 Syrovátka K., Vala V.: Modelování technologického procesu na příkladu práce čtyř s protahovacím odvětvovacím strojem

Lesnictví č. 1/1990 stojí 17,— Kčs. Objednávky přijímá

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

Rukopisy odevzdány k tisku 15. 8. 1989, podepsáno k tisku 4. 1. 1990

Vědecký časopis LESNICTVÍ • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka RNDr. Marie Forejtová • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, ACT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, administrace vývozu tisku, Kovpalkova 26, 160 00 Praha 6.