

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ



5

ROČNÍK 34 (LXI)
CENA 12 Kčs
PRAHA
KVĚTEN 1988

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., doc. Ing. Jaroslav Bergl, CSc., Ing. Zdeněk Bludovský, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Douda, CSc., Ing. Igor Chudík, DrSc., Ing. Ján Ilavský, CSc., doc. Ing. Jan Kouba, CSc., Ing. Jan Materna, CSc., prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, 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 1988

CS ISSN 0024-1105

OBSAH

Martinek V.: Zastoupení a fenologie líhnutí dospělých jednotlivých druhů ploskohřbetek rodu <i>Cephalcia</i> Pz. (Hym., Pamphiliidae) v synusii — polohy nad 700 m n. m.	385
Hynek V.: Zhodnocení mortality a výškového růstu proveniencí podle bělokore — <i>Abies alba</i> Mill. ve věku 15 let na ploše Domažlice	411
Páv B.: Metodický návrh na kontrolu výchovných zásahů v mladých stejnorodých a stejnověkových jehličnatých porostech na úrovni polesí a závodu	427
Simon J.: Vliv změn tvaru báze smrkových kmenů způsobených napadením václavkou <i>Armillaria mellea</i> (Vahl. ex Fr.) Kumm. na přesnost zjišťování zásob porostů relaskopickou metodou	437
Fojt V.: Příspěvek k poznání klimatu porostů náhradních dřevin	443
Jindra M., Novák L.: Výzkum technologií soustředování zbytků lesní stromové biomasy po těžební činnosti	457
Aktuality	
Pelíšek J.: Působení bioplynů na půdy a smrkové porosty v oblasti Sázavské vrchoviny	477

СОДЕРЖАНИЕ

Мартинек В.: Представительство и фенология отдельных видов ткачей-пилильщиков еловых рода <i>Cephalcia</i> Pz. (Hym., Pamphiliidae) в синусии — местоположение над 700 м н. у. м.	409
Гинек В.: Оценка гибели и роста в высоту происхождения европейской пихты — <i>Abies alba</i> Mill. в возрасте 15 лет на площади Домажлище	425
Пав Б.: Методическое предложение по контролю рубок ухода в молодых однородных и разновозрастных хвойных насаждениях на уровне лесничества и хозяйства	435
Симон Я.: Влияние изменений форм еловых стволов, обусловленных поражением опенком обыкновенным <i>Armillaria mellea</i> (Vahl. ex Fr.) Kumm. на точность определения запасов насаждений при помощи реляскопического метода	441
Фойт В.: О климате в посадках запасных насаждений	454
Йиндра М., Новак Л.: Исследование технологии сосредоточения остатков лесной биомассы деревьев после рубки	475
Известия	
Пелишек Й.: Воздействие биогазов на грунты и ельники в области Сазавской верховины	477

**ZASTOUPENÍ A FENOLOGIE LÍHNUTÍ DOSPĚLCŮ JEDNOTLIVÝCH
DRUHŮ PLOSKOHRBETEK RODU *CEPHALCIA* PZ. (HYM.,
PAMPHILIIDAE) V SYNUSII – POLOHY NAD 700 m n. m.**

V. Martinek

MARTINEK, V. (Výzkumná stanice VÚLHM, Opočno): *Zastoupení a fenologie líhnutí dospělců jednotlivých druhů ploskohrbetek rodu Cephalcia Pz. (Hym., Pamphiliidae) v synusii. — polohy nad 700 m n. m.* Lesnictví, 34, 1988 (5): 385-410.

Při studiu druhového složení komplexu ploskohrbetek rodu *Cephalcia* Pz. v synusii (taxocenóze) přímo v ohniscích přemnožení škůdce bylo v polohách nad 700 m n. m. získáno sedm různých souborů housenic ploskohrbetek, čerstvě dorostlých v korunách smrků. V chovaných vzorcích eonymů škůdce bylo zastoupeno pět druhů ploskohrbetek: *Cephalcia abietis* (L.), *C. alashanica europaea* Ben., *C. arvensis* Pz. (jarní forma), *C. falleni* (Dalm.) a *C. erythrogaster* (Htg.). Jen tři první jmenované druhy se vyskytovaly pravidelně, ostatní spíše sporadicky. V dané výškové zóně byla ploskohrbetka *C. abietis* téměř pravidelně druhem dominujícím. Z ostatních druhů dominovala ploskohrbetka *C. falleni* v roce 1978 jen na nejvýše položené lokalitě (840 m n. m.) v jediném opadu housenic. Ploskohrbetky *C. abietis* a *C. arvensis* poskytly v chovech eonymů ve vyšších středohorských polohách jednoleté až tříleté pokolení. Často se u nich vyvíjely jen dvě subpopulace, zpravidla dvouletá a jednoletá. U ploskohrbetek *C. alashanica europaea* se nejčastěji vyvíjelo dvouleté pokolení, jež bylo občas doprovázeno i pokolením jednoletým anebo tříletým. U ploskohrbetek *C. falleni* bylo zjištěno pouze jednoleté pokolení, a jen občas pokolení dvouleté. Jediný získaný exemplář druhu *C. erythrogaster* měl vývoj jednoletý. U druhů *C. abietis*, *C. alashanica europaea* a *C. arvensis* (jarní forma) bylo ve většině případů na vylíhlé dospělce nejpočetnější dvouleté pokolení, které je třeba u těchto druhů považovat za základní. Na druhé místo se pak početně řadilo jednoleté pokolení. Všechny uvedené druhy ploskohrbetek se líhly a poletovaly v porostech nejintenzivněji na přelomu měsíců květen — červen. Případný posun tohoto období závisí na průběhu počasí v květnu. Ve většině vzorků eonymů škůdce se v terénních chovech líhly u ploskohrbetek *C. abietis* a *C. arvensis* (jarní forma) početněji samice než samci. Vliv chovů na poruchu sexuálního indexu ploskohrbetek nemohl být prokázán.

ochrana lesů; ploskohrbetky na smrku; voltinismus druhů; fenologie líhnutí dospělců

V letech 1976 až 1984 jsme sledovali druhové složení komplexu ploskohrbetek *Cephalcia* Pz. v synusii (taxocenóze). Poznatky v tomto směru získané jsme uvedli v několika pracích (Martinek, 1980b, 1985, 1988). V předkládané práci shrnujeme naše poznatky o obvyklém složení komplexu ploskohrbetek rodu *Cephalcia* i ve vyšších polohách českých zemí a současně chceme zhodnotit zastoupení jednotlivých druhů s ohledem na vzrůstající nadmořskou výšku výskytu ohnisek jejich přemnožení.

V polohách nad 700 m n. m. jsme během let získali na dvou od sebe značně vzdálených lokalitách sedm různých, často značně početných souborů housenic ploskohrbetek rodu *Cephalcia*, dorostlých v korunách smrků za nestejných podmínek průběhu počasí. Jejich chovem přímo

v porostech, tj. bez dotyků a opakované rušivé manipulace s pokusnými eonymfami, jsme postupně mohli zjistit, které druhy ploskohřbetek jsou v uvedeném komplexu chovaných eonymf obsaženy, které druhy zde početně dominují, které jsou jen doprovodné apod. Dále nám dlouhodobé pokusy přesně ukázaly, kolik dílčích subpopulací jednotlivé druhy ploskohřbetek v různých obdobích pozorování vytvářely a jaký mají tyto frakce populace hospodářský význam. Dalším problémem byla i fenologie líhnutí dospělců jednotlivých druhů ploskohřbetek a otázka koincidence či inkoincidence období jejich líhnutí (a poletování) v těchto vyšších nadmořských výškách v porovnání s porosty níže položenými (Martinek, 1988). Studované otázky mají velký praktický význam v ochraně lesů ČSR při boji s těmito významnými škůdci smrkových porostů.

PŘEHLED LITERATURY

Délku trvání diapauzy u eonymf ploskohřbetky smrkové studovalo více autorů. Jejich téměř úplný seznam jsme uvedli v předcházejících pracích (Martinek, 1980a, 1988). Většina autorů u tohoto druhu ploskohřbetky uvádí dvouletý až tříletý vývoj. Naše poslední práce prokazují, že tento druh ploskohřbetky často prodělává i jednoletý vývoj, který může nabýt značného hospodářského významu (Martinek, 1980a, 1985, 1986a, b, c, 1987 a další). O voltinismu druhů *C. arvensis* Pz. (jarní forma), *C. falleni* i *C. alashanica europaea* psal jen autor této práce (Martinek, 1961, 1980a, 1985 a 1988), přičemž se však práce z roku 1988 týká vývoje ploskohřbetek pouze jen v nejnižších nadmořských výškách výskytu ohnisek přemnožení (do 660 m n. m.).

Předkládaná práce uvádí údaje, které jsou po mnoha stránkách prvním příspěvkem, shrnujícím nové poznatky přispívající k osvětlení složité problematiky rozpadu populací jednotlivých evropských druhů ploskohřbetek rodu *Cephalcia* na subpopulace ve vyšších polohách ČSR (nad 700 m n. m.).

METODA

Umístění pokusných ploch. Svá studia jsme v uvedeném období pozorování soustředili na dvě vybrané, od sebe značně vzdálené lokality se silným přemnožením ploskohřbetky smrkové (*C. abietis*), kde jsme oprávněně mohli očekávat i příměs jiných druhů z rodu *Cephalcia*. Šlo o tyto lokality: Rožnov pod Radhoštěm (700 m n. m.) a Horní Černá Studnice u Jablonce nad Nisou (840 m n. m.). Na obou lokalitách jsme přibližně v centru ohniska přemnožení škůdce zvolili pokusné plochy o velikosti asi jeden hektar, na nichž jsme instalovali příslušná pokusná zařízení. Charakteristiku porostů na pokusných plochách jsme podrobně uvedli již dříve (Martinek, 1986a).

Meteorologické údaje. V předcházející práci (Martinek, 1986a) jsme podrobně sdělili, jak jsme získali v oblasti ohnisek přemnožení škůdce příslušné meteorologické údaje.

Zařízení k odchytu dorostlých housenic a ke sledování délky diapauzy chovaných eonymf. V dřívějších pracích (Martinek, 1985, 1986a) jsme také uvedli zevrubné popisy použitých zařízení na pokusných plochách, popis zakládání a sledování chovů eonymf atd. Chovy eonymf probíhaly nerušeně přímo v lesních porostech po plné tři roky (tj. od července prvního roku do července čtvrtého roku). Po tomto termínu jsme chovné krabice

s hlinou (a případně i se zbytkem dále diapauzujících eonymf škůdce) ze země vyzvedli a převezli do laboratoře. Zde jsme obsah krabic pozorně přebrali. Nalezené zdravé eonymfy škůdce, očividně déle přeléhající, jsme pokládali za část populace, která by se v případě, že by byla ponechána v půdě, dále vyvíjela do páteho vegetačního období. U těchto jedinců, přesně určených do druhů jsme proto předpokládali čtyřletý vývoj. U nich jsme ovšem museli počítat s dalšími asi 50% ztrátami během diapauzy přes další zimní období.

Některé metodické nedostatky. Jak už jsme upozornili v předcházející publikaci (Martinek, 1988), determinovali jsme jednotlivé druhy ploskohřbetek podle klíče Beneše (1976). Určování druhů *C. abietis*, *C. arvensis* i *C. falleni* probíhalo vždy bez obtíží, ale determinace ploskohřbetky druhu *C. alashanica europaea* narážela většinou na značné potíže. Samice této geografické rasy jsou totiž od samic *C. abietis* obtížně rozeznatelné, takže alespoň v některých případech nemusely být samice obou těchto druhů dobře určeny. Je proto pravděpodobné, že část samic druhu *C. alashanica europaea* byla námi nesprávně zařazena do druhu *C. abietis* (Martinek, 1988).

Dále upozorňujeme, že v textu vědomě, i když ne zcela správně, uvádíme latinské názvy ploskohřbetek zkráceně a bez zkratky autora z důvodů maximálního zkrácení textu.

V histogramech na obrázcích jsme byli nuceni pro úsporu místa nahradit dlouhé texty období opadu housenic malými písmeny. Proto konkrétní data jednotlivých opadů shrnujeme do tab. I.

VLASTNÍ POZOROVÁNÍ

Ve středoevropských populacích ploskohřbetky smrkové [*C. abietis* (L.)] bývá běžně přimísen další velmi blízce příbuzný druh, *C. alashanica* Gussakovskij v geografické rase *C. a. europaea* Beneš. Z ostatních druhů rodu *Cephalcia* se zde ještě občas přimíseně vyskytují i druhy *C. arvensis* Pz. (jarní forma), *C. falleni* (Dalm.) a případně i *C. erythrogaster* (Htg.) (Martinek, 1988).

Na základě vlastních šetření si chceme blíže povšimnout, které druhy uvedených ploskohřbetek se vyskytly na námi sledovaných lokalitách vyšších poloh, jaký zde byl jejich voltinismus a jak se projevovala fenologie líhnutí jejich dospělců.

LOKALITA ROŽNOV POD RADHOŠTĚM (700 m n. m.)

Opad housenic v roce 1976

Data o složení taxocenózy a o fenologii líhnutí dospělců ploskohřbetek rodu *Cephalcia* na této severomoravské beskydské lokalitě během let 1977 až 1979 uvádíme v tab. II a v histogramech na obr. 1—2.

Zastoupení jednotlivých druhů v synusii. Na této podhorské lokalitě s kopcovitým terénem se v daném období pozorování vyskytly v synusii eonymf škůdce tři druhy ploskohřbetek, obdobně jako na lokalitách položených níže (Martinek, 1988): *C. abietis* (35,7 % z úhrnného množství chovaných eonymf), *C. arvensis* (0,4 %) a *C. alashanica europaea* (0,1 %). Oba posledně jmenované druhy tedy vytvářely jen řídkou příměs k základnímu hromadnému druhu *C. abietis* (tab. II).

Ploskohřbetka *C. abietis* zde v daném období pozorování vytvářela nejpočetnější frakci populace s vývojem tříletým (16 % z chovaných eonymf škůdce), na druhém místě pak s vývojem jednoletým (10,7 %). Relativně slabá byla frakce populace s vývojem dvouletým (8,9 %). V dané populaci housenic rodu *Cephalcia* jsme ovšem při likvidaci jejich cho-

I. Data o období opadu housenic plosohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. na sledovaných lokalitách Rožnov pod Radhoštěm a Horní Černá Studnice v letech 1976 až 1981 — The data on the season of a drop-off of the larvae of web-spinning sawfly, *Cephalcia* Pz. genus, at the localities Rožnov pod Radhoštěm and Horní Černá Studnice in the years 1976—1981

Označení opadu housenic	Lokalita (nadmořská výška) Rok opadu housenic Období opadu housenic (uloženo housenic celkem)						
	Rožnov pod Radhoštěm (700 m n. m.)			Horní Černá Studnice (840 m n. m.)			
	1976	1978	1979	1976	1978	1979	1981
a	15.—27. 7. (300)	11. 8.—5. 9. (183)	17. 7.—1. 8. (100)	17.—30. 7. (26)	19. 7.—10. 8. (54)	14. 7.—17. 8. (100)	15.—29. 7. (21)
b	28. 7.—1. 8. (400)	6.—29. 9. (110)	26. 7.—1. 8. (130)	31. 7.—8. 8. (41)	11. 8.—10. 10. (7)	10.—17. 8. (199)	30. 7.—6. 8. (300)
c	3.—10. 8. (300)	30. 9.—3. 11. (25)	2.—9. 8. (400)	9.—14. 8. (91)	—	18.—21. 8. (299)	7.—12. 8. (400)
d	11.—17. 8. (480)	—	10.—15. 8. (400)	15.—22. 8. (128)	—	22.—31. 8. (100)	13.—19. 8. (400)
e	18.—24. 8. (375)	—	16.—24. 8. (400)	23.—28. 8. (114)	—	1.—5. 9. (210)	20.—26. 8. (204)
f	25. 8.—1. 9. (203)	—	25. 8.—5. 9. (41)	29. 8.—3. 9. (68)	—	6.—12. 9. (71)	27. 8.—1. 9. (220)
g	2.—14. 9. (40)	—	—	4. 9.—6. 10. (31)	—	13.—19. 9. (34)	2.—8. 9. (77)
h	—	—	—	—	—	—	9.—16. 9. (23)
Suma časově odlišných opadů	7	3	6	7	2	7	8

II. Zastoupení druhů ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. vylíhlých z housenic opadlých v letech 1976 až 1979, během let 1977 až 1982, na sledované lokalitě Rožnov pod Radhoštěm (700 m n. m.) — Representation of the species of web-spinning sawflies of the *Cephalcia* Pz. genus that hatched from pest larvae that dropped off in 1976—1979, at the locality Rožnov pod Radhoštěm (700 m a. s. l.); the data refer to the years 1977—1982

Rok opadu house- nic	Počet chova- ných eonymf (= 100 %)	Rok líhnutí dospěl- ců	Druhy ploskohřbetek (S = suma)												Počet vylíhlých dospělců ve vzorku [%]
			<i>C. abietis</i>			<i>C. alashanica- europaea</i>			<i>C. arvensis</i>			<i>C. falleni</i>			
			♂	♀	S [%]	♂	♀	S [%]	♂	♀	S [%]	♂	♀	S [%]	
1976	2298	1977	85	162	247 (10,7)	1	—	1 (0,1)	—	2	2 (0,1)	—	—	—	250 (10,9)
		1978	122	83	205 (8,9)	1	1	2 (0,1)	1	2	3 (0,1)	—	—	—	210 (9,1)
		1979	198	170	368 (16,0)	—	—	—	—	3	3 (0,1)	—	—	—	371 (16,1)
		suma 77-79	405	415	820 (35,7)	2	1	3 (0,1)	1	7	8 (0,4)	—	—	—	831 (36,2)
1978	318	1979	—	1	1 (0,3)	—	—	—	—	1	1 (0,3)	1	—	1 (0,3)	3 (0,9)
		1980	24	8	32 (10,1)	7	7	14 (4,4)	—	3	3 (0,9)	—	—	—	49 (15,4)
		1981	4	—	4 (1,2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 (1,2)
		suma 79-81	28	9	37 (11,6)	7	7	14 (4,4)	—	4	4 (1,3)	1	—	1 (0,3)	56 (17,6)
1979	1471	1980	80	79	159 (10,8)	1	4	5 (0,3)	—	7	7 (0,5)	—	—	—	171 (11,6)
		1981	46	71	117 (7,9)	3	1	4 (0,3)	—	4	4 (0,3)	—	—	—	125 (8,5)
		1982	3	—	3 (0,2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 (0,2)
		suma 80-82	129	150	279 (19,0)	4	5	9 (0,6)	—	11	11 (0,7)	—	—	—	299 (20,3)

vů v roce 1979 zjistili, že by ještě 104 zdravých eonymů ploskohřbetky smrkové (64 samic a 40 samců, tj. 4,5 % chované populace eonymů) přeléhalo v případě nerušeného vývoje pokusu do dalšího, již pátého vegetačního období a poskytlo by čtyřleté pokolení. Uvážíme-li, že během každého zimního období nastávají zvláště v déle přeléhající populaci velké ztráty, můžeme odhadnout, že by tento zbytek původně do pokusu vložených eonymů poskytl ještě asi 3 % jedinců se čtyřletým vývojem. Jde tedy o podstatně vyšší počet, než jsme mohli konstatovat u populaci škůdce na níže položených lokalitách (Martinek, 1988).

Také ploskohřbetka druhu *C. arvensis* na této lokalitě vyvinula subpopulace s vývojem jednoletým až tříletým, s přibližně stejným zastoupením všech tří skupin. Jen druh *C. alashanica europaea* vytvářel během pokusu pouze dvě subpopulace, a to s vývojem jednoletým a dvouletým (tab. II).

U druhu *C. abietis* převládaly v počtu vylíhlých dospělců opět samice, i když ne již tak výrazně, jak jsme viděli na lokalitách níže položených (Martínek, 1988). V některých dílčích opadech housenic převládali při líhnutí dokonce samci. Vezmeme-li v úvahu téměř stejný vzájemný poměr pohlaví uložených eonymf v roce 1976, vidíme, že zde měli samci přece jen ztráty během celého období přeléhání pronikavější, než větší (a tím zřejmě odolnější) samice.

Fenologie líhnutí dospělců jednotlivých druhů. Dospělci převládajícího druhu, ploskohřbetky smrkové, se v této středohorské poloze líhli v poměrně širokém časovém údobí od 15. května do 10. července (histogram na obr. 1). Naprostá většina jedinců opustila půdu na přelomu května až června. V jednotlivých letech byl však při líhnutí dospělců patrný určitý časový posun. V roce 1977 se většina jedinců ploskohřbetky líhla mezi 20. až 30. květnem, v roce 1978 mezi 28. květnem až 10. červnem, ale v roce 1979 pak v období 1. až 10. června. Záleží tedy na celkovém průběhu teplot v jarních měsících.

I ploskohřbetka druhu *C. arvensis* (jarní forma), která se v této oblasti vyskytla relativně hojněji, měla maximum líhnutí dospělců na přelomu května až června (histogram na obr. 2). Obdobně se objevovali i sporadicky se vyskytující jedinci druhu *C. alashanica europaea*.

V dané době pozorování obsahovala tedy synusie chovaných eonymf ploskohřbetek rodu *Cephalcia* jen tři základní druhy, a to *C. abietis*, *C. arvensis* a *C. alashanica europaea*. Mezi vylíhlými dospělci byl poměr zastoupení 98,6 %, 1 % a 0,4 %. V úhrnu se líhlo více samic než samců, ale ztráty samčích jedinců již nebyly tak výrazné, jako na níže položených pokusných plochách (Martínek, 1988). U druhu *C. abietis* se vyvíjely čtyři subpopulace, u *C. arvensis* se vyskytly tři rozdílné subpopulace. U řidče přicházejícího druhu *C. alashanica europaea* nebyl pak tříletý vývoj zjištěn. Stejně období líhnutí dospělců bylo příčinou, že rojivci všech tří druhů se v porostech vyskytovali v jediné synusii (taxocenóze). Největší frekvenci líhnutí těchto dospělců jsme zjistili na rozhraní května až června.

Opad housenic v roce 1978

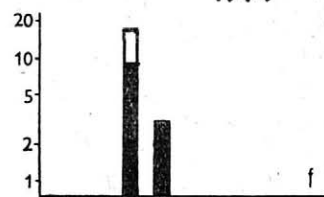
Údaje o složení synusie ploskohřbetek rodu *Cephalcia*, vylíhlých z housenic opadlých na této severomoravské lokalitě v roce 1978, uvádíme v tab. II a fenologii líhnutí jejich dospělců znázorňujeme v histogramu na obr. 3.

1. Období líhnutí dospělců ploskohřbetky *Cephalcia abietis* (L.) z jednotlivých opadů housenic dorostlých v roce 1976, během let 1977 až 1979 — The periods of imago hatching in the years 1977—1979 in *Cephalcia abietis* (L.) web-spinning sawflies from the drops of pest larvae that matured in 1976

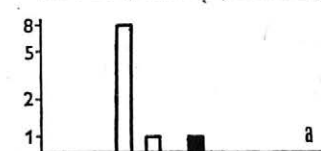
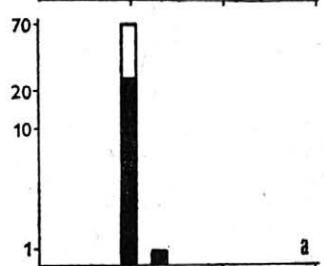
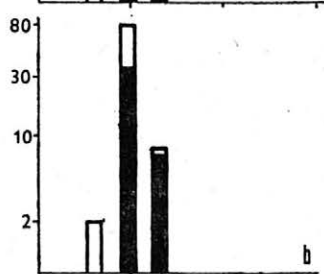
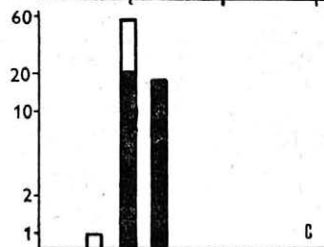
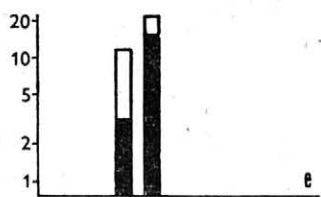
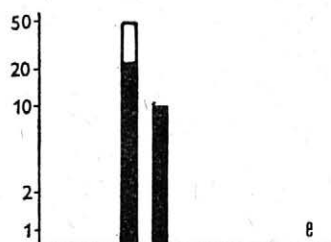
Obr. 1—5

Lokalita Rožnov pod Radhoštěm (700 m n. m.). ■ samice, □ samci — Rožnov pod Radhoštěm locality (700 m a. s. l.). ■ females, □ males

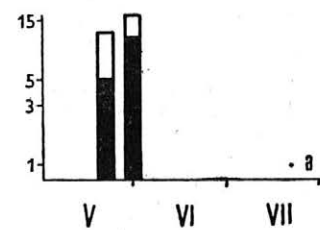
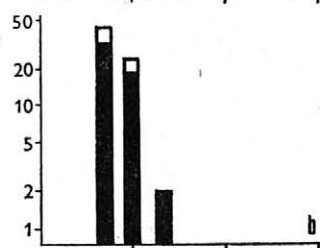
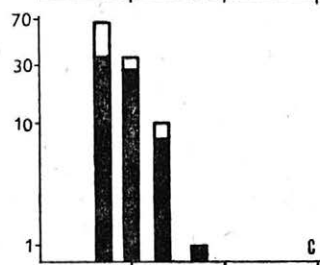
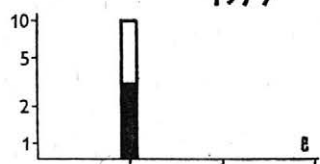
1979

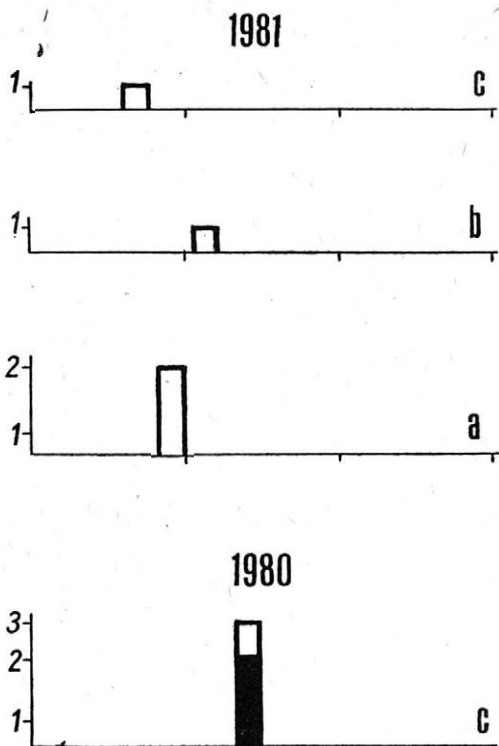
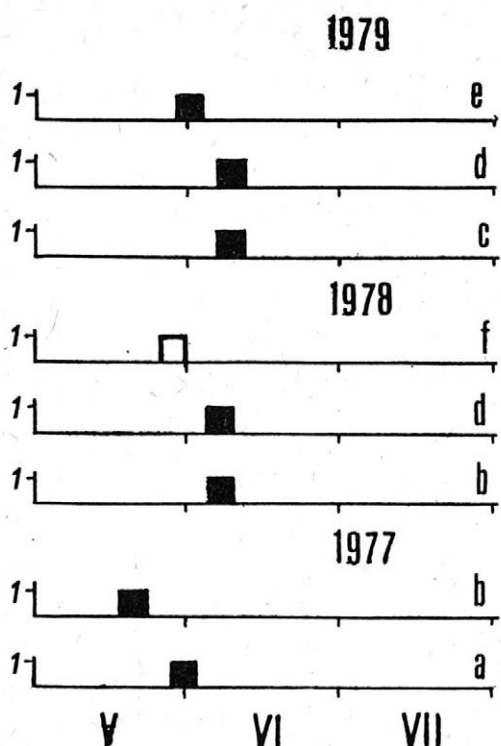


1978



1977

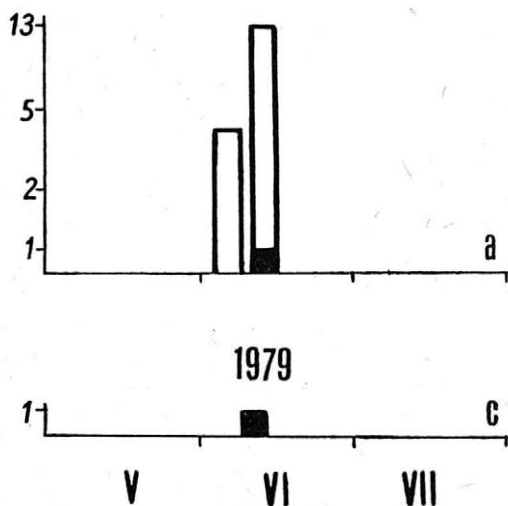




2. Období líhnutí dospělců ploskohřbetky *Cephalcia arvensis* Pz. z jednotlivých opadů housenic dorostlých v roce 1976, během let 1977 až 1979 — The periods of imago hatching in the years 1977—1979 in *Cephalcia arvensis* Pz. web-spinning sawflies from the drops of pest larvae that matured in 1976



3. Období líhnutí dospělců ploskohřbetky *Cephalcia abietis* (L.) z jednotlivých opadů housenic dorostlých v roce 1978, během let 1979 až 1981 — The periods of imago hatching in the years 1979—1981 in *Cephalcia abietis* (L.) web-spinning sawflies from the drops of pest larvae that matured in 1978



Zastoupení jednotlivých druhů v synusii. Tab. II ukazuje, že se na této vyšší středohorské lokalitě vylíhli z přeléhajících eonymů škůdce dospělci čtyř druhů ploskohřbetek, a to *C. abietis* (11,6 % z celkového množství chovaných eonymů), *C. alashanica europaea* (4,4 %), *C. arvensis* (1,3 %) a *C. falleni* (0,3 %). Populace ploskohřbetky smrkové tvořila nejpočetnější frakci populace s vývojem dvouletým (10,1 %), na druhém místě se uplatnila subpopulace s vývojem tříletým (1,2 %) a nejméně početná byla subpopulace s vývojem jednoletým (0,3 %) (tab. II). Ovšem při likvidaci tohoto pokusu v roce 1981 jsme zjistili, že by do dalšího (pátého) vegetačního období přeléhalo ještě sedm zdravých eonymů téhož druhu (tj. 2,3 % z původně uloženého množství housenic). Po odečtení předpokládaných ztrát přes zimní období by tito jedinci mohli poskytnout ještě asi 1,5 % čtyřletých dospělců (z počtu chovaných eonymů). Ploskohřbetka *C. arvensis* pak vytvářela subpopulaci jednoletou a dvouletou, druh *C. alashanica europaea* pak dvouletou a *C. falleni* jen jednoletou (tab. II).

V případě populace ploskohřbetky smrkové převládali při líhnutí samci (tab. II), u druhu *C. arvensis* zase samice. Celkem ovšem šlo o málo početný základní materiál eonymů, z něhož lze vyvozovat jen orientační závěry.

Fenologie líhnutí dospělců jednotlivých druhů. Dospělci převládajícího druhu *C. abietis* se líhli v daném období pozorování mezi 20. květnem až 20. červnem. V letech 1979 a 1980, patrně pro nepříznivý průběh počasí v jarních měsících, nastalo nejintenzivnější líhnutí dospělců později (kolem 10. až 15. června), zatímco v roce 1981 nastala maximální frekvence líhnutí již koncem měsíce května (histogram na obr. 3). Totéž jsme mohli pozorovat i u druhů *C. arvensis* a *C. alashanica europaea*. Můžeme tedy shrnout, že v letech 1979 až 1981 obsahovala taxocenóza pokusně chovaných eonymů ploskohřbetek rodu *Cephalcia* (pocházející z roku 1978) čtyři druhy, a to: *C. abietis*, *C. arvensis*, *C. alashanica europaea* a *C. falleni*. Mezi vylíhlymi jedinci dominoval druh *C. abietis* (66,1 %). U tohoto druhu však nyní převládli při líhnutí samci, u druhu *C. arvensis* zase samice. Ploskohřbetka *C. abietis* vytvářela dílčí subpopulace s jednoletým až čtyřletým vývojem, ostatní druhy pak subpopulaci jednoletou a dvouletou (*C. arvensis*), anebo jen jednoletou (*C. falleni*), či jen dvouletou (*C. alashanica europaea*).

Líhnutí jmenovaných druhů ploskohřbetek probíhalo podle let poněkud odlišně, avšak s maximální frekvencí opět na přelomu května až června. V chladnějším roce 1980 se i na této lokalitě posunulo maximum líhnutí poněkud ke středu června, obdobně jako na předcházejících sledovaných lokalitách (Martinek, 1988).

Opad housenic v roce 1979

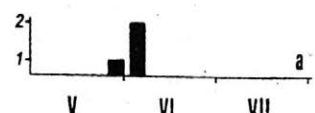
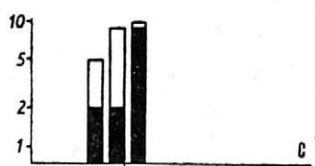
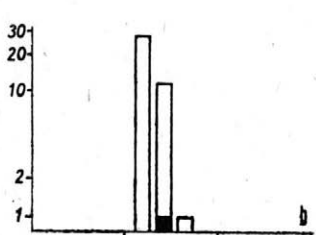
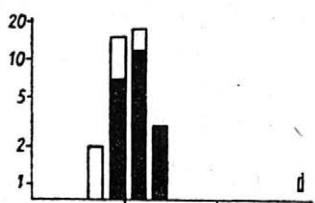
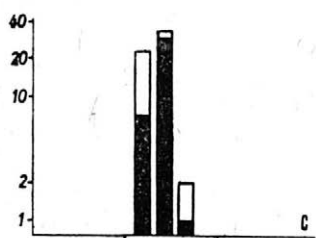
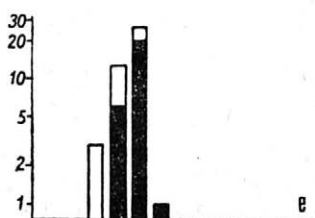
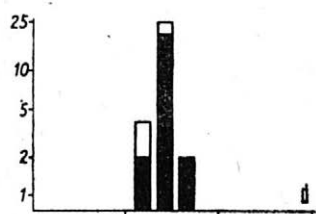
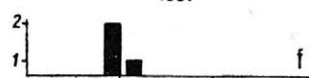
Údaje o výskytu jednotlivých druhů rodu *Cephalcia* v souboru housenic škůdce, zachycených při opadu z korun smrků v roce 1979, jsme shrnuli rovněž do tab. II, a údaje o fenologii jejich líhnutí pak do histogramů na obr. 4–5.

Zastoupení jednotlivých druhů v synusii. Z tab. II je zřejmé, že z daného souboru eonymů druhů rodu *Cephalcia* se v období let 1980 až 1982 vylíhli dospělci tří základních druhů: *C. abietis* (19 % z úhrnné populace chovaných eonymů), *C. arvensis* (0,7 %) a *C. alasha-*

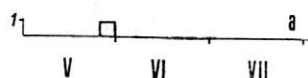
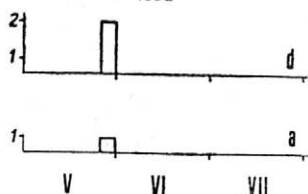
1980



1981



1982

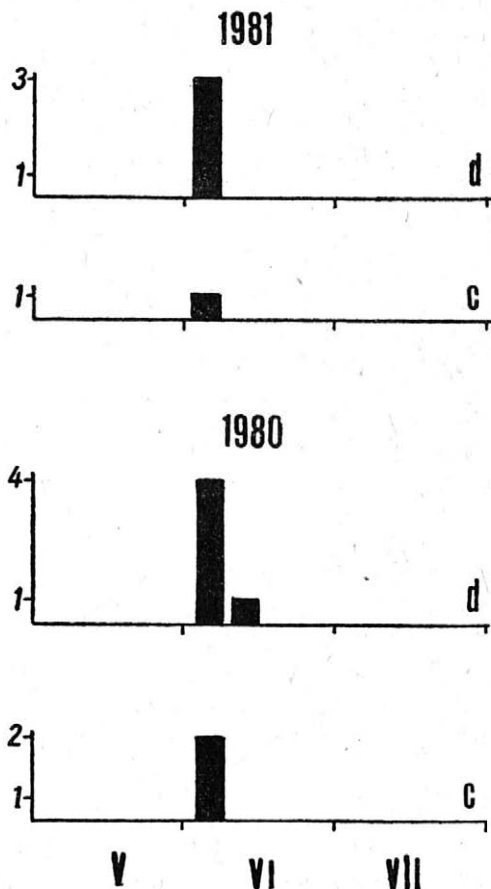


4. Období líhnutí dospělců ploskohřbetky *Cephalcia abietis* (L.) z jednotlivých opadů housenic dorostlých v roce 1979, během let 1980 až 1982 — The periods of imago hatching in the years 1980—1982 in *Cephalcia abietis* (L.) web-spinning sawflies from the drops of pest larvae that matured in 1979

nica europaea (0,6 %). I v tomto období pozorování byly druhy *C. alashanica europaea* a *C. arvensis* k základní populaci druhu *C. abietis* přimíseny jen sporadicky.

Ploskohřbetka smrková vytvářela v pokusech opět tři (délkou svého vývoje) odlišné subpopulace, a to jednoletou (10,8 % z úhrnného počtu chovaných eonymf), dvouletou (7,9 %) a tříletou (0,2 %) (tab. II). I tato populace housenic, pocházející z roku 1979, vykazovala v okamžiku likvidace chovu (v roce 1982) ještě 29 samičích a 27 samčích eonymf (cel-

5. Období líhnutí dospělců ploskohřbetky *Cephalcia arvensis* Pz. z jednotlivých opadů housenic dorostlých v roce 1979, během let 1980 až 1982 — The periods of imago hatching in the years 1980—1982 in *Cephalcia arvensis* Pz. web-spinning sawflies from the drops of pest larvae that matured in 1979



kem 56), což představuje 3,8 % z původně uloženého množství, u kterých by v případě nerušeného trvání pokusu probíhala diapauza až do dalšího (již pátého) vegetačního období, a které by vytvořily čtyřleté jedince. Po odečtení odhadovaných ztrát během zimního období v hodnotě cca 50 % by tato frakce populace mohla poskytnout ještě asi 1,5 % jedinců (z původního množství eonymf) se čtyřletým vývojem. Oba zbývající druhy (*C. arvensis* a *C. alashanica europaea*) pak vyvinuly jen jednoletou a dvouletou frakci populace (tab. II). V tomto chovaném materiálu eonymf škůdce se líhlo opět více samic než samců, a to u všech zjištěných druhů. Samci tedy měli v tomto pozorování znatelně vyšší ztráty než samice.

Fenologie líhnutí dospělců jednotlivých druhů. Dominující druh ploskohřbetky (*C. abietis*) se líhl v období mezi 20. květnem až 15. červnem, ale podle průběhu jarního počasí poněkud různě. V roce 1980 se líhnutí dospělců opět, jako na jiných studovaných lokalitách (Martinek, 1988), opozdilo asi o deset dnů, takže nejvyšší frekvence líhnutí v tomto roce nastala kolem 10. června (histogram na obr. 4). V letech následujících nastalo maximum líhnutí dospělců na přelomu května až června. Obdobně tomu bylo i u obou dalších zjištěných druhů ploskohřbetek, zvláště druhu *C. arvensis* (histogram na obr. 5).

V letech 1980 až 1982 se tedy v synusii chovaných eonymf škůdce

na dané lokalitě zase vyskytly tři základní druhy ploskohřbetek, a to *C. abietis*, *C. arvensis* a *C. alashanica europaea*. Mezi nimi dominoval počtem vylíhlých dospělců opět druh *C. abietis* (93,3 %). U všech těchto druhů se nyní líhly početněji samice. Nutno tedy předpokládat větší ztráty u menších samců, vzhledem ke skutečnosti, že jsme do pokusů vložili relativně stejná množství eonymf obou pohlaví (Martinek, 1985). Ploskohřbetka *C. abietis* vytvářela opět více dílčích subpopulací, a to s vývojem jednoletým až čtyřletým. Oba další druhy ploskohřbetek měly pak vývoj jednoletý a dvouletý. Dominující druh *C. abietis* se opět líhl nejmasověji na přelomu května až června. Jen v roce 1980, s nepříznivým průběhem počasí v jarních měsících, se maximum líhnutí dospělců posunulo do středu června, obdobně jako na předcházejících studovaných lokalitách (Martinek, 1988).

LOKALITA HORNÍ ČERNÁ STUDNICE (840 m n. m.)

Opad housenic v roce 1976

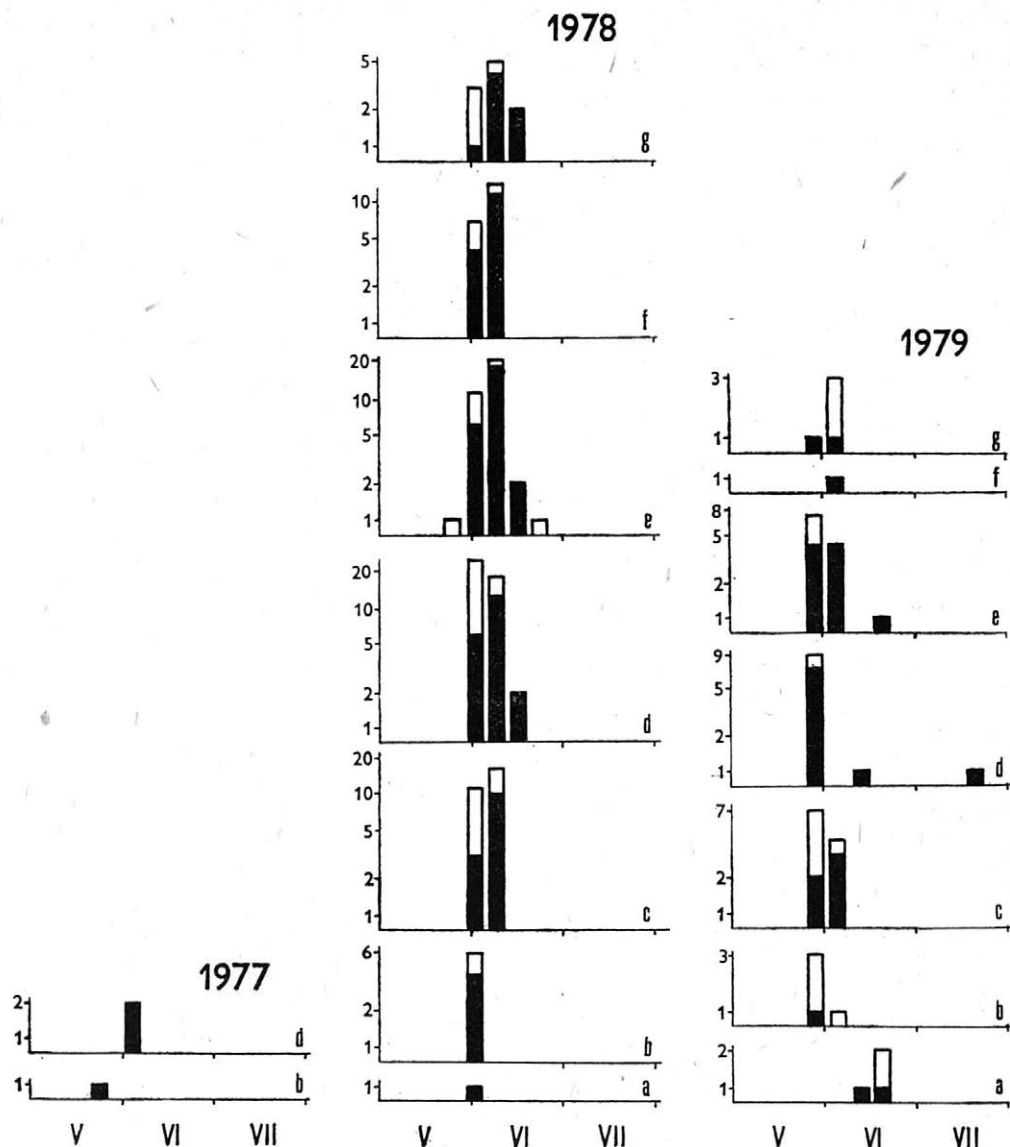
Data o složení synusie housenic ploskohřbetek rodu *Cephalcia* na této lokalitě, opadlých z korun smrků v roce 1976, uvádíme podrobně v tab. III. V histogramech na obr. 6—7 pak znázorňujeme i fenologii líhnutí dospělců zjištěných druhů.

Zastoupení jednotlivých druhů v synusii. Na této již výrazně vyšší středohorské lokalitě s převládajícím drsným mezoklimatem, vhodným pro udržení se dokonce i četných glaciálních reliktnů (Martinek, 1974), obsahovala synusie eonymf ploskohřbetek rodu *Cephalcia* čtyři druhy, a to: *C. abietis* (38,9 % z celkového množství chovaných eonymf), *C. arvensis* (2,6 %), *C. alashanica europaea* (1 %) i *C. falleni* (0,6 %) (tab. III).

Populace druhu *C. abietis* zde vytvářela nejpočetnější frakci s vývojem dvouletým (29 % z množství chovaných eonymf) a dále s vývojem tříletým (9,2 %). Nejslabší byla frakce populace s vývojem jednoletým (0,6 %). Populace ploskohřbetky *C. arvensis* zde vytvářela pouze dvě frakce, a to s vývojem dvouletým a tříletým. Obdobně tomu bylo i u druhu *C. alashanica europaea*. Druh *C. falleni* zde měl jen dvouletý vývoj (tab. III).

U ploskohřbetky *C. abietis* převládaly ve výsledné populaci dospělců opět samice (62 %). Bylo-li původně uloženo k pozorování do pokusů 54 % samičích eonymf (odhad podle velikosti těla), je zřejmé, že samci měli v tomto případě během vývoje v půdě opět vyšší ztráty, než robustnější (a tím zřejmě odolnější) samice. Vliv chovů na poruchu sexuálního indexu jsme nemohli prokázat.

Fenologie líhnutí dospělců jednotlivých druhů. Na této již mezoklimaticky drsnější, výše položené lokalitě se nejhromadněji zastoupená ploskohřbetka *C. abietis* líhla v daných letech pozorování opět během relativně delších údobí, a to mezi 20. květnem až 20. červencem, s největší intenzitou však opět na přelomu května až června. Bylo zřejmé, že maximum líhnutí dospělců probíhalo v jednotlivých letech poněkud odlišně, např. v roce 1978 až mezi 1. až 15. červnem (histogram na obr. 6). Rovněž ploskohřbetky druhů *C. alashanica europaea* a zejména *C. arvensis* se líhly v obdobných termínech (histogram na obr. 7).



6. Období líhnutí dospělců ploskohřbetky *Cephalcia abietis* (L.) z jednotlivých opadů housenic dorostlých v roce 1976, během let 1977 až 1979 — The periods of imago hatching in the years 1977—1979 in *Cephalcia abietis* (L.) web-spinning sawflies from the drops of pest larvae that matured in 1976

Obr. 6—11

Lokalita Horní Černá Studnice (840 m n. m.). ■ samice, □ samci — Horní Černá Studnice locality (840 m a. s. l.). ■ females, □ males

Na této již horské lokalitě obsahovala tedy synusie celkem čtyři druhy eonymf ploskohřbetek rodu *Cephalcia*. K obvyklým třem základním druhům zde přibyl druh *C. falleni*, ovšem značně sporadicky. Dominovali dospělci druhu *C. abietis* (90,2 %), dospělci druhu *C. arvensis* byli zastoupeni 6 %. Ploskohřbetka *C. abietis* se v daném období pozorování vyvíjela během dvou let (75 % ze všech vylíhlých jedinců druhu), dále během tří let (24 %) a nejméně pak během jediného roku (1 %). Plosko-

III. Zastoupení druhů ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. vyhlých z housenic opad-
Černá Studnice (840 m n. m.) — Representation of the species of web-spinning
in 1976–1981, at the locality Horní Černá Studnice (840 m a. s. l.); the data refer

Rok opadu housenic	Počet chovaných eonymf (= 100 %)	Rok lihnutí dospělců	Druhy ploskohřbetek (S = suma)					
			<i>C. abietis</i>			<i>C. alashanica-europaea</i>		
			♂	♀	S [%]	♂	♀	S [%]
1976	499	1977	—	3	3 (0,6)	—	—	—
		1978	57	88	145 (29,0)	1	—	1 (0,2)
		1979	17	29	46 (9,2)	4	—	4 (0,8)
		suma 1977–1979	74	120	194 (38,9)	5	—	5 (1,0)
1978	61	1979	—	1	1 (1,6)	—	—	—
		1980	—	—	—	—	—	—
		1981	—	—	—	—	—	—
		suma 1979–1981	—	1	1 (1,6)	—	—	—
1979	1013	1980	20	42	62 (6,1)	—	—	—
		1981	104	179	283 (27,9)	—	1	1 (0,1)
		1982	5	4	9 (0,9)	—	—	—
		suma 1980–1982	129	225	354 (34,9)	—	1	1 (0,1)
1981	1595	1982	95	101	196 (12,3)	—	—	—
		1983	80	219	299 (18,7)	5	—	5 (0,3)
		1984	—	—	—	—	—	—
		suma 1982–1984	175	320	495 (31,0)	5	—	5 (0,3)

hřbetka *C. arvensis* se vyvíjela během dvou (85 %) a během tří let (15 %). Rovněž druh *C. alashanica europaea* vyvinul subpopulaci dvou-
letou (20 %) i tříletou (80 %). Dospělci všech druhů ploskohřbetek se
v těchto relativně drsnějších horských podmínkách líhli většinou rovněž
na rozhraní května až června, i když podle průběhu teploty v jarních
měsících jednotlivých let někdy dříve, jindy relativně později.

lých v letech 1976 až 1981, během let 1977 až 1984, na sledované lokalitě Horní sawflies of the *Cephalcia* Pz. genus that hatched from pest larvae that dropped off to the years 1977—1984

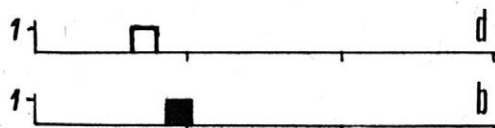
Druhy ploskohřbetek (S = suma)									Počet vylihlých dospělců ve vzorku [%]
<i>C. arvensis</i>			<i>C. falleni</i>			<i>C. erythrogaster</i>			
♂	♀	S [%]	♂	♀	S [%]	♂	♀	S [%]	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 (0,6)
1	10	11 (2,2)	1	2	3 (0,6)	—	—	—	160 (32,0)
1	1	2 (0,4)	—	—	—	—	—	—	52 (10,4)
2	11	13 (2,6)	1	2	3 (0,6)	—	—	—	215 (43,1)
—	—	—	6	13	19 (31,2)	—	1	1 (1,6)	21 (34,4)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	6	13	19 (31,2)	—	1	1 (1,6)	21 (34,4)
—	5	5 (0,5)	—	—	—	—	—	—	67 (6,6)
—	6	6 (0,6)	—	—	—	—	—	—	290 (28,6)
—	1	1 (0,1)	—	—	—	—	—	—	10 (1,0)
—	12	12 (1,2)	—	—	—	—	—	—	367 (36,2)
1	5	6 (0,4)	3	2	5 (0,3)	—	—	—	207 (13,0)
—	2	2 (0,1)	—	—	—	—	—	—	306 (19,1)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	7	8 (0,5)	3	2	5 (0,3)	—	—	—	513 (32,1)

Opad housenic v roce 1978

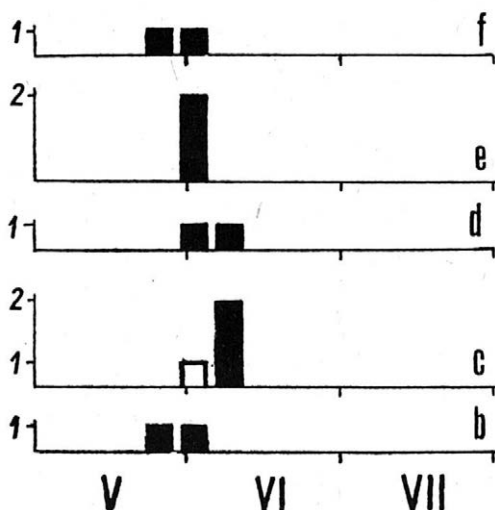
Data o spektru ploskohřbetek rodu *Cephalcia* a o jejich zastoupení v synusii eonymf, pocházejících z roku 1978, jsou shrnuta v tab. III.

Zastoupení jednotlivých druhů v synusii. Tab. III ukazuje, že housenice ploskohřbetek pocházející z roku 1978 poskytly po jednoletém vývoji (v roce 1979) tyto druhy: *C. falleni*, *C. abietis* a *C.*

1979



1978



7. Období líhnutí dospělců ploskohřbetky *Cephalaria arvensis* Pz. z jednotlivých opadů housenic dorostlých v roce 1976, během let 1977 až 1979 — The periods of imago hatching in the years 1977—1979 in *Cephalaria arvensis* Pz. web-spinning sawflies from the drops of pest larvae that matured in 1976

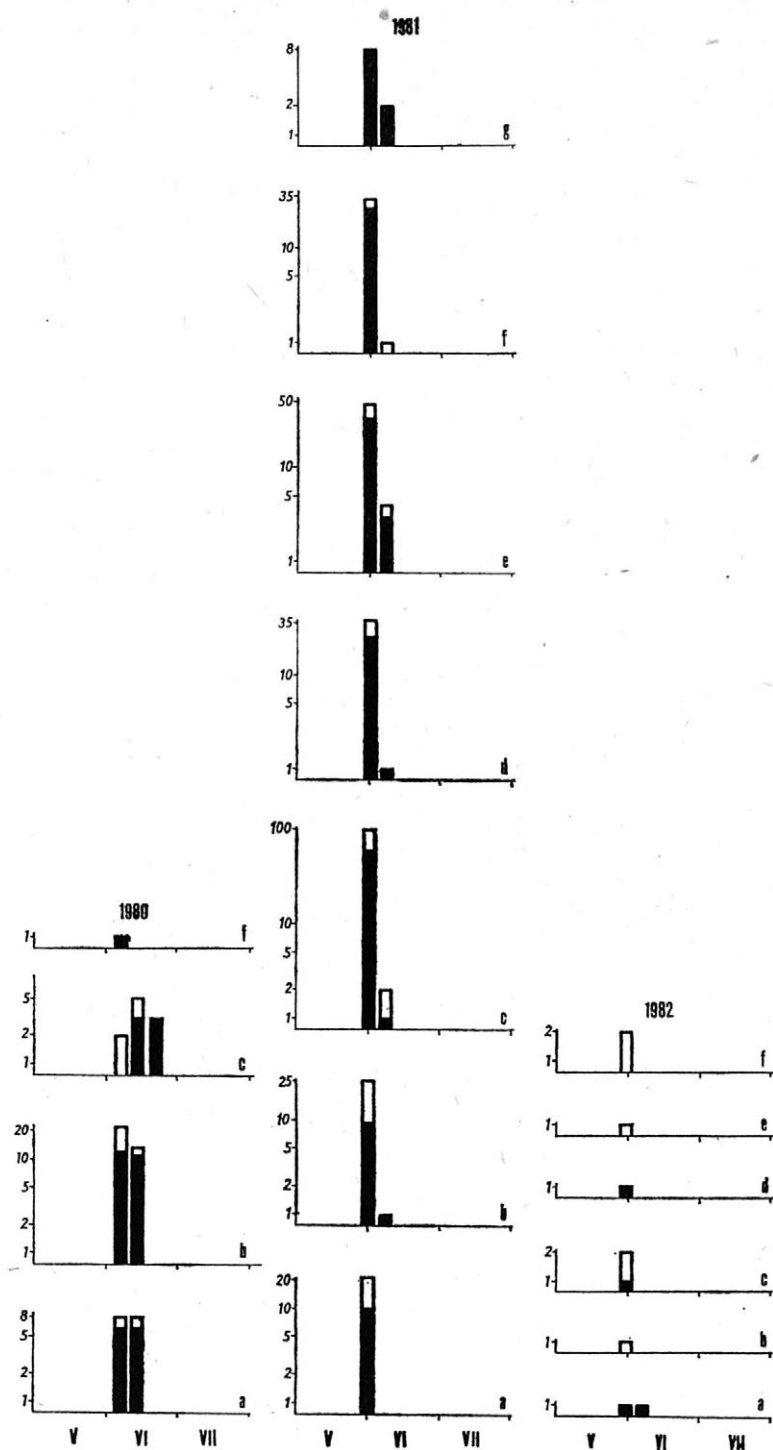
erythrogaster. Jejich zastoupení bylo v poměru ku všem chovaným eonymfám škůdce následující: 31,2 %, 1,6 % a 1,6 %. Je tedy zřejmé, že v tomto období pozorování v komplexu druhů převládla ploskohřbetka černá (*C. falleni*), která může směrem do vyšších poloh stále častěji v komplexu druhů rodu *Cephalaria* dominovat a citelně škodit (Martinek et al., 1987).

Populace housenic škůdce, opadlých v roce 1978, poskytla tedy dospělé již po jednoletém vývoji v roce 1979. Vykazovala v této již horské poloze poněkud odchylné složení druhů rodu *Cephalaria*, než populace housenic opadlá v roce 1976. Nejpočetněji se nyní líhli již po jednoletém vývoji jedinci druhu *C. falleni* (90 % všech vylíhlých dospělců).

Opad housenic v roce 1979

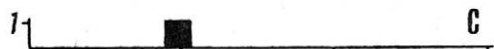
Údaje o spektru ploskohřbetek rodu *Cephalaria* a o jejich zastoupení v synusii eonymf škůdce z roku 1979 jsme shrnuli v tab. III a data o fenologii líhnutí dospělců v histogramech na obr. 8—9.

Zastoupení jednotlivých druhů v synusii. Soubor chovaných eonymf druhů rodu *Cephalaria* poskytl během let 1980 až 1982 opět jen tři základní druhy ploskohřbetek, a to: *C. abietis* (34,9 % z celkového množství chovaných eonymf), *C. arvensis* (1,2 %) a *C. alashanica europaea* (0,1 %) (tab. III). Populace druhu *C. abietis* vyvinula nejpočetnější frakci opět s vývojem dvouletým (27,9 %), dále s vývojem jednoletým (6,1 %) a málo početnou frakci s vývojem tříletým (0,9 %) (tab. III). I v této populaci škůdce jsme při likvidaci pokusů v červenci roku 1982 našli ještě čtyři samčí živé a zdravé eonymfy dále přeléhající (tj. 0,4 % z původně uloženého počtu housenic). Po odečtení pří-

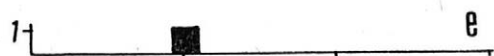


8. Období líhnutí dospělců ploskohřbetky *Cephalaria abietis* (L.) z jednotlivých opadů housenic dorostlých v roce 1979, během let 1980 až 1982 — The periods of imago hatching in the years 1980—1982 in *Cephalaria abietis* (L.) web-spinning sawflies from the drops of pest larvae that matured in 1979

1982



1981



1980



V

VI

VII

9. Období líhnutí dospělců ploskohřbetky *Cephalcia arvensis* Pz. z jednotlivých opadů housenic dorostlých v roce 1979, během let 1980 až 1982 — The periods of imago hatching in the years 1980—1982 in *Cephalcia arvensis* Pz. web-spinning sawflies from the drops of pest larvae that matured in 1979

slušných dalších ztrát v této části populace jsme mohli předpokládat, že by se část z nich nakonec vylíhla jako čtyřletí jedinci. Šlo by zřejmě o zlomek procenta (asi 0,2 %). V téměř relativním zastoupení jako subpopulace u *C. abietis* se pak vyvíjely i dílčí subpopulace u druhu *C. arvensis* (tab. III). Ploskohřbetka druhu *C. alashanica europaea* (jeden jedinec) měla vývoj dvouletý (tab. III).

Také v případě tohoto pokusu převládly u všech druhů ploskohřbetek samice. Z této skutečnosti vyplývá, že samci museli mít během dlouhého setrvávání v půdě větší ztráty než robustnější samice.

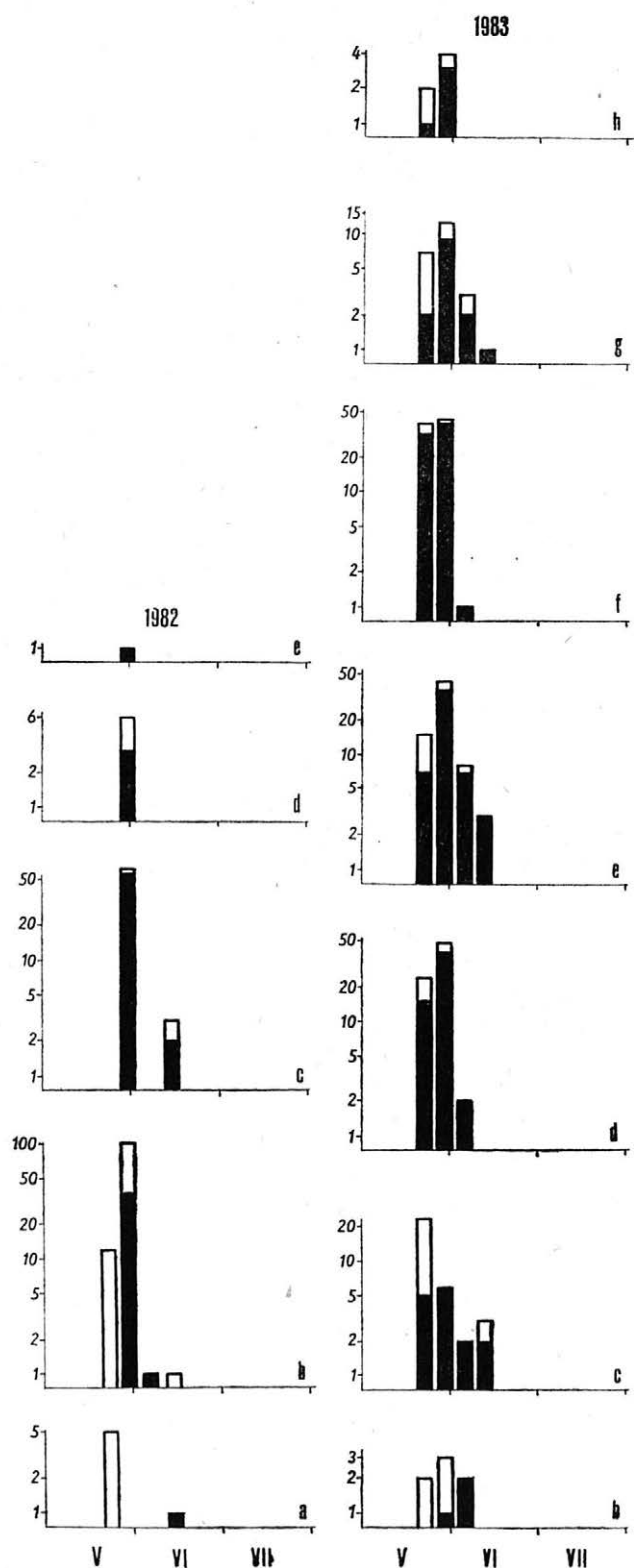
Fenologie líhnutí dospělců jednotlivých druhů. Ploskohřbetka *C. abietis* se v daném období pozpívání líhla v porostech v období od 1. do 20. června (histogram na obr. 8). V chladnějším roce 1980 je ovšem patrný jistý posun (koncentrace) líhnutí dospělců do středu měsíce června, zatímco v jiných teplotně příznivějších letech bylo líhnutí dospělců zkoncentrováno spíše na přelom května až června. Rovněž jedinci druhu *C. arvensis* se objevovali na rozhraní května až června, ačkoliv v roce 1980 (obdobně jako na předcházejících lokalitách) (Martinek, 1988) došlo opět k jistému posunu hromadného líhnutí spíše k datu 10. června (histogram na obr. 9).

V daném období pozorování jsme tedy v taxocenóze chovaných eonymf ploskohřbetek rodu *Cephalcia* zjistili opět jen tři základní druhy, a to: *C. abietis*, *C. arvensis* a *C. alashanica europaea*. Dominovali jedinci druhu *C. abietis* (96,4 %). Tento druh vyvíjel jako nejpočetnější dvouletou subpopulaci, méně početně byla pak zastoupena frakce populace jednoletá a jako nejslabší se projevovala frakce tříletá a čtyřletá. V obdobném relativním zastoupení se líhly i oba zbývající druhy ploskohřbetek, ovšem bez výskytu čtyřletého pokolení. Všechny tři druhy vytvářely synusii a v jednotlivých letech se líhly ve stejném období, zpravidla na přelomu měsíců května a června. Jen v chladném jaře roku 1980 se líhnutí dospělců opozdilo asi o deset dnů. U všech zjištěných druhů se v tomto pokuse líhly hromadněji samice. Samci tedy měli v průběhu diapauzy v půdě větší ztráty, neboť jsme do pokusů původně vkládali přibližně stejné množství eonymf obou pohlaví.

Opad housenic v roce 1981

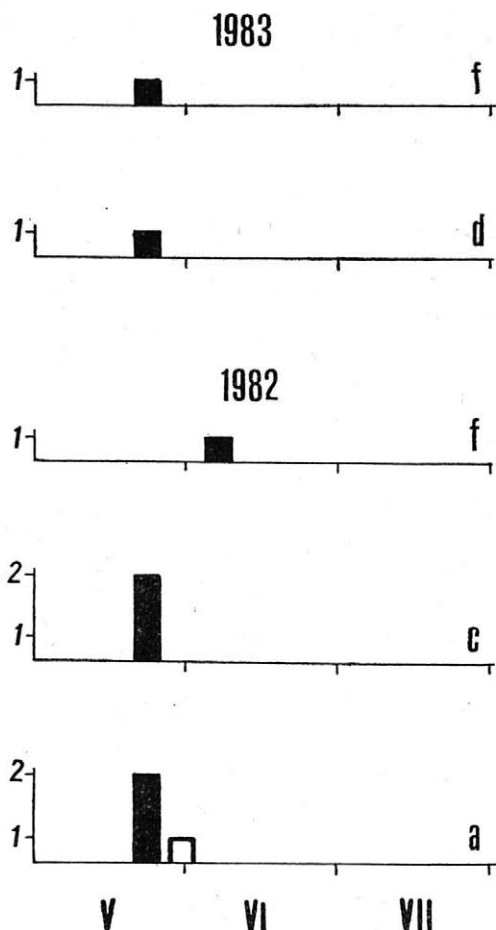
Údaje o spektru ploskohřbetek rodu *Cephalcia* a o jejich zastoupení v taxocenóze housenic, opadlých během roku 1981, uvádíme v tab. III a data o fenologii líhnutí dospělců těchto druhů pak v histogramech na obr. 10—11.

Zastoupení jednotlivých druhů v synusii. Dorostlé housenice ploskohřbetek rodu *Cephalcia*, opadlé na této lokalitě z korun smrků v roce 1981, poskytly nakonec čtyři druhy, a to: *C. abietis* (31 % z celkového množství chovaných eonymf), *C. arvensis* (0,5 %), *C. alashanica europaea* (0,3 %) a *C. falleni* (0,3 %) (tab. III). V tomto období pozorování tyto druhy vytvářely vesměs jen dvě subpopulace. Ploskohřbetka *C. abietis* se opět vyvíjela početněji během dvou let (18,7 %) a méně početně během jediného roku (12,3 %). Tříletá frakce populace nebyla zjištěna. Materiál chovaných eonymf škůdce, pocházející z opadu housenic v roce 1981, však poskytl uprostřed roku 1984 (při likvidaci pokusu) ještě 39 samičích a 12 samčích, tj. 51 zdravých exemplářů eonymf (tj. 3,1 %), které dále diapauzovaly do dalšího (již pátého) vegetačního období. Můžeme proto i zde předpokládat, že by v případě nerušeného průběhu pokusu poskytlo asi 50 % z nich jedince se čtyřletým vývojem, tedy v množství asi 1,5 % z původně uložených housenic. I v tomto případě tedy jde o relativně nevýznamnou část původní populace škůdce. Také ploskohřbetka druhu *C. arvensis* vytvořila jednoletou (0,4 %) a dvouletou frakci populace (0,1 %). Druh *C. alashanica europaea* měl jen dvouleté a *C. falleni* jen jednoleté pokolení (tab. III). V tomto pokuse se nakonec také líhly u obou základních nejpočetnějších druhů hojněji samice (tab. III).



10. Období líhnutí dospělců ploskohřbetky *Cephalcia abietis* (L.) z jednotlivých opadů housenic dorostlých v roce 1981, během let 1982 až 1984 — The periods of imago hatching in the years 1982—1984 in *Cephalcia abietis* (L.) web-spinning sawflies from the drops of pest larvae that matured in 1981

11. Období líhnutí dospělců ploskohřbetky *Cephalcia arvensis* Pz. z jednotlivých opadů housenic dorostlých v roce 1981, během let 1982 až 1984 — The periods of imago hatching in the years 1982—1984 in *Cephalcia arvensis* Pz. web-spinning sawflies from the drops of pest larvae that matured in 1981



Fenologie líhnutí dospělců jednotlivých druhů. V tomto období pozorování se nejhromadnější druh ploskohřbetky, *C. abietis*, líhl vesměs v období od 25. května do 15. června, s maximální frekvencí na přelomu května až června (histogram na obr. 10). Totéž můžeme konstatovat i u druhu *C. alashanica europaea*, i když zde rozpětí doby líhnutí dospělců bylo poněkud širší (do 5. července). U ploskohřbetky *C. arvensis* započalo líhnutí dospělců relativně nejdříve (kolem 20. května) a celkově zde nejintenzivnější líhnutí spadá rovněž do tohoto období (histogram na obr. 11). I v této nejvyšší námi sledované nadmořské poloze byla tedy fenologie líhnutí dospělců ploskohřbetek rodu *Cephalcia* vcelku obdobná jako na všech předcházejících, níže položených lokalitách (Martinek, 1988).

Můžeme shrnout, že v daném období pozorování se na této nejvýše položené studované lokalitě (mezoklimaticky nejdrsnější) vyskytly v synusii eonymf čtyři druhy ploskohřbetek, a to *Cephalcia abietis*, *C. arvensis*, *C. alashanica europaea* a *C. falleni*. Prvně jmenovaný druh byl dominující (96,5 %), ostatní druhy byly jen řídce přimísleny. Ploskohřbetka *C. abietis* vyvinula jednoletou, dvouletou a čtyřletou subpopulaci, *C. arvensis* jen jednoletou a dvouletou. Druh *C. alashanica europaea* vytvořil jen dvouleté pokolení a *C. falleni* pak jen pokolení jednoleté. U obou

nejpočetnějších základních druhů se vylíhla opět většina samic. Můžeme proto usuzovat, že u samců jsou během vývoje ztráty daleko pronikavější než u větších (zřejmě životnějších) samic. Vliv chovů na změnu sexuálního indexu nemohl být námi prokázán. Vzdor této vyšší nadmořské poloze lokality, na které se vyskytují i arкто-alpinní relikty svědčící o mimořádně studeném mezoklimatu, byla fenologie líhnutí dospělců všech zjištěných druhů ploskohřbetek vcelku obdobná jako na níže položených lokalitách (Martinek, 1988). Maximum jejich líhnutí se zde koncentrovalo rovněž do období kolem rozhraní května a června. Dospělci ploskohřbetky *C. arvensis* (jarní forma) se hojněji líhli dokonce již kolem 25. května.

ZÁVĚRY

V sedmi různých souborech housenic ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz., které opadly z korun smrků v různých letech dlouhodobého pokusu, tzn. které v jednotlivých vegetačních obdobích dorostly za nestejných podmínek průběhu počasí, jsme během devíti let pozorování vychovali ve výškové zóně 700 až 840 m n.m. celkem pět druhů ploskohřbetek: *Cephalcia abietis* (L.), *C. alashanica europaea* Beneš, *C. arvensis* Pz. (jarní forma), *C. falleni* (Dalm.) a *C. erythrogaster* (Htg.). Na dvou studovaných lokalitách se ve všech vegetačních obdobích vyskytl v taxocenóze eonymf škůdce vždy pravidelně jen druh *C. abietis*. Ploskohřbetky *C. alashanica europaea* a *C. arvensis* (jarní forma) byly zastoupeny v šesti souborech eonymf (ze sedmi) a druh *C. falleni* ve čtyřech různých materiálech (ze sedmi). Ploskohřbetka druhu *C. erythrogaster* (Htg.) se vyskytla jen zcela výjimečně (jeden případ ze sedmi). Ploskohřbetky *C. abietis*, *C. alashanica europaea* a *C. arvensis* (jarní forma) tedy i v této vyšší poloze (nad 700 m n.m.) představovaly základní druhy, v synusii ploskohřbetek obligátně zachytitelné, obdobně jako v nižším výškovém pásmu (Martinek, 1988). Jen ploskohřbetka *C. falleni* se ukázala být v ohniscích ploskohřbetky smrkové ve vyšších polohách druhem relativně hojnějším (v porovnání s polohami do 660 m n.m. — Martinek, 1988). Tento druh zřejmě může se stoupající nadmořskou výškou nabýt dokonce dominantního zastoupení mezi všemi druhy ploskohřbetek (Martinek et al., 1987).

Ve výškové zóně 700 m až 840 m n.m. byla ploskohřbetka smrková na sledovaných lokalitách počtem vylíhlých dospělců (s výjimkou jediného opadu housenic z roku 1978) druhem dominujícím (zastoupení mezi druhy 4,8 % až 98,7 %, průměrně 94,7 %). Ploskohřbetka *C. alashanica europaea* ji v těchto polohách doprovázela v mezích zastoupení mezi druhy 0 až 25 %, průměrně 1,6 % všech vylíhlých dospělců ploskohřbetek. Druh *C. arvensis* (jarní forma) se mezi druhy uplatňoval zastoupením vylíhlých dospělců 0 až 7,1 %, průměrně pak 3 %. Ploskohřbetka černá (*C. falleni*) měla v této výškové zóně zastoupení mezi všemi vylíhlými dospělci ploskohřbetek 0 až 90,5 %, a průměrně jen 1,2 %, ovšem podstatně více, než jsme viděli v polohách pod 660 m n.m. (Martinek, 1988). Nicméně všechny uvedené druhy ploskohřbetek je možné v dané výškové zóně pokládat za druhy řídce doprovázející základní, zde se přemnožující druh ploskohřbetky *C. abietis*.

Ve většině vzorků chovaných eonymf ploskohřbetky *C. abietis* a *C. arvensis* (jarní forma) se v chovech líhly početněji samice než samci (v šesti případech ze sedmi). U druhů *C. falleni* a *C. alashanica europaea* pak samice více přežívaly jen ve dvou až třech případech (ze sedmi). Celkově pak, vezmeme-li za základ počet chovaných eonymf škůdce, se u druhů rodu *Cephalcia* většinou početněji líhly samice než samci, ačkoliv počet eonymf obou pohlaví byl v pokusech vyrovnaný. Z pozorování tedy vyplývá, že u samčích eonymf musíme během tří let setrvávání v půdě předpokládat větší ztráty. Vyrůstem robustnější samice jsou zřejmě vůči negativním vlivům prostředí odolnější než drobní, více zranitelní samci. Porucha sexuálního indexu v důsledku metodiky chovů nemohla být prokázána.

Ploskohřbetky *C. abietis* a *C. arvensis* (jarní forma) poskytly na výše položených lokalitách v pokusných chovech jedno až tříleté pokolení. U prvního druhu se tak stalo v pěti případech a u druhého ve dvou případech (ze sedmi). Jindy se u nich vyvinuly jen dvě subpopulace, většinou jednoletá a dvouletá. U ploskohřbetky *C. alashanica europaea* jsme vývoj všech tří subpopulací u téže úhrnné populace housenic v dané výškové zóně nepozorovali. Nejčastěji se zde vyskytlo dyouleté pokolení (šest případů ze sedmi), které bylo doprovázeno (ve dvou případech ze sedmi) jednoletým pokolením, nebo v jediném případě i pokolením tříletým. U ploskohřbetky černé (*C. falleni*) poskytly tři různé opady housenic (ze sedmi) pouze jednoletou subpopulaci škůdce a jeden opad housenic subpopulaci dvouletou. Tříletý vývoj jsme u tohoto druhu v dané výškové zóně nezjistili. Jediný získaný exemplář druhu *C. erythrogaster* (Htg.) měl jednoletý vývoj.

U druhu *C. abietis* jsme mohli konstatovat (na základě nálezu dále přežívajících eonymf, diapauzujících do páteho vegetačního období v době likvidace pokusu) i možný výskyt čtyřletého pokolení [(v pěti případech ze sedmi). Výsledná početnost této subpopulace (při zvážení větších ztrát přes zimní období) se odhadem pohybovala nejvýše kolem 3 % původně uložené populace. V této výškové zóně nad 700 m n. m. zřejmě tedy ploskohřbetka smrková může vyvinout početnější čtyřletou subpopulaci, než jsme viděli u jejích populací v nižších polohách (Martinek, 1988), nicméně však i zde jde z hlediska gradačního o nepatrné množství škůdce. Čtyřletý vývoj ploskohřbetky smrkové je tedy ve všech nadmořských výškách námi studované zóny (580 m až 840 m n. m.) hospodářsky téměř zanedbatelný.

Ve vyšším pásmu středohor (700 m až 840 m n. m.) byla mezi ostatními subpopulacemi jednoletá frakce populace u druhu *C. abietis* nejpočetněji zastoupena ve dvou případech opadů housenic, dvouletá ve čtyřech případech a tříletá pouze v jediném případě (vždy ze sedmi), tedy obdobně jako v polohách pod 660 m n. m. (Martinek, 1988). U druhu *C. alashanica europaea* početně převažovala v nejvíce případech frakce populace dvouletá (tři případy ze sedmi) a ve dvou dalších případech byla početně stejně zastoupena jako subpopulace jednoletá. Jednoletý vývoj tohoto druhu nedominoval ani v jediném a tříletý vývoj byl nejpočetnější jen v jediném případě (ze sedmi). U ploskohřbetky *C. arvensis* (jarní forma) byl jednoletý vývoj nejpočetnější ve dvou případech (ze sedmi), dvouletý pak ve třech případech. Tříletý vývoj byl u tohoto druhu vždy méně početný. Jen v jediném případě se řadil

podílem vylíhlých dospělců na druhé místo. Také u ploskohřbetky *C. falleni* se nejčastěji vyvíjelo jen jednoleté pokolení (tři případy ze sedmi) a v jednom případě bylo zastoupeno jen dvouleté pokolení. Tříletý vývoj jsme u tohoto druhu nezjistili ani ve sledované vyšší poloze (Martinek, 1988). Je tedy zřejmé, že u druhů *C. abietis*, *C. alashanica europaea* a *C. arvensis* (jarní forma) bylo ve většině případů na vylíhlé dospělce nejpočetnější dvouleté pokolení. Na druhé místo je třeba řadit i v této vyšší nadmořské zóně jednoleté pokolení obdobně, jak jsme viděli i na lokalitách níže položených (Martinek, 1988).

Stejně jako v polohách nižších (Martinek, 1988) se i v ohniscích přemnožení škůdce nad 700 m n. m. všechny uvedené druhy ploskohřbetek v daném období pozorování líhly a poletovaly nejintenzivněji na přelomu května a června, i když v některých letech s určitým posunem tohoto údobí vpřed či vzad. Období maximálního líhnutí dospělců škůdce tedy závisí i v této vyšší poloze na průběhu počasí zvláště během května. Překrývající se období líhnutí dospělců všech uvedených druhů ploskohřbetek rodu *Cephalcia* je příčinou jevu, že v porostech vzniká synusie (taxocenóza) poletujících dospělců škůdce. Není tedy možné morfologicky i zbarvením podobné jedince ploskohřbetek spolehlivě odlišit pouze fenologicky. Jen jedinci druhu *Cephalcia falleni* (Dalm.) se často líhli před 25. květnem. Jejich tmavěji zbarvené samice dávaly tušit, že jde o jiný druh, než se obvykle vyskytuje ve spektru dospělců ploskohřbetek objevujících se na rozhraní jmenovaných měsíců.

Literatura

- BENEŠ, K.: Revision of the European species of *Cephalcia* Panzer, 1805 (Hymenoptera, Pamphiliidae). Studie ČSAV, Academia Praha, (3), 1976, s. 1-68.
- MARTINEK, V.: Dauer des Überliegens der Gespinstblattwespe *Cephalcia abietis* L. und *C. arvensis* Pz. im Erzgebirge. Lesnictví, 1961, č. 7, s. 653-676.
- MARTINEK, V.: Nové nálezy druhů skupiny *Acalyptata* (Diptera) v severních a severovýchodních Čechách. Sborník Severočeského musea, Liberec, Ser. nat., 6., 1974, s. 151-175.
- MARTINEK, V.: Zum Problem der Übervermehrung der Gemeinen Fichtengespinstblattwespe (*Cephalcia abietis* /L./) (Hym., Pamphiliidae) in Böhmen. Rozpravy ČSAV, řada matem. přír. věd, 90, 1980a, č. 4, s. 1-165.
- MARTINEK, V.: Problém rozpadu populace ploskohřbetky smrkové na subpopulace ve spojitosti s průběhem počasí. [Závěrečná zpráva.] VÚLHM Zbraslav-Strnady, 1980b, 125 s.
- MARTINEK, V.: Studium podmínek přeléhání ploskohřbetky smrkové jako podklad předvídání přemnožení. [Závěrečná zpráva.] VÚLHM Zbraslav-Strnady, 1985, 256 s.
- MARTINEK, V.: Voltinismus ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. (Hym., Pamphiliidae) a ztráty v populaci během diapauzy eonymf. Lesnictví, 32, 1986a, č. 8, s. 723-752.
- MARTINEK, V.: Kolísání zastoupení jednoletého pokolení u ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. (Hym., Pamphiliidae) a možné příčiny. Lesnictví, 32, 1986b, č. 11, s. 1021-1038.
- MARTINEK, V.: Nové poznatky z bionomie ploskohřbetky smrkové (*Cephalcia abietis* /L./) (Hym., Pamphiliidae) ve střední Evropě a gradologické aspekty. Zborník referátov zo seminára „Vztahy najdôležitejších škodlivých činiteľov k lesným drevinám a lesnému prostrediu“, Lesnícka fakulta VŠLD Zvolen, 1986c, s. 144-151.
- MARTINEK, V.: Vliv líhnutí jednoletého pokolení na zvýšení abundance dospělců ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. (Hym., Pamphiliidae). Lesnictví, 33, 1987, č. 12, s. 1057-1074.
- MARTINEK, V.: Zastoupení a fenologie líhnutí dospělců jednotlivých druhů ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. (Hym., Pamphiliidae) — polohy do 700 m n. m. Lesnictví, 34, 1988, č. 3, s. 219-248.

МАРТИНЕК, В. (Научно-исследовательская станция НИИЛХМ, Опочно): Представительство и фенология отдельных видов ткачей-пилильщиков еловых рода *Cephalcia* Pz. (Hym., Pamphiliidae) в синусии — местоположение над 700 м н. у. м. Lesnictví, 34, 1988 (5) : 385-410.

При изучении сложения видов комплекса ткачей-пилильщиков рода *Cephalcia* Pz. в синусии (таксоценозе) непосредственно в очагах перемножения вредителей над 700 м н. у. м. получено семь различных совокupностей ложногусениц ткачей-пилильщиков, свежевыросших в кронах елей. В выращиваемых образцах эонимф вредителей было представлено пять видов ткачей-пилильщиков: *Cephalcia abietis* (L.), *C. alashanica europaica* Ben., *C. arvensis* Pz. (весенняя форма), *C. falleni* (Dalm.) и *C. erythrogaster* (Htg.). Но лишь первые три вида встречались регулярно, остальные — спорадически. В приведенной высотной зоне был ткач-пилильщик *C. abietis* почти всегда видом доминирующим. Из остальных видов доминировал ткач-пилильщик *C. falleni* в 1978 году лишь на наиболее высоко расположенных местах (840 м н. м.) в одном опадении ложногусениц. Ткачи-пилильщики *C. abietis* и *C. arvensis* дали в разведениях эонимф в более высоких среднегодных местах однолетние и трехлетние поколения. Часто у них развивались лишь две субпопуляции, как правило двулетняя и однолетняя. У ткача-пилильщика *C. alashanica europaica* чаще всего развивалось двулетнее поколение, что часто сопровождалось и поколением однолетним или трехлетним. У ткача-пилильщика *C. falleni* было определено лишь однолетнее поколение, и иногда, время от времени поколение двулетнее. Один полученный экземпляр вида *C. erythrogaster* имел развитие однолетнее. У видов *C. abietis*, *C. alashanica europaica* и *C. arvensis* (весенняя форма) в большинстве случаев было на появившееся имаго наиболее численное двулетнее поколение, которое необходимо у этих видов считать за основное. На втором месте находилось (по количеству) однолетнее поколение. Все приведенные виды ткачей-пилильщиков отрождались и летали в просторах наиболее интенсивно на рубеже месяцев май—июнь. Перемещение этого периода зависит от погоды в мае. В большинстве образцов эонимф вредителя в полевых условиях рождались у ткачей-пилильщиков *C. abietis* и *C. arvensis* (весенняя форма) в большем количестве самки и самцы. Влияние выращивания на нарушение сексуального индекса ткачей-пилильщиков не могло быть доказано.

защита лесов; жуки-пилильщики на ели; вольгинизм видов; фенология выведения имаго

MARTINEK, V. (Výzkumná stanice VÚLHM, Opочно): Representation and Phenology of Imago Hatching in the Species of Web-Spinning Sawflies of the Genus *Cephalcia* Pz. (Hym., Pamphiliidae) in Synusia — Localities at the Altitudes above 700 m above Sea Level. Lesnictví, 34, 1988 (5) : 385-410.

Studying the species composition of the complex of web-spinning sawflies of the genus *Cephalcia* Pz. in synusia (taxocenosis) directly at the foci of pest mass outbreak, seven populations of web-spinning sawfly larvae were determined at localities at the altitudes above 700 m above sea level; the pest larvae had just matured in spruce tree crowns. Five species of web-spinning sawflies were represented in the samples of reared pest eonymphs: *Cephalcia abietis* (L.), *C. alashanica europaica* Ben., *C. arvensis* Pz. (spring form), *C. falleni* (Dalm.) and *C. erythrogaster* (Htg.). Only the former three species occurred regularly, the occurrence of the other species was rather sporadic. In the given altitude zone, *C. abietis* web-spinning sawflies were quite regularly a dominant species. Among the other species, *C. falleni* web-spinning sawflies dominated in 1978 at a single drop of pest larvae at a locality of the highest altitude (800 m a. s. l.). Web-spinning sawflies of the *C. abietis* and *C. arvensis* species provided in eonymphs reared at mountain localities of medium altitudes one-year to three-year generations. They often evolved only into two subpopulations, mostly two-year and one-year ones. *C. alashanica* web-spinning sawflies evolved most frequently into a two-year generation, from time to time accompanied by one-year or three-year generations. Only one-year generation was observed in *C. falleni* web-spinning sawflies, a two-year generation

was found only occasionally. The only specimen of the *C. erythrogaster* species had one-year evolution. In the species *C. abietis*, *C. alashanica europaea* and *C. arvensis* (spring form), the greatest population density of hatched imagoes was found in two-year generation: this generation must be considered basic in these species. One-year generation ranked as the second by its population density. All mentioned species of web-spinning sawflies were hatching and flitting in forest stands with the highest intensity at the turn of the months of May — June. A contingent shift of this period is related to weather conditions in May. In most specimens of pest eonymphs the numbers of hatched females were greater than those of hatched males in web-spinning sawflies of the *C. abietis* and *C. arvensis* species (spring form) that hatched in field conditions. The influence of larvae rearing on a disorder of sex ratio index could not be demonstrated in web-spinning sawflies.

forest protection; web-spinning sawflies on spruce trees; species voltinism; phenology of imago hatching

MARTINEK, V. (Výzkumná stanice VÚLHM, Opočno). *Vertretung und Phänologie der Schlüpfung von Imagines einzelner Arten der Gespinstblattwespen der Gattung Cephalcia* Pz. (Hym., Pamphiliidae) in der Synusie — Lagen oberhalb 700 m Seehöhe. *Lesnictví*, 34, 1988 (5) : 385-410.

Bei der Untersuchung der Artenzusammensetzung des Komplexes von Gespinstblattwespen der Gattung *Cephalcia* Pz. in der Synusie (in der Taxozönose) direkt in den Zentren der Übervermehrung des Schädling wurden in Lagen oberhalb 700 m Seehöhe sieben verschiedene Gesamtheiten von Afterraupen der Gespinstblattwespen gewonnen, die in den Fichtenkronen soeben erwachsen waren. In den gezüchteten Proben von Eonymphen des Schädling waren fünf Arten von Gespinstblattwespen vertreten: *Cephalcia abietis* (L.), *C. alashanica europaea* Ben., *C. arvensis* Pz. (Frühjahrsform), *C. falleni* (Dalm.) und *C. erythrogaster* (Htg.). Nur die drei erstgenannten Arten kamen regelmäßig vor, die übrigen eher sporadisch. In der gegebenen Höhenzone kam die Gespinstblattwespe *C. abietis* fast regelmäßig als dominierende Art vor. Von den übrigen Arten dominierte die Gespinstblattwespe *C. falleni* im Jahre 1978 nur auf der höchstgelegenen Lokalität (840 m Seehöhe) in einem einzigen Abfall von Afterraupen. Die Gespinstblattwespen *C. abietis* und *C. arvensis* lieferten in den Eonymphenzuchten in höheren Mittelgebirgslagen einjährige bis dreijährige Generationen. Oft entwickeln sich bei ihnen nur zwei Subpopulationen, in der Regel eine zweijährige und eine einjährige. Bei der Gespinstblattwespe *C. alashanica europaea* entwickelte sich meist eine zweijährige Generation, die zeitweise auch von einer einjährigen oder von einer dreijährigen Generation begleitet wurde. Bei der Gespinstblattwespe *C. falleni* wurde nur eine einjährige Generation festgestellt, nur zeitweise eine zweijährige Generation. Das einzige gewonnene Exemplar der Art *C. erythrogaster* wies einjährige Entwicklung auf. Bei den Arten *C. abietis*, *C. alashanica europaea* und *C. arvensis* (Frühjahrsform) war in der Mehrzahl der Fälle die zweijährige Generation an geschlüpften Imagines am reichsten, und sie muß bei diesen Arten für die Grundgeneration gehalten werden. An zweiter Stelle rangierte dann hinsichtlich der Anzahl die einjährige Generation. Alle erwähnten Arten von Gespinstblattwespen schlüpfen und flogen in den Beständen am intensivsten um die Wende der Monate Mai und Juni. Eine eventuelle Verschiebung dieses Zeitraums hängt vom Witterungsverlauf im Mai ab. In der Mehrzahl der Proben von Eonymphen des Schädling schlüpfen in Geländezuchten bei den Gespinstblattwespen *C. abietis* und *C. arvensis* (Frühjahrsform) Weibchen zahlreicher als Männchen. Ein Einfluß der Zuchten auf die Störung des Sexualindexes von Gespinstblattwespen konnte nicht nachgewiesen werden.

Forstschutz; Gespinstblattwespen auf Fichte; Voltinismus der Arten; Phänologie der Schlüpfung von Imagines

Adresa autora:

Doc. ing. Vladislav Martinek, CSc., Výzkumná stanice VÚLHM Opočno, 517 73 Opočno pod Orlickými horami

ZHODNOCENÍ MORTALITY A VÝŠKOVÉHO RŮSTU PROVENIENCÍ JEDLE BĚLOKORÉ — *ABIES ALBA* MILL. VE VĚKU 15 LET NA PLOŠE DOMAŽLICE

V. Hynek

HYNEK, V. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady): *Zhodnocení mortality a výškového růstu proveniencí jedle bělokoré — Abies alba Mill. ve věku 15 let na ploše Domažlice*. Lesnictví, 34, 1988 (5) : 411-426.

V letech 1973 až 1977 byla v České socialistické republice založena série 20 výzkumných ploch s jedlí bělokorou. Na jednotlivých plochách je použito 157 proveniencí téměř z celého areálu přirozeného rozšíření této dřeviny a některých dalších zástupců rodu *Abies*. První hodnocení série se uskutečnilo ve věku devíti let celkem na čtyřech plochách. Ve věku 15 let se hodnocení provádělo na 12 plochách. Součástí tohoto hodnocení je i plocha Domažlice, na které je vysazeno 49 proveniencí původem z deseti zemí. Československo je zastoupeno 35 proveniencemi. Mortalita proveniencí byla hodnocena ve věku 5, 8 a 15 let, výškový růst ve věku rovněž 15 let. Proměnlivost byla testována analýzou rozptylu a korelační analýzou. Dále byly zastoupené provenience roztrženy podle tří hledisek na: a) regiony a oblasti, b) klimaty a dílčí populace, c) pěstební oblasti. Z výsledků hodnocení vyplývá, že existují statisticky významné rozdíly mezi proveniencemi, a to jak při hodnocení mortality, tak i při hodnocení výškového růstu. Československé provenience jsou hodnoceny ve většině případů jako nadprůměrně rostoucí s nízkou mortalitou. Potvrzuje se tak původní předpoklad, že na našem území existují dílčí populace se zvýšenou odolností a životaschopností k současným podmínkám životního prostředí. Na plochách prozatím vyhodnocených (ve věku 9 a 15 let) jsou provenience z Polska, Rumunska, Jugoslávie a z Itálie výrazně podprůměrné jak co do počtu přežívajících jedinců, tak i co se týče jejich výškového růstu.

jedle bělokorá; výškový růst; mortalita; výzkumné plochy

Problematicke pěstování jedle bělokoré, která je v zemích střední Evropy jednou z původních dřevin, se věnuje v poslední době zvýšená pozornost. Zastoupení této dřeviny v lesních porostech však neustále klesá. Nejčastěji tradované příčiny ústupu jedle z lesů jsou uvedeny v pracích různých autorů (Korpeľ a Vinš, 1965; Kantor, 1978; Mayer, 1979). V současné době je hlavním cílem šlechtění jedle bělokoré zvyšování její životaschopnosti v lesích.

Zvyšovat životaschopnost jedle bělokoré v současných změnách podmínek životního prostředí můžeme pomocí dvou šlechtitelských metod, resp. jejich vhodnou kombinací. První a nejdůležitější metodou je hromadný výběr realizovaný v provenienčním výzkumu a následná realizace těchto výsledků v lesnické praxi. Druhou šlechtitelskou metodou šlechtění jedle bělokoré je hybridizace, a to jak umělá, tak i přirozená — v současné době především v různých arboretech a výhledově i na provenienčních plochách.

Při testování různých proveniencí vycházíme z předpokladu, že v rámci přirozeného rozšíření jedle existují některé dílčí populace, které se vyznačují zvýšenou odolností a životaschopností k současným podmínkám

životního prostředí. Při hybridizačních pracích vycházíme z předpokladu, že požadované vlastnosti se nevyskytují u všech jedinců dané populace. Touto metodou individuálního výběru můžeme získat jedince nebo celé populace, u kterých buď vyloučíme nežádoucí vlastnosti, nebo pozitivní vlastnosti rodičů spojíme. Shodné cíle sleduje i mezidruhová hybridizace rodu *Abies* (G r e g u s, 1984; K o r m u t á k, 1986 a další).

MATERIÁL A METODA

Vzhledem k tomu, že informace o proměnlivosti jedle bělokoré nejsou stále postačující, byla ve VÚLHM založena v letech 1973–77 série výzkumných ploch s využitím celkem 157 proveniencí (Š i n d e l á ř, 1975). Na 20 výzkumných plochách byl vysazen materiál téměř z celého areálu přirozeného rozšíření této dřeviny. Početně jsou nejvíce zastoupeny populace z Československa — celkem 102 proveniencí. Součástí této série je i výzkumná plocha číslo 59 — Domažlice (obr. 1), která byla vysazena v roce 1975.

Na této výzkumné ploše je použito 49 proveniencí původem z deseti zemí (tab. I). Všechny provenience jsou vysazeny ve čtyřech opakováních (obr. 2), ve sponu 2 X 1 m. Výměra osázené plochy je 1,96 ha.

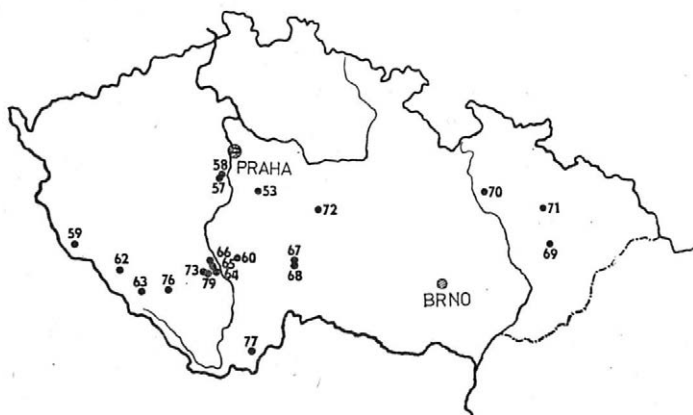
Plocha byla založena v nadmořské výšce 670 m na jihovýchodním svahu o sklonu 10 ‰. Průměrná teplota stanoviště je 6,5 °C a průměrné srážky jsou 740 mm. Geologický podklad tvoří písčitohlinitý skelet. Na celé výměře jsou zastoupeny dva půdní typy: oglejená hnědozem a svahové gleje. Podle údajů z LHP je na ploše stanoven soubor lesních typů 5V2 — vlhká jedlová bučina kapradinová. V okolí výzkumné plochy jsou převládajícími dřevinami smrk ztepilý (95 ‰) a modřín opadavý (5 ‰).

Mortalita proveniencí se hodnotila ve věku 5, 8 a 15 let, tj. v letech 1975 (na podzim po výsadbě), 1978 a 1985. Při hodnocení mortality v roce 1975 je vhodnější než o mortalitě hovořit o ujímavosti sazenic po výsadbě. Výškový růst proveniencí se hodnotil na této ploše pouze v roce 1985 ve věku 15 let (obr. 3, 4).

Proměnlivost mortality a výškového růstu proveniencí se hodnotila u celého souboru proveniencí analýzou rozptylu. Pro posouzení přesnosti tohoto hodnocení se použilo výpočtu opakovatelnosti (h^2) podle modelu pro výpočet dědivosti (H o l u b č í k, 1971; H y n e k, 1984a). Pouze u domácích československých proveniencí se zjišťovala korelační závislost mortality proveniencí v různých letech hodnocení a výškového růstu ve věku 15 let na zeměpisné délce a šířce a na nadmořské výšce místa původu těchto proveniencí. Současně byla testována závislost mezi výškovým růstem a mortalitou proveniencí.

V další etapě hodnocení byly rozděleny zastoupené provenience na ploše Domažlice do skupin podle tří hledisek třídění:

- a) na regiony a oblasti (R u b n e r a R e i n h o l d, 1953);
- b) na klimatypy a dílčí populace (S v o b o d a, 1953);
- c) na pěstební oblasti (Směrnice pro uznávání lesních porostů a výběrových stromů pro sklizeň osiva — 1966).



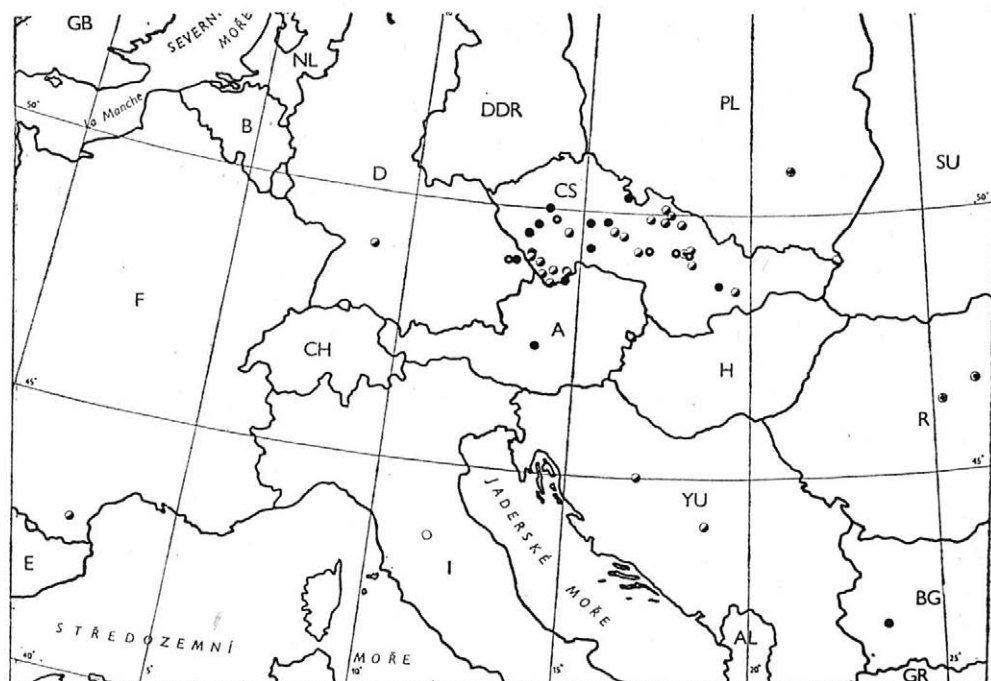
1. Přehled výzkumných ploch s jedlí bělokorou — *Abies alba* Mill. v ČSR — série 1973–1977 — A survey of the research areas with silver fir *Abies alba* Mill. in the Czech Socialist Republic — the series 1973–1977

1. opakování										2. opakování										3. opakování										
1-15	34			39	42	41	46	79	101	209	62	162	228	42	211	194	212	200	209	199										
3	6			12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60										
48	50				62	64	68	95	222	51	78	58	205	39	205	90	85	95	88	107										
2	5				14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59										
70	72	75			79	80	84	90	52	150	220	200	75	37	101	132	222	S-1	220	S-9										
1	4	7			13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58										

1. opakování							2. opakování							4. opakování							3. opakování						
85	88	90	95	101	107	132	88	217	149	50	199	34	72	107	S-1	64	211	45	185	80	214	228					
63	66	69	72	75	78	81	64	87	90	93	96	99	102	105	108	111	114	117	120	123	126	129					
145	149	150	151	162	185	190	214	85	1-15	145	70	194	48	72	199	277	149	34	88	50	217	90					
62	65	68	71	74	77	80	83	86	89	92	95	98	101	104	107	111	113	116	119	122	125	128					
194	199	200	205	209	211	212	39	1-15	45	37	46	42	34	205	222	39	151	95	78	58	37	200					
61	64	67	70	73	76	79	82	85	88	91	94	97	100	103	106	109	112	115	118	121	124	127					

1. opakování										3. opakování										4. opakování										4. opakování									
214	217	220	222	228	S-1	S-9	151	185	150	145	190	160	149	212	190	84	68	S-9	46	132	75	52																	
132	135	138	141	144	147	150	153	156	159	162	165	168	171	174	177	180	183	186	189	192	195	196																	
190	212	S-9	46	84	132	68	84	78	80	70	78	72	79	194	145	70	85	48	214	1-15	150	52	58																
131	134	137	140	143	146	149	152	155	159	161	164	167	170	173	176	179	182	185	188	191	194	197	199																
S-1	80	211	64	107	185	45	68	58	48	62	52	64	50	228	42	162	101	79	62	209	220	37	78																
130	133	136	139	142	145	148	151	154	158	160	163	166	169	172	175	178	181	184	187	190	193	198	200																

2. Plánek provenienční výzkumné plochy s jedlí bělokorou — *Abies alba* Mill. —
Plan of a provenance research area with silver fir *Abies alba* Mill.
59. LZ Domažlice, LS Pivoň JD



Mortalita:

● nízká

○ podprůměrná

● průměrná

⊙ nadprůměrná

○ vysoká

3. Mortalita proveniencí hodnocených na ploše č. 59 — Domažlice ve věku 15 let. Jednotlivé kategorie jsou stanoveny na základě Duncanova testu — The tree mortality of provenances evaluated on area no. 59 — Domažlice at the age of 15 years. The categories have been determined on the basis of Duncan's test

I. Přehled hodnocených proveniencí jedle bělokoré na ploše Domažlice — jejich charakteristika — A survey of the provenances of silver fir evaluated on the Domažlice area — their characteristics

Provenience číslo — země původu — název	Charakteristika proveniencí										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-15 CS Kamenice nad Lipou, Losy	3130	6b	II	15°14'	49°21'	600	6,5	16,5	32,5	211,33	38,796
34 CS Horní Planá, Želnavá	3054	6b	Ib	13°55'	48°47'	820	20,5	30,5	47,0	180,85	42,839
37 CS Rychnov nad Kněžnou, Skuhrov	3051	6c	II	16°18'	50°17'	520	13,5	25,0	31,5	202,77	39,010
39 CS Červené Poříčí, Dolce	3060	6b	II	13°27'	49°32'	500	6,5	17,5	23,0	205,13	37,601
42 CS Lukov, Lukov	6070	7a	IV	17°44'	49°19'	450	13,0	23,5	35,5	205,74	40,661
45 CS Vsetín, Kychová	6070	7a	VIb	18°09'	49°16'	570	11,0	16,5	38,5	214,31	35,968
46 CS Brumov, Vlára	6070	7a	IV	18°14'	49°05'	320	22,0	36,5	47,0	205,57	37,968
48 CS Plumov, Stínava	3140	6b	IV	16°58'	49°20'	400	13,0	22,5	34,5	220,23	31,325
50 CS Vlašim, Smilkov	3120	6b	II	14°37'	49°36'	575	17,0	32,5	47,5	174,38	48,261
52 H Sopron	6100	4				450	16,0	38,5	57,0	160,81	40,729
58 CS Vimperk, Javorník	3054	6b	Ib	13°39'	49°09'	680	10,5	16,0	28,5	183,08	42,978
62 CS Nové Hrady, Hojná Voda	3054	6b	Ib	14°38'	48°43'	800	4,5	25,5	29,5	218,79	36,156
64 CS Dobříš, Chouzová	3070	6b	II	14°12'	49°50'	415	15,0	24,0	35,0	188,92	39,281
68 CS Vyšší Brod, Běleň	3054	6b	Ib	14°20'	48°38'	680	22,5	31,0	49,0	174,02	38,935
70 CS Nasavrky, Maleč	3130	6b	II	15°42'	49°47'	395	8,5	16,5	28,5	203,64	34,888
72 CS Nižbor, Dřevíč	3070	6b	II	14°00'	50°01'	340	7,5	22,0	25,0	194,73	37,504
75 CS Rájec Jestřebí, Černá Hora	3140	6b	IV	16°39'	49°18'	358	13,0	34,0	48,0	191,44	40,728
78 CS Nové Hrady, Trocnov	3054	6b	II	14°36'	48°54'	520	9,0	20,0	26,5	205,59	41,416
79 CS Český Krumlov, Chvalštiny	3054	6b	Ib	14°13'	48°53'	830	19,5	38,5	54,0	181,96	36,899
80 CS Nové Hrady, Trhové Sviny	3054	6b	II	14°38'	48°52'	550	10,5	24,0	39,5	163,72	46,204
84 CS Kašperské Hory, Bílý Potok	3054	6b	Ib	13°34'	49°06'	780	24,5	47,0	55,0	150,67	39,883
85 CS Kašperské Hory, Kašperské Hory	3054	6b	Ib	13°34'	49°10'	880	14,5	30,0	40,0	159,92	38,722
88 CS Hořovice, Mirošov	3054	6b	Ib	13°42'	49°42'	620	2,0	4,0	10,5	211,34	37,164
90 CS Prachovice, Včelná	3054	6b	Ib	13°51'	49°01'	885	14,0	31,5	42,0	172,41	41,703

95	A	Gröbming, Steirmark	5043	4		13°53'	47°27'	850	13,0	27,0	33,5	160,00	40,810
101	CS	Velké Karlovice, Brodská	6070	7a	VIb	18°11'	49°22'	730	14,5	34,0	43,0	223,42	38,456
107	CS	Kácov, Zbraslavice	3120	6b	II	15°10'	49°48'	470	7,0	14,5	21,5	246,82	35,306
132	BG	Rilské gory, Borovešč	6260	10		23°36'	42°14'	1400	7,0	16,5	17,0	192,29	34,793
145	YU	Kozara, Mrakovica	6220	9					23,5	51,0	56,5	155,06	36,027
149	D	Ostbayer, Viechtach	3054	6b		12°55'	49°00'	740	12,5	25,5	34,0	163,11	41,755
150	D	Schwarzwald, Enzklösterle	3320	4		9°00'	49°00'	750	10,5	35,0	41,5	203,42	32,458
151	D	Ostbayer, Zwiesel West	3054	6b		13°08'	49°02'		8,5	21,0	27,5	164,48	44,278
162	F	Les Fanges IV	4140	1		2°17'	42°50'	275	11,0	27,0	53,0	142,13	39,571
185	CS	Bruntál, Děřřichov	3051	6c	Ib	17°24'	49°51'	640	17,0	32,5	55,5	140,79	42,681
190	CS	Frenštát pod Radhoštěm, Mořkov	6063	7a	VIb	17°58'	49°18'	500	31,0	57,0	65,0	181,14	35,149
194	CS	Karlovice, Karlovice - sever	3051	6c	Ib	17°25'	50°06'	720	23,0	40,5	59,0	153,54	41,350
199	CS	Krnov, Horní Benešov	3051	6c	IV	17°35'	49°59'	550	11,5	36,0	52,0	147,50	46,619
200	CS	Zábřeh, Brničko	3051	6c	IV	16°58'	49°54'	445	22,0	52,0	57,5	158,82	45,780
205	CS	Bílovec, Skřřipov	3051	6c	IV	17°54'	49°50'	440	31,5	48,0	51,0	178,16	41,873
209	CS	Nové Město na Moravě, Lisek	3130	6b	IV	16°12'	49°36'	680	17,0	25,0	42,5	138,52	41,682
211	CS	Nové Město na Moravě, Městec	3130	6b	Ib	15°55'	49°40'	660	15,5	42,0	59,5	127,16	51,602
212	PL	Nieskurzów	6050	7c		21°12'	50°50'	480	58,0	76,0	81,0	144,21	41,524
214	R	Prahova, Mineciu	6190	8					30,0	59,0	65,0	122,86	39,223
217	R	Gircina	6190	8		26°10'	46°45'	950	23,0	50,0	65,0	142,43	45,509
220	PL	Wetlina	6061	7c		22°29'	49°08'	840	27,5	50,5	64,5	132,82	40,429
222	YU	Gornja Stupčanica, Olovo	6220	9		18°46'	44°07'	1060	12,5	50,0	52,0	152,92	36,633
228	I	Vallombrosa	9120	5		11°30'	43°40'	1010	34,0	72,5	86,5	107,78	31,341
S 1	CS	Banská Bystrica, Badín	6070	7b	VII	19°02'	48°42'	800	8,0	27,5	32,5	177,26	37,379
S 9	CS	Kriváň, Snohy	6070	7b	VIb	19°33'	48°36'	630	21,0	32,5	44,0	157,41	35,813
Průměr celé plochy:									16,21	33,18	44,39	181,43	

Vysvětlivky k tab. I.:

1 — Regiony a oblasti (Rubner a Reinhold, 1953)

Středočeský region bukodubových lesů

- oblasti: 3051 — Oblast hercynskosudetského smíšeného lesa horského — sudetská podoblast
3054 — Oblast hercynskosudetského smíšeného lesa horského — hercynská podoblast
3060 — Plzeňská pánev
3070 — Středočeská hornatina
3120 — Vnitročeská pahorkatina
3130 — Českomoravská vrchovina s jižním předhořím
3140 — Dražanská vrchovina se severním okrajem
3320 — Schwarzwald s předhořím a Baar

Západoevropský region listnatých lesů

oblast: 4140 — Pyreneje

Alpský region

oblast: 5043 — Vnitřní Alpy — východní podoblast

Východoevropský a jihoevropský region dubobukových lesů

oblasti: 6050 — Dubo-buko-jedlová oblast polského předhoří Karpat

6061 — Buko-smrko-jedlová oblast severních Karpat

6063 — Buko-smrko-jedlová oblast severních Karpat — západní část

6070 — Slovenské Karpaty

6100 — Východorakouská-burgenlandská pahorkatina

6190 — Buko-jedlo-smrková oblast rumunských Karpat včetně Biharského pohoří

6220 — Smíšený horský les dinárských Alp

6260 — Středobulharská pohoří

Jihoevropský region tvrdých listnáčů a kaštanových lesů

oblast: 9120 — Horský les severních Apenin

2 — Klimatypy a dílčí populace (Svoboda, 1953)

1 — j. pyrenejská, 4 — j. alpská, 5 — j. apeninská, 6 — j. hercynská (6b — j. šumavská, 6c — j. lužická), 7 — j. karpatská (7a — j. slezská, 7b — j. slovenská, 7c — j. polská), 8 — j. rumunská, 9 — j. dinárská, 10 — j. bulharská

3 — Pěstební oblasti (Směrnice pro uznávání lesních porostů a výběrových stromů pro sklizeň osiva, 1966)

Ib — České okrajové hory, II — České chlupy, IV — Moravské chlupy, VIb — Oblast tatranská, VII — Střední Slovensko

4 — Zeměpisná délka místa původu proveniencí

5 — Zeměpisná šířka místa původu proveniencí

6 — Nadmořská výška místa původu proveniencí

7 — Mortalita v roce 1975

8 — Mortalita v roce 1978

9 — Mortalita v roce 1985

10 — Výškový růst v roce 1985

11 — Variační koeficient výškového růstu

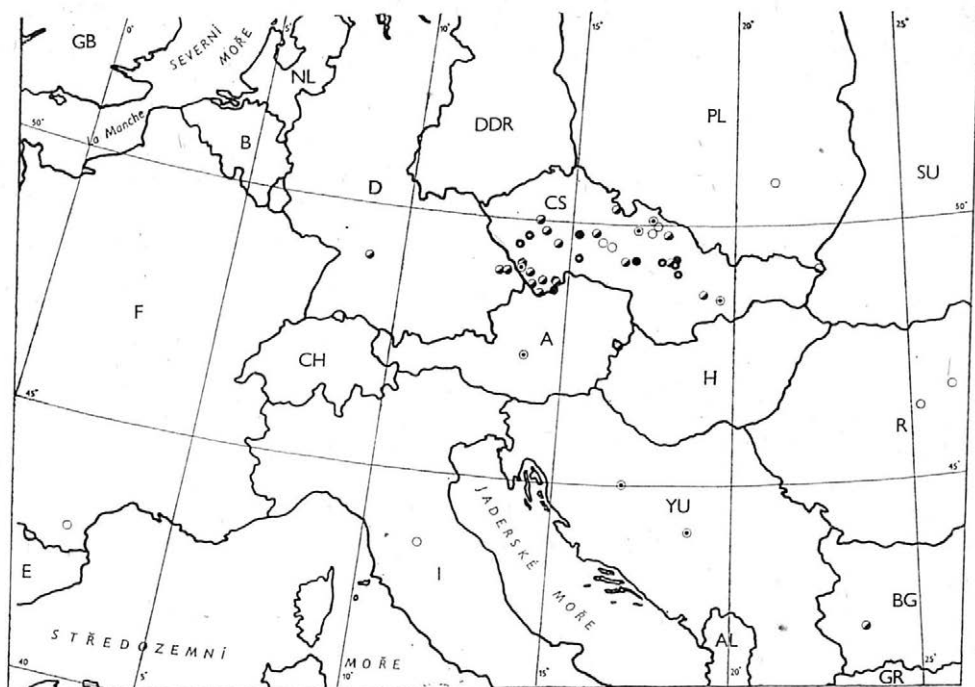
Na základě prvních dvou hledisek byly roztrženy všechny zastoupené proveniencie, ve třetím případě byly hodnoceny pouze proveniencie domácí. Zastoupení proveniencí v jednotlivých skupinách tohoto třídění je poměrně nerovnoměrné. V mnoha případech se jedná pouze o jednu provenienci. Z tohoto důvodu bude možno na základě hodnocení takto roztržitého materiálu na jedné ploše vyslovit pouze předběžné a orientační závěry o tendencích proměnlivosti testovaných proveniencí.

VÝSLEDKY

Všechny zjištěné výsledky hodnocení mortality a výškového růstu proveniencí byly shrnuty do příslušných tabulek a vyjádřeny graficky. V tomto příspěvku jsou uváděny pouze některé z těchto tabulek a grafů.

MORTALITA

V roce 1975 na podzim byla zjištěna na ploše Domažlice průměrná ujímavost sazenic 83,79 %, resp. 16,21 % sazenic uhynulo. V letech 1978



Výškový růst:

● velmi dobrý

○ nadprůměrný

● průměrný

⊙ podprůměrný

○ slabší

4. Výškový růst proveniencí hodnocených na ploše č. 59 — Domažlice ve věku 15 let. Jednotlivé kategorie jsou stanoveny na základě Duncanova testu — The height growth of provenances evaluated on area no. 59 — Domažlice at the age of 15 years. The categories have been determined on the basis of Duncan's test

a 1985 byla zjištěna mortalita všech vysazených sazenic 33,18 % a 44,39 %.

Nejnižší mortalita byla ve všech letech hodnocení zjištěna u sazenic proveniencí původem z Československa č. 88 — Hořovice. V jednotlivých letech hodnocení to bylo 2 %, 4 % a 10,5 %. Nejvyšší mortalitu měla v prvních dvou letech hodnocení polská proveniencie č. 212 — Nieskurzów a to 58 % a 76 %. Ve věku 15 let měla nejvyšší mortalitu proveniencie původem z Itálie č. 228 — Vallombrosa, u které uhynulo celkem 86,5 % sazenic [tab. I].

Odumírání sazenic na ploše Domažlice ovlivňovaly různé faktory. V prvních dvou letech se obecně projevuje na nově vysazovaných plochách vliv ujímavosti sazenic. V dalších letech byla mortalita způsobena především sníženou odolností jednotlivých sazenic resp. proveniencí k podmínkám prostředí na výzkumné ploše. Dalšími faktory, kterými byla zvyšována mortalita proveniencí jedle na této ploše, jsou škody zvěří a výskyt houby václavky (*Armillaria mellea* L.). Přestože je plocha trvale oplocena, škody zvěří jsou poměrně časté [stopy po vytlókání srnčí zvěří, ohryz a okus]. Výrazná ohniska václavky na ploše zjištěna nebyla. Sazenice odumřelé vlivem václavky jsou víceméně rovnoměrně rozmístěny na celé ploše.

II. Výsledky analýzy rozptylu pro mortalitu ve věku pěti let (1975) — The results of the analysis of variance of tree mortality at the stand age of five years (1975)

Příčina proměnlivosti	N	Součet čtverců	Průměrný čtverec	F	Krit. F pro $p = 1 - \alpha$	
					$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$
Provenience	48	3,3088	0,0689	2,41 ⁺⁺	1,44	1,67
Opakování	3	0,0401	0,0134	0,47 ⁻	8,54	26,20
Reziduální	144	4,1159	0,0286			
Celková	195	7,4648				

Opakovatelnost — (h^2) = 0,58

III. Výsledky analýzy rozptylu pro mortalitu ve věku osmi let (1978) — The results of the analysis of variance of tree mortality at the age of eight years (1978)

Příčina proměnlivosti	N	Součet čtverců	Průměrný čtverec	F	Krit. F pro $p = 1 - \alpha$	
					$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$
Provenience	48	5,9755	0,1245	2,56 ⁺⁺	1,44	1,67
Opakování	3	0,2702	0,0901	1,85 ⁻	2,67	3,92
Reziduální	144	7,0103	0,0487			
Celková	195	13,2560				

Opakovatelnost — (h^2) = 0,61

Ve všech třech případech hodnocení byly zjištěny statisticky významné rozdíly v mortalitě mezi hodnocenými proveniencemi. Rozdíly v mortalitě mezi jednotlivými opakováními na ploše byly zjištěny pouze v roce hodnocení 1985. Vypočtená hodnota opakovatelnosti (h^2) byla pouze v roce 1985 větší než 0,7. Tato hodnota je považována za dostatečnou pro posouzení přesnosti hodnocení založeného pokusu (tab. II—IV).

VÝŠKOVÝ RŮST

Průměrná výška všech rostoucích jedinců na ploše Domažlice byla v roce 1985 (věk 15 let) — 1,81 m. Nejvyšší průměrná výška byla zjištěna u sazenic provenience z Československa č. 107 — Kácov (2,47 m) a nejnižší u sazenic provenience č. 228 — Vallombrosa z Itálie (1,08 m) — (tab. I). Hodnota variačního koeficientu výšek jednotlivých proveniencí se pohybovala v rozmezí od 31,325 % (č. 48 — Plumlov) do 51,602 % (č. 211 — Nové Město na Moravě). Výška jednotlivých sazenic jedle na celé ploše byla v některých případech ovlivněna resp. snížena v důsledku opakování poškození terminálu případně i hlavního kmínku zvěří. Při těchto poškozeních sazenice jinak nevykazují sníženou vitalitu a nahrazují poškozený terminál nebo kmen bočními větvemi z posledního živého přeslenu.

IV. Výsledky analýzy rozptylu pro mortalitu ve věku 15 let (1985) — The results of the analysis of variance of tree mortality at the age of 15 years (1985)

Příčina proměnlivosti	N	Součet čtverců	Průměrný čtverec	F	Krit. F pro $p = 1 - \alpha$	
					$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$
Provenience	48	5,9150	0,1232	3,37 ⁺⁺	1,44	1,67
Opakování	3	0,3162	0,1054	2,88 ⁺	2,67	3,92
Reziduální	144	5,2700	0,0366			
Celková	195	11,5012				

Opakovatelnost — (h^2) = 0,72

V. Výsledky analýzy rozptylu pro výškový růst ve věku 15 let (1985) — The results of the analysis of variance of height growth at the age of 15 years (1985)

Příčina proměnlivosti	N	Součet čtverců	Průměrný čtverec	F	Krit. F pro $p = 1 - \alpha$	
					$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$
Provenience	48	188 095,4956	3918,6562	7,18 ⁺⁺	1,44	1,67
Opakování	3	8 521,6412	2840,5471	5,20 ⁺⁺	2,67	3,92
Reziduální	144	78 636,9218	546,0897			
Celková	195	275 254,0586				

Opakovatelnost — (h^2) = 0,86

Rozdíly mezi proveniencemi a mezi jednotlivými opakováními na ploše byly při hodnocení výškového růstu statisticky vysoce významné (tab. V). Vypočtená hodnota opakovatelnosti (h^2) = 0,86 svědčí o dostatečné přesnosti tohoto hodnocení plochy.

Při hodnocení výškového růstu je možno shodně jako při hodnocení mortality konstatovat, že provenience ze zahraničí patří většinou mezi nejpomaleji rostoucí s největší mortalitou.

PROMĚNLIVOST HODNOCENÝCH PROVENIENCÍ

Výsledky korelační analýzy hodnocených proveniencí jsou shrnuty v tab. VI. Závislost mortality proveniencí podle v letech hodnocení 1978 a 1985 na zeměpisné délce místa původu proveniencí je statisticky významná. Z této skutečnosti vyplývá, že na hodnocené ploše se s posunem místa původu proveniencí z ČSSR od západu na východ zvyšuje jejich mortalita. Závislost mortality proveniencí na zeměpisné šířce a na nadmořské výšce místa jejich původu prokázána nebyla. Existuje však záporná korelační závislost mezi mortalitou a výškovým růstem proveniencí. Tato závislost je vysoce významná a vyjadřuje vztah, že provenience s nejnižší mortalitou mají nejrychlejší výškový růst.

Závislost výšky proveniencí na zeměpisné délce a šířce a na nadmořské výšce místa jejich původu nebyla prokázána.

VI. Přehled korelačních koeficientů (statistická významnost při $p = 0,999:+++$, $p = 0,99:++$, $p = 0,95:+$, statisticky nevýznamné při $p = 0,95:-$) — A survey of coefficients of correlation (statistical significance at $p = 0,999:+++$, $p = 0,99:++$, $p = 0,95:+$, statistically insignificant at $p = 0,95:-$)

Proměnné veličiny	Mortalita			Výškový růst
	1975	1978	1985	1985
Zeměpisná délka	0,2825 ⁻	0,3567 ⁺	0,3777 ⁺	-0,0741 ⁻
Zeměpisná šířka	0,0185 ⁻	0,0068 ⁻	-0,0463 ⁻	-0,0358 ⁻
Nadmořská výška	-0,0135 ⁻	0,0560 ⁻	0,1353 ⁻	-0,3000 ⁻
Mortalita 1975		0,8448 ⁺⁺⁺	0,8195 ⁺⁺⁺	-0,4400 ⁺⁺
Mortalita 1978			0,9039 ⁺⁺⁺	-0,5534 ⁺⁺⁺
Mortalita 1985				-0,6627 ⁺⁺⁺

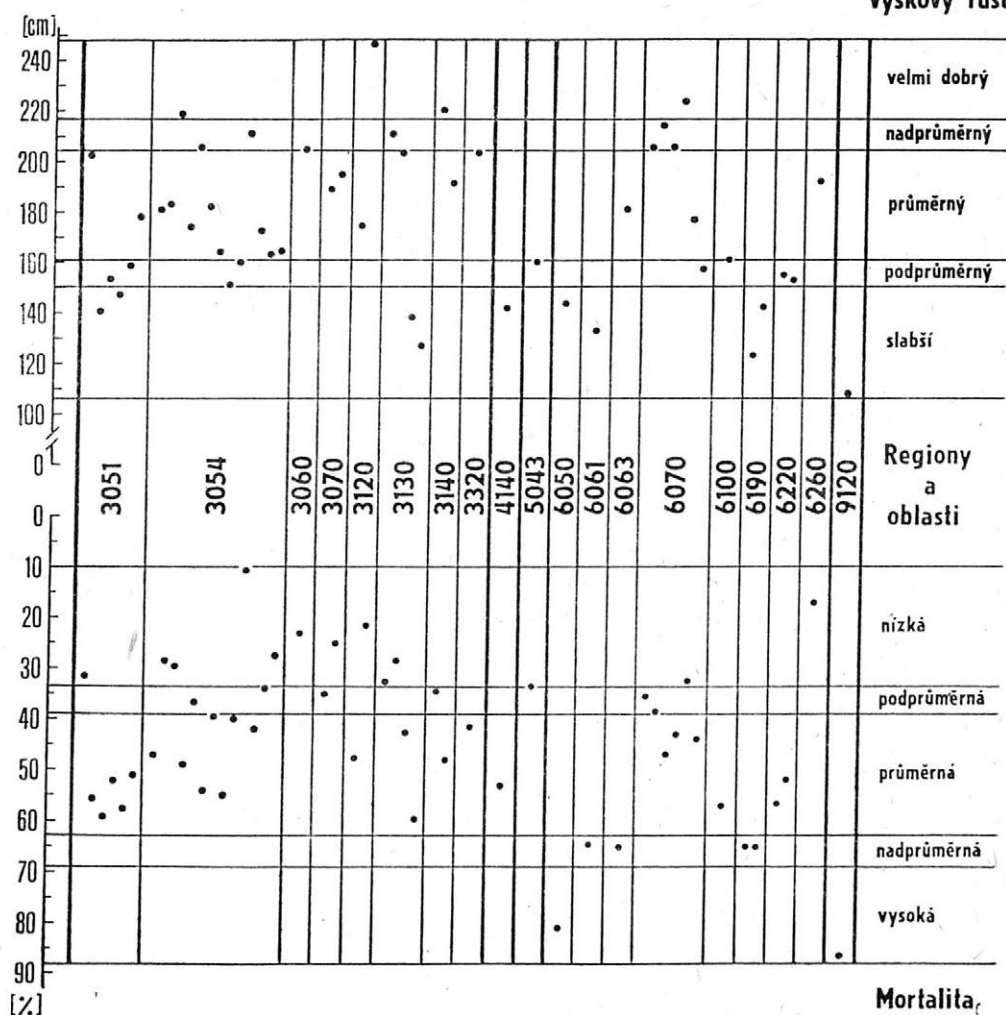
Při hodnocení proveniencí roztržděných na jednotlivé regiony a oblasti bylo zjištěno, že výrazně nejnižší mortalita ve srovnání s průměrem celé plochy byla u skupiny proveniencí ze souboru středočeského regionu bukodubových lesů. V rámci tohoto regionu byla pouze u skupiny proveniencí z oblasti hercynskosudetského smíšeného lesa horského (sudetská podoblast) zjištěna vyšší mortalita než průměr celé plochy. Nízká mortalita byla dále zjištěna u těchto oblastí: Slovenské Karpaty, oblast vnitřních Alp (východní podoblast) a u oblasti Středobulharská pohoří. Nejvyšší mortalita byla zjištěna u proveniencí z oblastí: Horský les severních Apenin a u východoevropského a jihoevropského regionu dubobukových lesů.

Nejvyšší průměrnou výšku dosáhly proveniencie ze středočeského regionu bukodubových lesů. V rámci tohoto regionu byla pouze u tří oblastí zjištěna nižší průměrná výška, než je průměr celé hodnocené plochy. Jedná se o oblasti: hercynskosudetského smíšeného lesa horského (sudetská podoblast a hercynská podoblast) dále u Českomoravské vrchoviny s jižním předhořím. Všechny ostatní zastoupené regiony měly průměrnou výšku svých proveniencí nižší, než je průměr plochy. Z jednotlivých oblastí převyšovaly průměr celé plochy pouze tyto zastoupené oblasti: slovenské Karpaty a Středobulharská pohoří (obr. 5).

Při hodnocení proveniencí roztržděných podle klimatypů a dílčích populací byla zjištěna nejnižší mortalita u skupiny proveniencí klimatu — jedle hercynská a jedle bulharská. Z hodnocení jednotlivých dílčích populací vyplývá, že nejnižší mortalita byla u jedle šumavské a jedle slovenské. Proveniencie ze zahraničí, které jsou zastoupeny v menším počtu ve srovnání s domácími proveniencemi, s výjimkou proveniencí: jedle bulharské a jedle alpské, mají vyšší mortalitu, než je průměr celé hodnocené plochy.

Ve věku 15 let rostly nejrychleji proveniencie klimatu jedle karpatská a dílčí proveniencie jedle slezská. Absolutně nejrychleji rostl klimatyp jedle bulharská, kde je ale pouze jedna proveniencie. Nejpomalejší růst byl zaznamenán u klimatu jedle rumunská a u dílčí populace jedle polské (obr. 6).

Po roztržení proveniencí do skupin podle pěstebních oblastí měly nejnižší mortalitu skupiny z Českých chlumů a ze středního Slovenska



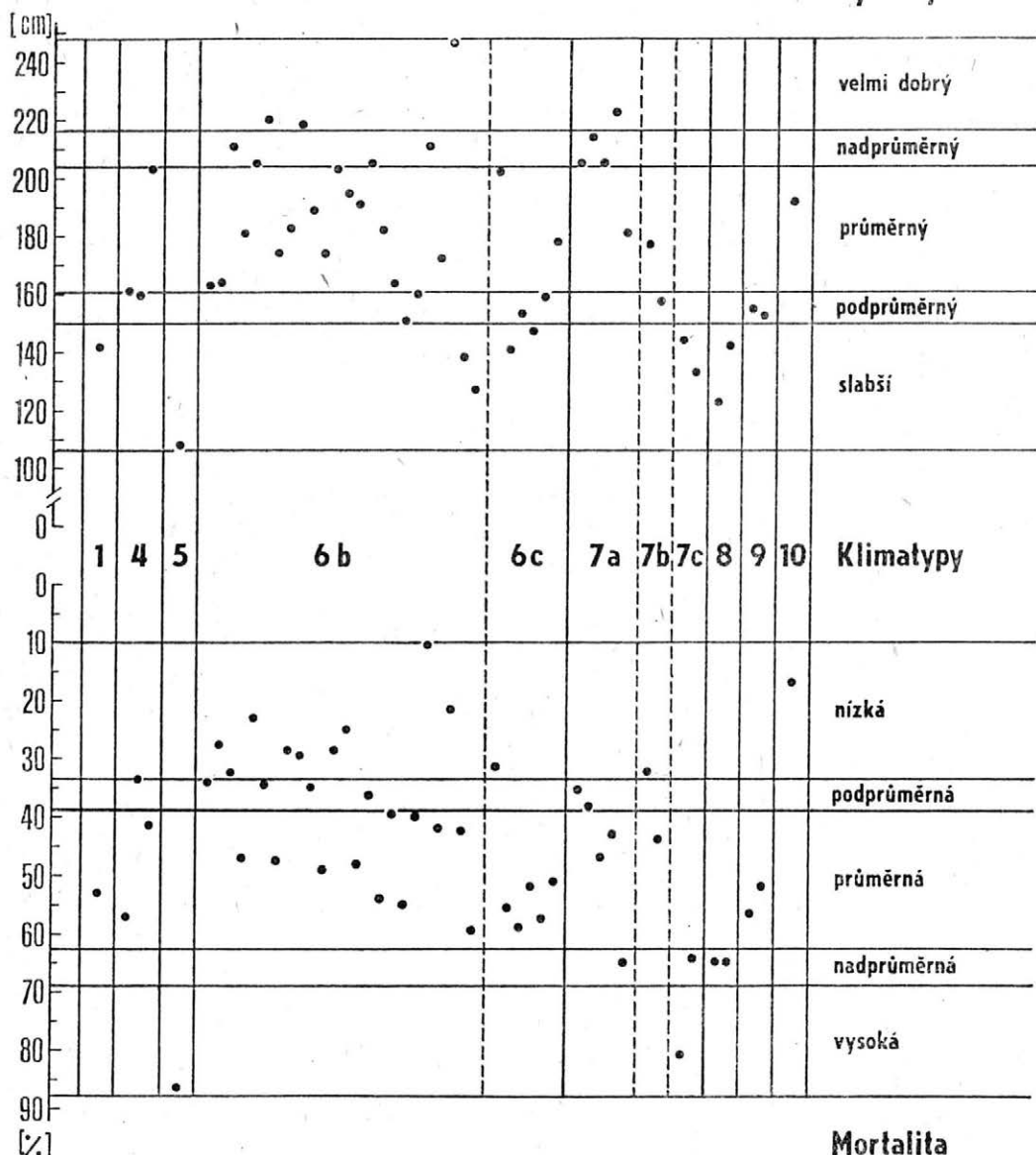
5. Mortalita a výškový růst proveniencí jedle bělokoré ve věku 15 let. Provenience jsou rozříděné podle regionů a oblastí (Rubner a Reinhold, 1953) — The tree mortality and height growth of silver fir provenances at the age of 15 years. The provenances have been classified according to the regions and areas (Rubner, Reinhold, 1953)

(1 provenience). Nejvyšší mortalita byla zjištěna u proveniencí z oblasti tatranské a z Moravských chlumů.

Na hodnocené ploše Domažlice rostly nejrychleji ve věku 15 let provenience z pěstební oblasti České chlumy a nejpomaleji z oblasti České okrajové hory (obr. 7).

DISKUSE A ZÁVĚR

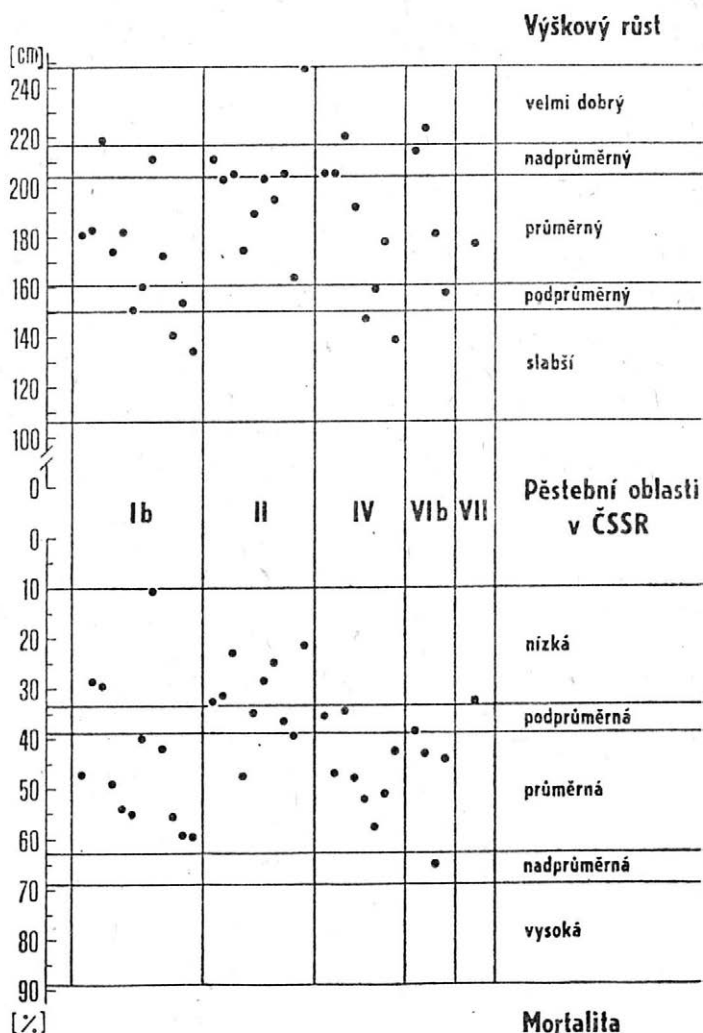
Při hodnocení prvních čtyř výzkumných ploch s jedlí bělokorou ve věku devíti let (H y n e k, 1984a, b) bylo zjištěno, že z domácích československých proveniencí jsou při hodnocení mortality a výškového růstu



6. Mortalita a výškový růst proveniencí jedle bělokoré ve věku 15 let. Provenience jsou rozříděné podle klimatypů a dílčích populací (S v o b o d a, 1953) — The tree mortality and height growth of silver fir provenances at the age of 15 years. The provenances have been classified according to the climatic types and subpopulations (S v o b o d a, 1953)

hodnoceny jako nejlepší provenience z moravskoslovenského pomezí, dále provenience z východního Slovenska a některé provenience z Česko-moravské vrchoviny. Ze zahraničí to byly některé provenience z Balkánského poloostrova, Normandie a Alp. Jako vůbec nejlepší byla hodnocena provenience z Bulharska č. 131 — Pirinské gory. Nejnižších průměrných výšek ve věku devíti let a nejvyšší mortality dosáhly provenience z Itálie, Rumunska, Polska a z Jugoslávie.

7. Mortalita a výškový růst proveniencí jedle bělokoré ve věku 15 let. Provenience z Československa jsou rozříděné podle pěstebních oblastí — The tree mortality and height growth of silver fir proveniences at the age of 15 years. The proveniences coming from Czechoslovakia have been classified according to the regions of growing



věku však dále prokazují, že možnosti dalšího pěstování naší domácí jedle mají stále svoje opodstatnění. Obnova jedle by proto měla být zakotvena v nově připravovaných LHP, pokud jsou pro tuto obnovu příhodné podmínky.

Provenience, které jsou původem z klimaticky podobných podmínek (oblast Šumavy a Novohradských hor) jako výzkumná plocha Domažlice, se vyznačují většinou jen průměrnou mortalitou i průměrným výškovým růstem. Pomalejší růst lesních dřevin z pěstební oblasti Ib — oblast Šumavy a Novohradských hor je v mládí typický např. pro smrk ztepilý a buk lesní. Přesto však při praktickém využívání místní provenience smrku (Vinš, 1980; Šindelář, 1983) a buku (Šindelář, 1985), které na hodnocených provenienčních plochách rostou v mládí pomaleji než jiné provenience, tvoří ve vyšším věku velmi kvalitní porosty.

Jak již bylo dříve uvedeno, věnuje se problematice jedle bělokoré stále větší pozornost jak ze strany lesnického provozu, tak i ze strany výzkumu. V současné době se připravuje založení mezinárodní série IUFRO provenienčních ploch. V rámci této série má být použito celkem 12 standardních proveniencí z těchto zemí: Jugoslávie, Bulharska, Rumunska, Polska, Německa a ze Slovenska. Na prozatím vyhodnocených plochách naší série jsou provenience z Polska, Rumunska a Jugoslávie výrazně podprůměrné jak co do počtu přežívajících jedinců, tak i co se týče jejich výškového růstu. Přitom např. byly na Slovensku hodnocené polské provenience výrazně lépe rostoucí než provenience z Čech (Paule et al., 1985). Při hodnocení polských provenienčních ploch (Fober, 1983) vykazují domácí polské dílčí populace výrazně rychlejší růst ve srovnání s proveniencemi z českých zemí.

Dosavadní výsledky hodnocení proměnlivosti proveniencí jedle na našich plochách budou doplněny po vyhodnocení dalších výzkumných ploch. Ve věku 15 let bylo z celé série výzkumných ploch provedeno hodnocení na celkem 12 výzkumných plochách. Jedná se o tyto plochy (obr. 1): 53 — Konopiště, 57 — SPLO Jíloviště, 59 — Domažlice, 60 — Tábor, 62 — Nýrsko, 63 — Kašperské Hory, 67 — Pelhřimov, 69 — SLTŠ Hranice, 70 — Litovel, 71 — Vítkov, 76 — Vimperk a 77 — Nové Hradky. Na základě výsledků tohoto hodnocení a výsledků hodnocení ve věku devíti let bude do roku 1990 vypracován realizační výstup o využití vhodných proveniencí jedle bělokoré v obnově lesních porostů s návrhem příslušných opatření pro tuto lesnický důležitou dřevinu.

Literatura

- FOBER, H.: Doświadczanie proveniencyjne nad jodla pospolita (*Abies alba* Mill.) założone w 1977 roku. Arboretum Kornickie, XXVIII, 1983, s. 145-157.
- GREGUSS, L.: Program medzidruhovej hybridizácie jedlí a jeho realizácia. In: Hybridizácia a premenlivosť lesných dřevín. Zvolen 1984, s. 117-122.
- HOLUBČÍK, M.: Niektoré metódy testovania dedivosti. Čas. Slez. Muz., 1971, č. 1, s. 67-81.
- HYNEK, V.: První výsledky hodnocení na výzkumných provenienčních plochách s jedlí bělokorou — *Abies alba* Mill. ve věku 9 let. VÚLHM Jíloviště-Strnady, 1984a. 109 s.
- HYNEK, V.: Hodnocení genetické proměnlivosti jedle bělokoré — *Abies alba* Mill. na ploše Konopiště ve věku 9 let. VÚLHM Jíloviště-Strnady, 1984b. 82 s.
- KANTOR, J.: Ústup jedle bělokoré (*Abies alba* Mill.) z lesů střední Evropy. Čas. Slez. Muz., 1978, č. 1, s. 1-12.

KORMUTÁK, A.: Možnosti rozšíření genofonu jedle bílé (*Abies alba* Mill.) pomocí mezidruhové hybridizace. In: Genofond lesných dřevin, jeho zachování a využití. Nitra 1986 — v tisku.

KORPEL, S. — PAULE, L. — LAFFERS, A.: Genetics and breeding of the silver fir (*Abies alba* Mill.). Ann. Forest., Zagreb 1982. 50 s.

KORPEL, Š. — VINS, B.: Pestovanie jedle. Bratislava, SVPL 1965, 340 s.

MAYER, H.: Zur waldbaulichen Bedeutung der Tanne im Mitteleuropäischen Bergwald. Der Forst- und Holzwirt, 34, 1979, s. 10.

PAULE, L. — LAFFERS, A. — KORPEL, Š.: Ergebnisse der Provenienzversuche mit der Tanne in der Slowakei. Ergebnisse des 4. Tannen-Symposiums. Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen, 80, 1985, s. 137-159.

RUBNER, K. — REINHOLD, F.: Das natürliche Waldbild Europas. Hamburg und Berlin, Verlag P. Parey, 1953. 288 s.

SVOBODA, P.: Lesní dřeviny a jejich porosty. Praha, SZN 1953, s. 151-172.

SINDELÁŘ, J.: Projekt a základní protokol série provenienčních výzkumných ploch s jedlí bílou (*Abies alba* Mill.) a některými druhy rodu *Abies*. VÚLHM Jíloviště-Strnady, 1975. 69 s.

SINDELÁŘ, J.: Potomstva uznaných jednotek smrku ztepilého (*Picea abies* [L./Karst.] na ověřovacích plochách. Lesnictví, 29, 1983, č. 4, s. 285-302.

SINDELÁŘ, J.: Výsledky hodnocení výzkumných provenienčních ploch s bukem lesním (*Fagus sylvatica* L.). Lesnictví, 31, 1985, č. 6, s. 481-500.

VINS, B.: Předběžné hodnocení nových provenienčních ploch se smrkem IUFRO 1964/68. Provenienční výzkum lesních dřevin. VÚLHM Jíloviště-Strnady, 1980, s. 29-38.

Směrnice pro uznávání lesních porostů a výběrových stromů pro sběr osiva. Praha, MZLH 1966.

Došlo dne 6. 4. 1987

ГИНЕК, В. (Научно-исследовательский институт лесного хозяйства и охотничества, Йиловиште-Стрнады): Оценка гибели и роста в высоту происхождения европейской пихты — *Abies alba* Mill. в возрасте 15 лет на площади Домажлице. Lesnictví, 34, 1988 (5) : 411-426.

В 1973—1977 гг. в чехословацкой республике была заложена серия 20 научно-исследовательских площадей с европейской пихтой. На отдельных площадях использовано 157 происхождений почти со всего ареала естественного расширения этой породы и некоторых других представителей рода *Abies*. Первая оценка серии была проведена в возрасте девяти лет всего на четырех площадях. В возрасте 15 лет оценка проводилась на 12 площадях. Составной частью этой оценки является и площадь Домажлице, на которой посажено 49 происхождений из десяти стран. Чехословакия представлена 35 происхождениями. Гибель происхождения оценивалась в возрасте 5,8 и 15 лет, рост в высоту также в возрасте 15 лет. Изменчивость тестировалась при помощи анализа дисперсии и анализа корреляции. В дальнейшем были представлены происхождения, разделенные с трех точек зрения на: а) регионы и области, б) климатипы и частичные популяции, в) области выращивания. Из результатов оценки вытекает, что существуют статистически достоверные различия между происхождениями, а то как при оценке гибели, так и при оценке роста в высоту. Чехословацкие происхождения оцениваются в большинстве случаев как растущие выше среднего уровня с низкой смертностью. Таким образом подтверждается первоначальное предположение, что на нашей территории существуют частичные популяции с повышенной устойчивостью и жизнеспособностью к настоящим условиям жизненной среды. На площадях, оцененных до настоящего времени (в возрасте 9 и 15 лет), происхождения из Польши, Румынии, Югославии и из Италии являются значительно ниже среднего как с точки зрения количества переживающих особей, так с точки зрения их роста в высоту.

европейская пихта; рост в высоту; гибель; опытные площади

HYNEK, V. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady): Evaluation of the Mortality and Height Growth of Provenances of Silver Fir *Abies alba* Mill. at the Stand Age of 15 Years on the Domažlice Area. Lesnictví, 34, 1988 (5) : 411-426.

In 1973—1977, a series of twenty research areas with silver fir was established

in the Czech Socialist Republic. On those areas there were planted 157 provenances coming from nearly the whole region of the natural distribution of this species and some other representatives of the *Abies* genus. The series of four areas was evaluated for the first time at the stand age of nine years. At the stand age of 15 years, twelve areas were subjected to evaluation. A part of this evaluation is the Domažlice area with 49 provenances coming from ten countries. There are 35 Czechoslovak provenances on this area. The mortality of the provenances was assessed at the stand age of five, eight and 15 years, the height growth at the age of 15 years. Variability was tested by an analysis of variance and correlation analysis. The provenances represented on these areas were classified by three criteria into: a) regions and areas, b) climatic types and subpopulations, c) areas of growing. The results of evaluation indicate that there are statistically significant differences between the provenances, both in the tree mortality and in the height growth. The Czechoslovak provenances are vigorously growing in most cases with low tree mortality. An original assumption is confirmed in this way that there exist in the Czechoslovak territory subpopulations with higher resistance and livability with respect to the current environmental conditions. The provenances coming from Poland, Roumania, Yugoslavia and Italy and grown on the areas that have been evaluated up to now (at the stand age of nine and 15 years) reach the considerably below-average values as regards the number of surviving trees and the height growth.

silver fir; height growth; tree mortality; research areas

HYNEK, V. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady): *Einschätzung der Mortalität und des Höhenwachstums von Provenienzen der Weißtanne — Abies alba Mill. im Alter von 15 Jahren auf der Fläche Domažlice*. Lesnictví, 34, 1988 (5) : 411-426.

In den Jahren 1973 bis 1977 wurde in der Tschechischen Republik eine Serie von 20 Forschungsflächen mit der Weißtanne gegründet. Auf einzelnen Flächen wurden 157 Herkünfte fast aus dem ganzen Areal der natürlichen Verbreitung dieser Holzart und einiger weiteren Vertreter der Gattung *Abies* ausgepflanzt. Die erste Einschätzung wurde im Alter von neun Jahren auf insgesamt vier Flächen verwirklicht. Im Alter von 15 Jahren wurde die Einschätzung auf 12 Flächen durchgeführt. Einen Bestandteil dieser Einschätzung stellt auch die Fläche Domažlice dar, auf der 49 Herkünfte aus zehn Ländern ausgepflanzt sind. Die Tschechoslowakei ist durch 35 Herkünfte vertreten. Die Mortalität der Herkünfte wurde im Alter von 5, 8 und 15 Jahren eingeschätzt, das Höhenwachstum ebenfalls im Alter von 15 Jahren. Die Variabilität wurde mit Hilfe der Varianzanalyse und mit Hilfe der Korrelationsanalyse getestet. Ferner wurden die vertretenen Herkünfte nach drei Gesichtspunkten sortiert, und zwar nach a) Regionen und Gebieten, b) Klimatypen und Teilpopulationen, c) Waldbaugebieten. Aus den Ergebnissen der Einschätzung geht hervor, daß statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Herkünften existieren, und zwar sowohl bei der Einschätzung der Mortalität, als auch bei der Einschätzung des Höhenwachstums. Die tschechoslowakischen Herkünfte werden in der Mehrzahl der Fälle als überdurchschnittlich wachsend mit niedriger Mortalität eingeschätzt. Dadurch wird die ursprüngliche Annahme bestätigt, daß auf unserem Gebiet Teilpopulationen mit erhöhter Widerstandsfähigkeit und mit Lebensfähigkeit unter derzeitigen Bedingungen des Lebensmilieus existieren. Auf den vorläufig eingeschätzten Flächen (im Alter von 9 und 15 Jahren) sind Herkünfte aus Polen, aus Rumänien und aus Italien deutlich unterdurchschnittlich sowohl hinsichtlich der Anzahl der überlebenden Individuen, als auch hinsichtlich ihres Höhenwachstums.

Weißtanne; Höhenwachstum; Mortalität; Forschungsflächen

Adresa autora:

Ing. Vladimír H y n e k, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, 156 04 Praha 5 - Zbraslav

METODICKÝ NÁVRH NA KONTROLU VÝCHOVNÝCH ZÁSAHŮ V MLADÝCH STEJNORODÝCH A STEJNOVĚKÝCH JEHLIČNATÝCH POROSTECH NA ÚROVNI POLESÍ A ZÁVODU

B. Páv

PÁV, B. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady): *Metodický návrh na kontrolu výchovných zásahů v mladých stejnorodých a stejnověkých jehličnatých porostech na úrovni polesí a závodu*. Lesnictví, 34, 1988 (5) : 427-436.

Metodický návrh na kontrolu výchovných zásahů v mladých stejnorodých a stejnověkých jehličnatých porostech se skládá ze dvou částí: z kontroly intenzity výchovných zásahů a kontroly kvality výchovných zásahů. Návrh kontroly intenzity zásahů se opírá o teorii náhodného výběru, na jehož základě byl odvozen minimální počet n kontrolovaných stromů vzhledem k maximálně přípustné chybě Δ a zvolené spolehlivosti $1 - \alpha$. V článku je předložena tabulka, která je konstruována pro koeficient spolehlivosti $1 - \alpha = 0,95$ a koeficient spolehlivosti $1 - \alpha = 0,90$. Spolehlivější kontrola, pro $1 - \alpha = 0,95$, se doporučuje pro kontrolní příjmy na úrovni polesí. Pro orientační kontrolní příjmy na úrovni závodu se doporučuje tabulka s koeficientem spolehlivosti $1 - \alpha = 0,90$. Dále je popsán způsob provádění kontroly včetně názorného příkladu. Kontrola kvality výchovných zásahů se zakládá na statistické přejímací kontrole jedním výběrem. Aplikace metody je podrobně vysvětlena a demonstrována na praktickém příkladu.

výchovné zásahy; jehličnaté porosty; kontrola intenzity zásahů; koeficient spolehlivosti

Kontrola výchovných zásahů je v jistém smyslu problémem. V Instrukcích pro komplexní systém řízení jakosti prací a výrobků v lesním hospodářství (1980) se v hlavě IV (Kontrolní činnost) uvádí, že kontrola u prořezávek (stejně tak u probírek) se zaměřuje především na to, zda prořezávky (probírky) jsou v souladu s LHP a zda zlepšují stav porostu. V hlavě V (Běžné přejímání prací a výrobků, kontrolní příjmy) se v odstavci B říká, že dokončené práce přejímá kontrolně vedoucí polesí, a to v minimálním rozsahu 30 % celkového rozsahu jak u prořezávek, tak i u probírek. V odstavci D se pojednává o kontrolních příjmech závodu, které provádějí pověřeni pracovníci na jednotlivých polesích, v minimálním rozsahu 15 % celkového rozsahu u prořezávek i probírek.

Ve jmenovaných instrukcích se neuvádí, jakým způsobem se má kontrola provádět, proto se může někdy kontrolovat zbytečně mnoho a na druhé straně může být kontrola výchovných zásahů naopak nedostatečná.

V článku se předkládá návrh na kontrolu výchovných zásahů v mladých stejnorodých a stejnověkých jehličnatých porostech, který se opírá o matematicko-statistické metody. Kontrola zahrnuje jednak kontrolu intenzity výchovných zásahů a jednak kontrolu dodržení pěstebních zásad výchovných zásahů, a to jak na úrovni polesí, tak i na úrovni závodu.

KONTROLA INTENZITY VÝCHOVNÝCH ZÁSAHŮ

U mladých porostů, u nichž je posouzení vlastností jednotlivých stromků ve většině případů obtížné nebo i nemožné, se dělá nejprve negativní výběr, především zdravotní. Dále se odstraňují všechny druhově, tvarově a růstově zřetelně nevhodné složky. Při prořezávkách je důležitá jejich intenzita, která se udává počtem stromů na jeden hektar hlavního porostu nebo procentem počtu odstraněných stromů z původního počtu stromů v porostu. Předmětem kontroly je tedy v první řadě intenzita zásahu. Při kontrolách prořezávek polesím či lesním závodem jde o to především zjistit, zda byla požadovaná intenzita prořezávky dodržena.

Návrh kontroly předpokládá, že intenzita zásahu bude posuzována na základě výběrového šetření podloženého teorií pravděpodobnosti.

Zjištěná intenzita výchovného zásahu při kontrole náhodným výběrem, která je dána podílem (nadále budeme uvádět z technických důvodů intenzitu prořezávky podílem místo obvyklejšího procenta) počtu x vyřezaných stromů k celkovému počtu n stromů a pařezů po zásahu je z hlediska matematicko-statistického binomickou náhodnou proměnnou, jejíž frekvenční funkce $f_n(x)$ je dána výrazem

$$f_n(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

kde: p — předepsaná intenzita zásahu, která je předmětem kontroly

Podle Moivre-Laplaceovy věty, jež je zvláštním vyjádřením zákona velkých čísel, je možno binomické rozložení čteností pro velká n a $p = 0$ a $p = 1$ přibližně vyjádřit normálním rozložením s průměrem p a směrodatnou odchylkou $\sqrt{p(1-p)/n}$.

Symetrický konfidenční interval pro parametr p bude dán pravděpodobností

$$P\{|f - p| > t_\alpha \sqrt{p(1-p)/n}\} = 1 - \alpha$$

kde: f — intenzita zásahu zjištěná ve výběru

t_α — (100 α) procentní kvantil normálního rozložení

Označíme-li absolutní maximálně přípustný rozdíl intenzit, tj. intenzity výběrové f a předepsané p jako

$$|f - p| = \Delta$$

pak z rovnice

$$\Delta = t_\alpha \sqrt{p(1-p)/n}$$

můžeme určit minimální počet stromů a pařezů

$$n = \frac{t_\alpha^2 p(1-p)}{\Delta^2}$$

který je nutno vybrat pro kontrolu, abychom s pravděpodobností $1 - \alpha$, mohli být ujištěni, že nepřekročíme přípustnou chybu Δ .

Předkládáme tab. I, jejíž první část (a) je konstruována pro koeficient spolehlivosti $1 - \alpha = 0,95$ a druhá (b) pro $1 - \alpha = 0,90$. V první části (a) tabulky můžeme zvolenou maximální chybu překročit asi v pěti kontrolách ze sta, ve druhé části (b) asi v 10 % kontrol.

Předepsaná intenzita zásahu [%]	Počet kontrolovaných stromů	
	spolehlivost 95 % maximální přípustná chyba 5 % a	spolehlivost 90 % maximální přípustná chyba 10 % b
5	78	13
10	139	25
15	196	35
20	246	44
25	289	51
30	323	57
35	350	62
40	369	65
45	381	67
50	385	68

Spolehlivější kontrolu, pro $1 - \alpha = 0,95$, která vyžaduje větší počet kontrolovaných stromů, doporučujeme při kontrolních příjmech na úrovni polesí, které by měly být důkladnější, aby na jejich základě mohlo dojít k eventuální nápravě.

U kontrolních příjmů na úrovni závodů, které jsou více méně orientačními, se nevyžaduje (jak vyplývá ze zmíněných instrukcí) tak velká spolehlivost, a proto volíme $1 - \alpha = 0,90$.

Z uvedených důvodů požadujeme pro kontrolu polesím maximální přípustnou chybu $\Delta = 0,05$ (tj. maximálně 5% diferencí mezi předepsanou a skutečnou intenzitou) a pro závodovou kontrolu připouštíme maximálně 10% rozdíl, tj. benevolentnější maximální přípustnou chybu $\Delta = 0,10$.

Způsob použití tab. I spočívá v tom, že na základě předepsaného procenta intenzity zásahu si v tabulce najdeme příslušný (minimální) počet stromů a pařezů, které musíme zkontrolovat. U porostu vzniklého z řadové výsadby kontrolujeme s výhodou řady, a to tak, abychom rovnoměrně postihli celý porost (přičemž nezáleží na výměře porostu!). V porostu, který nevznikl řadovou výsadbou, postupujeme po pomyslných liniích, jimiž se snažíme rovněž postihnout rovnoměrně celý porost. Při pochůzce kontrolovaným porostem počítáme stromy a čerstvé pařezy vzniklé po výchovném zásahu a zaznamenáváme je (každé zvlášť). Dovědíme-li nutný minimální počet zkontrolovaných stromů (součet ponechaných stromů a čerstvých pařezů), můžeme spočítat procentuální intenzitu zásahu 100 *f*, kterou jsme dostali na základě kontroly a kterou porovnáme s předepsanou procentuální intenzitou 100 *p*. Je-li absolutní difference mezi těmito intenzitami menší než 5 % (u kontrolního příjmu polesím) nebo menší než 10 % (u kontrolního příjmu závodem), pak v rámci daných garancí, tj. spolehlivosti (danou pravděpodobností) a přesnosti (danou maximální přípustnou chybou), můžeme být přesvěd-

čení, že intenzita zásahu v porostu odpovídá požadavku. Je-li difference větší než 5 % (při kontrole polesím) nebo větší než 10 % (při kontrole závodem), pak při stejných zárukách můžeme pochybovat o realizaci předepsaného zásahu v porostu. Jestliže kontrola na úrovni polesí zjistí, že difference mezi skutečnou intenzitou zásahu reprezentovanou odhadem f a předepsanou intenzitou p je velká (např. větší než 20 %), pak nechá výchovný zásah v porostu dodatečně opravit.

Příklad 1

Za účelem zajištění porostu proti abiotickým činitelům (větru a sněhu) bylo rozhodnuto intenzivně prořezat desetiletou smrkovou mlazinu o výměře 3,6 ha. Kultura byla založena sázecím strojem v řadách, které byly od sebe vzdáleny cca 2 m a sazenice byly vysazovány ve vzdálenosti přibližně 1 m. Vzdálenost v řadách se měla redukovat na 2 m, takže výsledný spon by měl být asi 2 m X 2 m při dodržování všech pěstebních pravidel o ponechání nejvzrůstnějších stromků a odstraňování zdravotně a tvarově nevhodných jedinců a jedinců zaostávajících ve vzrůstu. Vzhledem k úhynu a dalším nepravidlostem při výsadbě se předpokládalo, že pro dodržení uvedeného požadavku bude třeba vytěžit 30 % stromků.

Pro kontrolní příjem prořezávky polesím bude tedy třeba podle první části (a) tab. I zkontrolovat minimálně 323 stromků (včetně pařízků). Protože jde o obdélníkový porost o rozměrech 360 m X 100 m, přičemž řady jsou rovnoběžné s kratší stranou, bylo původně v každé řadě asi 100 stromků. Dá se tedy předpokládat, že pět řad pokryje požadavek (i když se vyloučí úhyny a další iregularity) rozsahu kontroly. Aby byl dodržen požadavek reprezentativnosti, zkontroluje se každá třicátá (tj. třicátá, šedesátá, devadesátá, sto dvacátá a sto padesátá) řada, čímž bude kontrola rozložena rovnoměrně po celé ploše.

Dejme tomu, že ve vybraných pěti řadách bylo 317 stromků a 42 pařízků (požadovaný minimální počet 323 byl dodržen, dokonce mírně překročen). Odhad intenzity prořezávky činil tedy asi 12 %, což je méně než polovina požadované intenzity zásahu. Pak lze téměř s jistotou (při smluvných garancích) tvrdit, že předepsaná intenzita prořezávky nebyla dodržena. Vezme-li se v úvahu přirozené ředění, které činí cca 18 %, pak zbylé stromky po prořezávce představují přibližně 70 %.

V kontrolovaném porostu bylo při 180 řadách před prořezávkou asi 14 000 stromků. Kontrolovalo se 359 stromků a pařízků, což činí jen 2,6 % z celkového počtu.

Při kontrolním příjmu závodem se bude kontrolovat mnohem méně stromků. Z druhé části (b) tab. I zjišťujeme minimální počet stromků a pařízků, které je třeba kontrolovat (57). Abychom zajistili požadavek reprezentativnosti výběru, budeme kontrolovat dvě řady (přestože bychom počet stromků získali v jedné řadě), a to jednu v 1/3 plochy a druhou v 2/3 plochy. V každé řadě z obou vybraných budeme kontrolovat 30 stromků a pařízků, a to počínaje asi dvacátým pátým stromkem nebo pařízkem (abychom nekontrolovali jen okraj porostu). Při tomto kontrolním příjmu bychom kontrolovali pouze 0,4 % z celkového počtu.

Jak je vidět na jednoduchém příkladu, při uvedeném způsobu kontroly, který nám zaručuje požadovanou přesnost a spolehlivost, by bylo možno kontrolovat všechny prořezávky uskutečněné v rámci polesí i zá-

vodu (a ne jenom 30 % a 15 %), a přitom by se zdaleka nedosahovalo počtu kontrol jednotlivých stromů (předpokládáme-li stoprocentní kontrolu), který požadují instrukce.

Je třeba se ještě zmínit o tom, že kontrola intenzity prořezávky navrhovaným způsobem má smysl při selektivní prořezávce (provedené individuálním výběrem), nikoliv při prořezávce schematické (při níž se vyjímá každá druhá, třetí atd. řada), a je tedy jednoduchá.

Podobně bychom si počínali při kontrole intenzity probírek (pokud by nebyly předepsány pomocí objemu), jen s tím rozdílem, že pěstební pravidla u starších porostů jsou poněkud odlišná od pěstebních pravidel u mladých porostů. Od období vyspívání porostů (období tyčkovin a tyčovin) se těžiště přesouvá od negativního výběru k pozitivnímu. Při probírce odstraňujeme podle vytyčených předpokladů, zkušeností a zásad určitý počet stromů biologicky nebo ekonomicky nevhodných, abychom tak podpořili růst a vývoj stromů nadějných.

U probírek hraje vedle intenzity významnou roli způsob jejího provedení.

KONTROLA DODRŽENÍ PĚSTEBNÍCH ZÁSAD VÝCHOVNÝCH ZÁSAHŮ

Metodický návrh neřeší a ani nemůže řešit složitou problematiku posouzení kvality (správnosti) probírky v celé šíři. Demonstrováný postup je vhodný pro stejnorodé a stejnověkové jehličnaté porosty.

Na kontrolu provedených probírek je možno aplikovat statistickou kontrolu jakosti jedním výběrem (P á v a B ě l e, 1985).

Pro aplikaci této metody si musíme nejdříve definovat, co budeme považovat za probírkový strom. Probírkovým stromem budeme pro jednodušší vyjadřování nazývat ponechaný strom, který měl být při probírce odstraněn podle používaných kritérií probírkových klasifikací (V y s k o t, 1971 a 1978). (Nutno si uvědomit, že odstraněné stromy probírkou již posuzovat nemůžeme.)

Nyní si stanovíme tzv. přejímací plán, tj. rozsah náhodného výběru n potřebný k zajištění kontroly probírky s určitou požadovanou spolehlivostí a rozhodné číslo c , které určuje, kolik probírkových stromů smí být nanejvýše nalezeno při kontrole n stromů, abychom požadavek mohli pokládat ještě za splněný.

Kontrolní příjem spočívá v náhodném výběru předepsaného počtu n stromů (bez pařezů), jehož kontrolou se zjistí počet probírkových stromů z . Jestliže tento počet probírkových stromů nebude větší než c (tj. bude menší nebo nanejvýše roven číslu c , symbolicky $z \leq c$), pak prohlásíme probírku za správnou a předpokládáme, že splňuje náš požadavek. Je-li však počet probírkových stromů z větší než číslo c ($z > c$), pak předpokládáme, že probírka nesplňuje požadavek, že tedy není správně provedena.

Abychom si mohli stanovit přejímací plán, určíme si nejdříve tzv. přípustné procento probírkových stromů P_1 , tj. takové procento probírkových stromů, které bychom při probírce ještě připustili. Dále si určíme tzv. nepřípustné procento probírkových stromů P_2 , tj. takové procento probírkových stromů, které bychom

II. Tabulka pro stanovení přejímacího plánu — A table to determine a registration plan

R	c	nP_1	R	c	nP_1
58,0	0	5,1	2,24	16	1 083
13,0	1	35,5	2,19	17	1 163
7,5	2	81,8	2,14	18	1 244
5,7	3	136,6	2,10	19	1 325
4,6	4	197,0	2,07	20	1 407
4,0	5	261,0			
3,6	6	321,0	2,03	21	1 489
3,3	7	398,0	2,00	22	1 572
3,1	8	470,0	1,92	25	1 822
2,9	9	543,0	1,81	30	2 244
2,7	10	617,0	1,71	37	2 846
2,63	11	692,0	1,61	47	3 720
2,53	12	769,0	1,51	63	5 143
2,44	13	846,0	1,335	129	11 183
2,37	14	925,0	1,251	215	19 241
2,30	15	1004,0			

již v probírce nechtěli mít. Nutno si ještě uvědomit, že čím menší je rozdíl procent $P_2 - P_1$, tím větší musí být rozsah výběru.

Vzhledem k tomu, že při statistické přejímací kontrole nekontrolujeme každý strom v porostu, dojde někdy k omylu při posuzování probírky. Můžeme se dopustit dvou chyb:

a) chyby prvního druhu, kdy prohlásíme dobře provedenou probírku za špatnou,

b) chyby druhého druhu, kdy prohlásíme špatně provedenou probírku za dobrou.

Pravděpodobnost chyby prvního druhu nazýváme rizikem α a pravděpodobnost chyby druhého druhu rizikem β .

Přejímací plán (čísla n a c) lze pro dané hodnoty procent P_1 a P_2 a daná rizika α a β stanovit z tab. II, která je pro jednodušší manipulaci konstruována pro rizika $\alpha = \beta = 0,05$, což znamená, že je velmi málo pravděpodobné (v pěti případech ze sta), že by dobře udělaná probírka byla prohlášena za špatnou a naopak.

Pomocí tab. II stanovíme přejímací plán tímto způsobem:

1. vypočteme podíl

$$R = P_2/P_1$$

2. v tab. II najdeme v prvním sloupci tuto námi vypočtenou hodnotu R nebo nejbližší vyšší a ve stejném řádku odečteme rozhodné číslo c a součin nP_1 ,

3. nalezený součin nP_1 dělíme P_1 a dostaneme rozsah výběru n .

Abychom dodrželi požadavek reprezentativnosti náhodného výběru, zkonstruujeme jej tak, že jeho stanovený rozsah n rozdělíme na tři přibližně stejně velká čísla, která nám reprezentují rozsahy podvýběrů, jež provedeme v 1/4, 1/2 a 3/4 plochy porostu. Byl-li porost založen v řadách, postupujeme v řadách, jinak po imaginárních liniích. Nikdy nezačínáme okrajovým stromem, nejlépe až třetím v řadě.

Příklad 2

Po probírce v borové tyčovině o rozloze 6,5 ha byla kontrolována správnost provedené probírky, a to statistickou přejímací kontrolou. Jako přípustné procento probírkových stromů se zvolilo $P_1 = 5\%$, jako nepřípustné procento probírkových stromů se stanovilo $P_2 = 20\%$. Přejímací plán se stanoví popsáním způsobem:

1. podíl R je

$$R = P_2/P_1 = 20/5 = 4$$

2. vypočtené hodnotě $R = 4$ odpovídají v tab. II hodnoty

$$c = 5 \text{ a } nP_1 = 261$$

3. rozsah výběru je

$$n = nP_1/P_1 = 53$$

Přejímací plán je tedy dán čísly $n = 53$ a $c = 5$.

Podle uvedených pokynů jsme přibližně v 1/4, 1/2 a 3/4 plochy porostu zkontrolovali na pomyslných přímkách (pro zajištění směru je možno použít výtyčky nebo jiné signalizace¹⁾) 18, 18 a 17 stromů (celkem 53, ne více!), počínaje třetím stromem od kraje. Jestliže z 53 zkontrolovaných stromů bylo nanejvýše pět probírkových (tj. ponechaných stromů, které měly být při probírce odstraněny), pak v rámci smluvných garancí považujeme probírku za správně provedenou. Je-li počet probírkových stromů větší než pět, pak máme důvodné podezření (v rámci uvedených záruk), že probírka není provedena správně.

Stejným způsobem bychom mohli kontrolovat správnost provedení prořezávky jen s tím rozdílem, že prořezávkovým stromem by byl např. v mlazině nechaný druhově, zdravotně, tvarově a růstově nevhodný stromek, v borové mlazině především obrostlík.

ZÁVĚR

Kvalita práce je stejně důležitá jako její kvantita, a proto je třeba, aby byla neustále regulována a kontrolována. Vhodným pomocníkem při dosahování vyšší úrovně jakosti práce jsou matematicko-statistické metody kontroly, které jsou laciné, rychlé a přitom poskytují požadovanou záruku jakosti.

¹⁾ Je nutné si uvědomit, že při pochůzce po pomyslných liniích není třeba udržovat přesně přímý směr, nýbrž jen přibližně. Vždyť jde o náhodný výběr, a proto každá náhodná úchylna od směru nijak neporuší požadavek náhodnosti. Nesmí však být samozřejmě v odklonu záměr.

Je také možno místo linií použít zkusných plošek. To je však již pracovně náročnější, neboť je třeba plošky (nejméně tři) vytyčit při dodržení požadavku reprezentativnosti a počtu stromů. Přesnost a ani spolehlivost výsledku by se tím však nijak nezlepšily.

Metodický návrh na kontrolu výchovných zásahů v mladých stejnorodých a stejnověkých jehličnatých porostech je jednou z těchto metod.

Výhodu navrhovaného způsobu kontroly dokumentují tyto ekonomické úvahy:

Výměra mladého smrkového nebo borového porostu vzniklého holou sečí se pohybuje od jednoho do pěti hektarů, v průměru tedy okolo 2,5 ha. V ČSR byly podle statistiky z roku 1985 prořezány mladé porosty o celkové výměře 49 597 ha, což reprezentuje cca 19 840 porostů.

Kontrolní příjem prořezávek polesím podle Instrukcí (1980) by obnášel asi 14 880 ha (= 30 %), tedy přibližně 5950 porostů. U smrku, u něhož doporučený počet vysázených stromků je 5000 na hektar, bychom museli udělat celkem 74 400 000 kontrol. (Kontrolou v tomto případě rozumíme zjištění přítomnosti buď stromu nebo čerstvého pařezu.) Jelikož bychom při použití navrhované metody předpokládali nejnepříznivější předepsanou intenzitu zásahu 50 %, při níž počet kontrolovaných stromů je maximální, tj. 385 (první část (a) tab. I), pak bychom kontrolovali 2 290 750 stromů. To znamená, že bychom dělali jen 3 % z rozsahu prací stanovených instrukcemi a přitom bychom kontrolovali všechny porosty (s požadovanými zárukami), zatímco podle instrukcí jen 30 % porostů.

Při kontrolním příjmu závodem se má podle instrukcí kontrolovat 15 % prořezaných mladých porostů, což dělá podle statistiky z roku 1985 v ČSR 7440 ha, tedy asi 2975 porostů. Za stejných předpokladů jako v předchozím případě bychom (podle instrukce) kontrolovali 37 200 000 stromů. Kdybychom při použití navrhované metody vyšli opět z největšího požadovaného počtu kontrol (vzhledem k intenzitě zásahu a stanoveným garancím), dospěli bychom [druhá část (b) tab. I] k číslu 68. V tomto případě bychom provedli jen 202 300 kontrol, což je jen 0,5 % kontrol stanovených instrukcemi.

Literatura

- ANDĚL, J.: Matematická statistika. Praha, SNTL 1985.
- DUNIN-BARKOVSKIJ, I. V. — SMIRNOV, N. V.: Teorija verojatnostej i matematičeskaja statistika v technike. Moskva, GITL 1955.
- HALD, A.: Statistical theory with engineering applications. New York, John Wiley and Sons 1952.
- INSTRUKCE pro komplexní systém řízení jakosti prací a výrobků v lesním hospodářství. Věstník MLVH ČSR, 1980, č. 8, s. 4-7.
- JANKO, J.: Tabulky k matematické statistice. Praha, SPN 1953.
- LIKEŠ, J.: Navrhování průmyslových experimentů. Praha, SNTL 1968.
- PÁV, B. — BĚLE, J.: Statistická kontrola, její význam a využití v lesnictví. Zprávy lesnického výzkumu, 29, 1984, č. 3, s. 24-26.
- PÁV, B. — PÁV, J.: Statistická kontrola jakosti a matematicko-statistické metody ve strojírenství. Praha, MPP 1955.
- VYSKOT, M.: Pěstění lesů. Praha, SZN 1978.
- VYSKOT, M.: Základy růstu a produkce lesů. Praha, SZN 1971.

Došlo dne 16. 7. 1987

ПАВ, Б. (Научно-исследовательский институт сельского и лесного хозяйства и охотничества, Йиловище-стрнады): Методическое предложение по контролю рубок ухода в молодых однородных и разновозрастных хвойных насаждениях на уровне лесничества и хозяйства. *Lesnictví*, 34, 1988 (5) : 427-436.

Методическое предложение по контролю рубок ухода в молодых однородных и разновозрастных еловых насаждениях складывается из двух частей: из контроля интенсивности воспитательных внедрений и контроля качества рубок ухода. Предположение контроля интенсивности внедрений основывается на теории случайного выбора, на основании которого было выведено минимальное количество n контролируемых деревьев с точки зрения максимально доступной ошибки Δ и избранной надежности $1 - \alpha$. В статье приложена таблица, которая сконструирована для коэффициента надежности $1 - \alpha = 0,95$ и коэффициент надежности $1 - \alpha = 0,90$. Более надежный контроль, для $1 - \alpha = 0,95$, предлагается для контрольных приемов на уровне лесничества. Для ориентационных контрольных приемов на уровне хозяйств предлагается таблица с коэффициентом надежности $1 - \alpha = 0,90$. В дальнейшем описывается способ проведения контроля, включая наглядный пример. Контроль качества рубок ухода основывается на статистически приемочном контроле одним выбором. Применение метода подробно объяснено и продемонстрировано на практическом примере.

рубки ухода; хвойные насаждения; контроль рубок ухода; коэффициент надежности

PÁV, B. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady): *A Methodical Proposal of the Check of Tending Treatments in Young Homogeneous and Even-aged Coniferous Stands within a Forest District and Forest Establishment*. *Lesnictví*, 34, 1988 (5) : 427-436.

A methodical proposal of the check of tending treatments performed in young homogeneous and even-aged coniferous stands consists of two parts: a check of the intensity of tending treatments and a check of the quality of tending treatments. A proposal of the check of treatment intensity is based on the theory of random selection: a minimal number n of checked trees has been derived with respect to a maximally admissible error and chosen reliability $1 - \alpha$. A table is presented that has been constructed for reliability coefficients $1 - \alpha = 0,95$ and $1 - \alpha = 0,90$. The more reliable control, $1 - \alpha = 0,95$, is recommended for check registration within a forest district. A table with reliability coefficient $1 - \alpha = 0,90$ is recommended for tentative check registration within a forest establishment. A checking procedure, including a practical example, is being described. The quality of tending treatments is subjected to a statistical registration check by means of one selection. An application of the method is explained in detail and demonstrated by a practical example.

tending treatments; coniferous stands; check of treatment intensity; coefficient of reliability

PÁV, B. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady): *Methodischer Vorschlag zur Kontrolle von Erziehungseingriffen in jungen gleichaltrigen Reinbeständen von Nadelbäumen auf dem Niveau des Reviers und des Forstbetriebes*. *Lesnictví*, 34, 1988 (5) : 427-436.

Der methodische Vorschlag zur Kontrolle von Erziehungseingriffen in jungen gleichaltrigen Nadelreinbeständen besteht aus zwei Teilen: aus der Kontrolle der Intensität von Erziehungseingriffen und aus der Kontrolle der Qualität von Erziehungseingriffen. Der Vorschlag der Kontrolle der Intensität von Eingriffen stützt sich auf die Theorie der Zufallsstichprobe, auf deren Grundlage die minimale Anzahl n der kontrollierten Stämme in Bezug auf den maximal zulässigen Fehler Δ und auf die gewählte Zuverlässigkeit $1 - \alpha$ abgeleitet wurde. In der Arbeit wird eine Tabelle vorgelegt, die für den Vertrauenskoeffizienten $1 - \alpha = 0,95$ und für den Vertrauenskoeffizienten $1 - \alpha = 0,90$ konstruiert ist. Die verlässlichere Kontrolle, für $1 - \alpha = 0,95$ wird für Kontrollübernahmen auf dem Niveau des Forstreviers empfohlen. Für orientierende Kontrollübernahmen auf dem Niveau der Forstbetriebe wird die Tabelle mit dem Vertrauenskoeffizienten $1 - \alpha = 0,90$ empfohlen. Ferner wird die Art der Durchführung der Kontrolle einschließlich

eines anschaulichen Beispiels beschrieben. Die Qualitätskontrolle von Erziehungseingriffen beruht auf der statistischen Übernahmekontrolle durch eine Auswahl. Die Applikation der Methode wird eingehend erläutert und anhand eines praktischen Beispiels demonstriert.

Erziehungseingriffe; Nadelholzbestände; Kontrolle der Intensität von Eingriffen; Vertrauenskoeffizient

Adresa autora:

Ing. et ing. Bohdan P á v, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, 156 04 Praha 5 - Zbraslav

VLIV ZMĚN TVARU BÁZE SMRKOVÝCH KMENŮ ZPŮSOBENÝCH NAPADENÍM VÁCLAVKOU [*ARMILLARIA MELLEAE* (VAHL. EX FR.) KUMM.] NA PŘESNOST ZJIŠŤOVÁNÍ ZÁSOB POROSTŮ RELASKOPICKOU METODOU

J. Simon

SIMON, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno): *Vliv změn tvaru báze smrkových kmenů způsobených napadením václavkou Armillaria mellea (Vahl. ex Fr.) Kumm. na přesnost zjišťování zásob porostů relaskopickou metodou.* Lesnictví, 34, 1988 (5) : 437-442.

Napadení stromů ve smrkových porostech václavkou obecnou působí lahvicovitě zduření báze kmenů, což se projevuje na velikosti dřevní zásoby porostů zjišťované zejména relaskopickou metodou. Ověření tohoto předpokladu bylo konáno v roce 1985 ve smrkových porostech na polesí Staré Město pod Sněžníkem, LZ Hanušovice. Bylo zjištěno, že při intenzivním napadení porostu václavkou byla při použití relaskopické metody, když nebylo zohledněno napadení a zduření báze kmenů, nadhodnocena dřevní zásoba porostů ve věku 49 let o 3–4 %, u porostů ve věku 78–85 let o 7–8 %.

hospodářská úprava lesů; dřevní zásoba porostů; relaskopování

Václavka obecná [*Armillaria mellea* (Vahl. ex Fr.) Kumm.] působí v našem lesním hospodářství vážné škody na smrkových porostech založených zejména na nevhodných stanovištích (Stolina a kol., 1985). Charakteristickým rysem tohoto poškození je mimo jiné i typické lahvicovité zduření báze kmene. Zduření báze se projevuje ve spodní části kmene, ale dosahuje zpravidla do oblasti výčetní výšky (1,3 m), a tím zasahuje do zóny kmene, která je důležitá z hlediska stanovení výčetní tloušťky, stěžejní pro výpočet zásoby porostů. Je zřejmé, že pokud bude porost intenzivněji poškozen, zduření báze kmenů se projeví na velikosti zjišťované zásoby porostů, pokud na tento fakt nebudeme brát zřetel při volbě metody a její modifikace. Zkreslení zjišťované zásoby se pak projeví patrně zvlášť výrazně při použití relaskopické metody zjišťování zásob, kde základem pro výpočet je stanovení kruhové výčetní základny bezprostředně závisející na tloušťce jednotlivých kmenů.

K této problematice s širším praktickým dopadem nenalezneme v literatuře konkrétní údaje a ani v technologických postupech pro aplikaci relaskopické metody zjišťování zásob v provozu na ni není pamatováno (Pracovní postupy Lesprojektu, 1980, Lesprojekt Brandýs nad Labem; Technická příručka HÚL, 1985, Lesprojekt Zvolen). Z tohoto důvodu bylo uskutečněno rámcové šetření s cílem orientačně posoudit význam zmíněného poškození smrkových kmenů pro velikost zjištěných zásob porostů právě relaskopickou metodou.

I. Základní údaje o porostech pokusných ploch (LZ Hanušovice, pol. Staré Město pod Sněžníkem) — Basic characteristics of forest stands on experimental areas (Hanušovice forest establishment, forest district Staré Město pod Sněžníkem)

Plocha číslo	1	2	3	4
Porost	434b ₅	409b ₅	409c ₈	420b ₉
Věk	49 let	49 let	78 let	85 let
Nadmořská výška	950 m n. m.	757 m n. m.	750 m n. m.	950 m n. m.
Hospodářský soubor ⁺	75	53	53	75
Dřevina	SM 100	SM 100	SM 100	SM 100
$\bar{h} / \bar{d}$ [m] / [cm]	16 / 22	21 / 21	29 / 32	21 / 31
Bonita dřeviny	3	1	1	6
Zakmenění	9	10	9	9

⁺ podle Modely hospodaření. Lesprojekt Brandýs n. Labem, 1985.

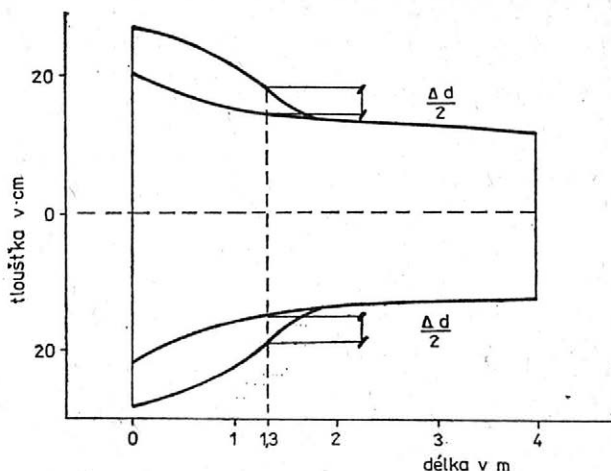
METODA A MATERIÁL

Při řešení uvedeného problému se vycházelo z této teoretické úvahy. Pokud by hraniční kmen relaskopické plochy neměl rozšířenou bázi (ve výši 1,3 m), jevil by se jako nezaujatý a nezapočítával by se tedy do zjišťované kruhové výčetní základny. V opačném, konkrétním případě započtení každého hraničního kmene s rozšířenou bází zkresluje stanovenou výčetní kruhovou základnu o 0,5 m². Vzhledem k tomu, že se na relaskopické ploše nachází zhruba kolem 10 % hraničních kmenů (Polák, 1966), je toto zkreslení významné. Obdobně u některých kmenů může změna tvaru báze způsobit, že jsou hodnoceny jako zaujaté (tedy vstupují do výpočtu kruhové výčetní základny hodnotou 1 m²), zatímco kmeny bez poškození, bez zduření báze, by byly hodnoceny jako hraniční, resp. jako nezaujaté a započítávaly by se hodnotou 0,5 m², popř. by se nezapočítávaly vůbec. Pokud by se tedy vliv zduření báze z důvodu napadení václavkou na zjištění kruhové výčetní základny a tedy i následně zásoby porostů prokázal, docházelo by při výpočtu obou hodnot v takto poškozovaných porostech k jejich nadhodnocení.

Uvedená teoretická úvaha vytvářela metodický základ pro sledování, které bylo konáno v roce 1985 na čtyřech pokusných plochách polesí Staré Město pod Sněžníkem, LZ Hanušovice. Pokusné plochy s výměrou více než 1 ha byly schematicky vymezeny ve stejnověkových a stejnorodých porostech (tab. I). Měření bylo konáno na každé pokusné ploše na zhruba 15 relaskopických stanovištích (podle stanoveného stupně objemové rozrůzněnosti zásob). Jako relaskopická pomůcka byl použit optický klín ($f_c < 1,05$). Pro jednotlivé pokusné plochy byly stanoveny základní dendrometrické charakteristiky středních kmenů (diferencovaně pro část porostu s kmeny nepoškozenými a se zduřelými bázemi) a pro ně byly zkonstruovány části morfologických křivek (báze kmenů do výše 2 m s tím, že byly porovnány tvary morfologických křivek středních kmenů se zduřením báze a středních kmenů nepoškozovaných, lišících se tedy pouze v uvedené bazální části. Rozdíly v hodnotách výčetních tloušťek pak sloužily jako kontrolní kritérium pro posouzení změn tvaru báze hraničních kmenů, resp. zaujatých kmenů nacházejících se při hranici jejich fiktivních relaskopických ploch. U všech zaujatých a hraničních kmenů se zduřelou bází bylo pak na všech pokusných plochách posouzeno, jak by se jevila jejich zaujatost, pokud by zduření báze nenastalo.

Stanovení kruhové výčetní základny pak bylo provedeno diferencovaně pro simulovaný porost — pokud by ke zduření báze nedošlo (tzv. σ simulovaná) a pro konkrétní porostní podmínky, kdy změny tvaru báze kmenů zkreslily vypočtené hodnoty (tzv. σ nadhodnocená). Následně byl proveden výpočet zásoby porostů metodami obvyklými v praxi hospodářské úpravy lesů a výsledky obou zjištění byly porovnány.

1. Části morfologických křivek středních kmenů (nepoškozeného a se zduřelou bází po napadení václavkou); porost 420b₉ — The parts of morphological curves of mean stems (intact and with stem base swellings due to the honey fungus infestation); stand 420b₉



VÝSLEDKY

TVAR MORFOLOGICKÉ KŘIVKY STŘEDNÍHO NEPOŠKOZENÉHO KMENE A KMENE SE ZDUŘENÍM BÁZE

Tvar morfologické křivky středního kmene poškozeného václavkou se v bazální části (u porostů všech ploch zhruba do výše 150 cm) výrazně liší od tvaru morfologické křivky středního nepoškozeného kmene. Je patrné lahvicovité zduření báze poškozeného kmene, které je na všech plochách výrazné. Např. u porostu pokusné plochy č. 4 činí rozdíl výčetní tloušťky uvedených středních kmenů $\Delta d = 8$ cm, tedy zhruba 26 % tloušťky zdravého kmene (obr. 1).

VELIKOST NADHODNOCENÍ VÝČETNÍ KRUHOVÉ ZÁKLADNY A ZÁSObY POROSTŮ NAPADENÝCH VÁCLAVKOU

Při hodnocení uvedeného zkreslení zjištěné kruhové výčetní základny a následně zásoby porostů je třeba diferencovaně posuzovat pokusné plochy ve věku kolem 50 let a ve věku kolem 80 let, i když k uvedenému nadhodnocení dochází v obou skupinách ploch.

V porostech ve věku 49 let na daném území na dvou pokusných plochách byla zjištěna střední kruhová výčetní základna nadhodnocená 31,70 m² na ha a 37,66 m² na ha, což oproti kruhové výčetní základně simulovaně představovalo nadhodnocení o 1,20 m² na ha (3,79 %) a 1,13 m² na ha (3,00 %). Uvedené se pak logicky projevilo při stanovení zásoby porostů, kde hodnoty nadhodnocené zásoby byly 248,53 m³ na ha a 407,85 m³ na ha. Výpočet zásoby porostů byl tedy opět zatížen kladnou chybou + 9,41 m³ na ha (3,79 %) a 12,15 m³ na ha (3,00 %). Při procentuálním porovnání bylo tedy zmíněné zkreslení jak u kruhové výčetní základny, tak i u zásoby porostů analogické a pohybovalo se v rozmezí od 3 do 4 %, na čemž se podílelo zhruba 2,5 počítaných kmenů se zduřelou bází najednu relaskopickou plochu (tab. II).

U starších porostů, ve věku 78 a 85 let, je opět zřetelné nadhodnocení jak kruhové výčetní základny o 3,14 m² na ha (7,12 %) a 3,66 m²

II. Velikost nadhodnocené a simulované zásoby porostů na zkusných plochách zjištěné metodou relaskopickou v porostech s pomístním zduřením báze kmenů po napadení václavkou — The size of the overvalued and simulated growing stock of trees on test areas, determined by a relascopic method in forest stands with topical stem base swellings due to the honey fungus infestation

Zkusná plocha číslo	1	2	3	4
Počet zaujatých a hraničních kmenů průměrně na 1 relaskopickou plochu	31,78	46,20	50,86	54,40
Počet václavkou deformovaných kmenů průměrně na 1 relaskopickou plochu	7,00	4,73	10,86	12,33
Počet nadhodnocených kmenů průměrně na 1 relaskopickou plochu	2,50	2,30	6,28	7,80
Kruhová výčetní základna — simulovaná [m ²]	30,50	36,53	41,07	42,50
Kruhová výčetní základna — nadhodnocená [m ²]	31,70	37,66	44,21	46,16
$\Delta\sigma$ [m ²]	1,20	1,13	3,14	3,66
$\Delta\sigma$ [%]	3,79	3,00	7,12	7,93
Zásoba — simulovaná na 1 ha [m ³]	239,12	392,70	571,69	432,22
Zásoba — nadhodnocená na 1 ha [m ³]	248,53	407,85	615,40	469,45
Δv [m ³]	9,41	12,15	43,71	37,23
Δv [%]	3,79	3,00	7,10	7,93

na ha (7,93 %), tak zásoby porostů o 43,71 m³ na ha (7,12 %) a 37,23 m³ na ha (7,93 %). Z uvedeného je zřejmé, že u starších porostů je na daném stanovišti tato kladná odchylka (chyba) způsobena zduřením báze kmenů větší a pohybuje se v rozmezí zhruba 7 až 8 %. Na vzniklé chybě se pak průměrně podílí 6,28 a 7,80 počítaných kmenů se změnou tvaru báze na jednu relaskopickou plochu (tab. II).

ZÁVĚR

Přesnost relaskopické metody zjišťování zásob porostů je v rámci ČSR určena na $\pm 10\%$ (Vyhláška č. 13/1978 Sb.). Této přesnosti lze dosáhnout při dodržení technologických předpisů určených pro aplikaci této metody zjišťování zásob. Pokud se ovšem při relaskopování dopustíme uvedené tzv. technologické chyby (Simon a Zach, 1985), tzn., že nezohledníme fakt, že ve václavkou napadených porostech zduřují báze kmenů, bude výpočet zatížen kladnou chybou, která může lokálně způsobit i nadhodnocení výsledků mimo uvedenou toleranci. V takovýchto případech je při evidentním, okulárně pozorovatelném zduření báze kmenů po napadení václavkou nutno od použití relaskopické metody upustit.

Literatura

- POLÁK, J.: Hraniční relaskopické kmeny. Zpravodaj ÚHÚL, 1966, s. 15-18.
SIMON, J. — ZACH, J.: Dendrometrie. Skriptum LF VŠZ, 1985, 113 s.
STOLINA, M.: Ochrana lesa. Příroda, 1985, 473 s.
Modely hospodaření. Lesprojekt Brandýs nad Labem, 1985, 143 s.
Pracovní postupy HÚL. Brandýs nad Labem, 1980, 130 s.
Technická příručka HÚL, Lesoprojekt Zvolen, 1984, 584 s.
Vyhláška č. 13/1978 Sb. o kategorizaci lesů, způsobech hospodaření a lesním hospodářském plánování.

Došlo dne 5. 6. 1986

СИМОН, Я. (Факультет лесоводства СХИ, Брно): Влияние изменений форм еловых стволов, обусловленных поражением опенком обыкновенным *Armillaria mellea* (Vahl. ex Fr.) Kumm. на точность определения запасов насаждений при помощи реляскопического метода. Lesnictví, 34, 1988 (5) : 437-442.

Поражение деревьев в еловых насаждениях опенком обыкновенным вызывает бутылкообразное вздутие основы ствола, что проявляется в величине запаса древесины насаждений, главным образом определяемое при помощи реляскопического метода. Проверка этого предположения была проведена в 1985 году в еловых насаждениях на участковом лесничестве Старе Место под Снежником, ЛТ Ганушове. Было определено, что при интенсивном поражении насаждений опенком при использовании реляскопического метода, когда не был факт поражения и выпуклости основы ствола учтен, недоценка запаса древесины насаждений в возрасте 49 лет на 3—4 %, у насаждений в возрасте 78—85 лет на 7—8 %.

лесоустройство; запас древесины насаждений; реляскопирование

SIMON, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno): The Influence of Changes in the Stem Base Shape of Spruce Caused by the Honey Fungus *Armillaria mellea* (Vahl. ex Fr.) Kumm. on the Accuracy of Determining the Growing Stock of Stands by a Relascopic Method. Lesnictví, 34, 1988 (5) : 437-442.

The honey fungus, which attacks the trees in spruce stands, causes bottle-shaped swellings of stem bases; this influences the size of the growing stock, especially when it is determined by a relascopic method. This assumption was verified in 1985 in spruce stands in the forest district Staré Město pod Sněžníkem, Hanušovice forest establishment. We found out that in the forest stands heavily infested by the honey fungus where the relascopic method was applied, the growing stock of stands at the age of 49 years was overvalued by 3—4 %, and of trees at the age of 78—85 years by 7—8 % if the factors of infestation and stem base swelling had not been taken into account.

forest cultural treatments; growing stock of stands; relascopic method

SIMON, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno): Einfluß von Veränderungen der Form der Basis von Fichtenbeständen, verursacht durch den Befall durch Hallimasch [*Armillaria mellea* (Vahl. ex Fr.) Kumm.] auf die Genauigkeit der Vorratsermittlung mit Hilfe der Relaskopmethode. Lesnictví, 34, 1988 (5) : 437-442.

Der Befall von Bäumen in Fichtenbeständen durch Hallimasch verursacht eine flaschenförmige Verdickung von Stammbasen, was sich in der Größe des Holzvorrats von Beständen äußert, insbesondere bei der Anwendung der Relaskopmethode. Eine Überprüfung dieser Annahme wurde im Jahre 1985 in Fichtenbeständen im Forstrevier Staré Město pod Sněžníkem, Forstbetrieb Hanušovice vorgenommen. Es wurde festgestellt, daß bei einem intensiven Befall durch Hallimasch im Falle, wenn die Tatsache des Befalls und der Verdickung der Stammbasen

nicht berücksichtigt wurde, bei der Anwendung der Relaskopmethode der Holzvorrat von Beständen im Alter von 49 Jahren um 3—4 %, bei Beständen im Alter von 78—85 Jahren um 7—8 % überbewertet wurde.

Forsteinrichtung; Holzvorrat von Beständen; Relaskopmethode

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Simon, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 613 00 Brno

PŘÍSPĚVEK K POZNÁNÍ KLIMATU POROSTŮ NÁHRADNÍCH DŘEVIN

V. Fojt

FOJT, V. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Střada): *Příspěvek k poznání klimatu porostů náhradních dřevin*. Lesnictví, 34, 1988 (5) : 443-455.

V oblasti Nová Ves v Horách v Krušných horách probíhala klimatologická pozorování ve dvou porostech náhradních dřevin, a to v zapojeném březovém a jeřábovém porostu. V obou porostech setrvává sněhová pokrývka o 1 až 2 týdny déle než na volnu. Oproti volné ploše vykazují oba porosty největší výšku, vodní hodnotu i hustotu sněhové pokrývky. I v neolistěných porostech je značně tlumena rychlost větru, tím je omezeno odvívání sněhu, jeho výpar a tání vlivem advekce. Oba porosty vykazují o 3 až 6 týdnů kratší dobu s promrzlou půdou oproti volné ploše a půda v nich promrzá do menší hloubky. Oproti volné ploše vykazuje za plného olistění březový porost uvnitř 14 % a jeřábový porost 10 % příjmu cirkumglobálního záření. Intercepce kapalných srážek za plného olistění činí u březového porostu 29 % a u jeřábového porostu 21 % množství srážek z volné plochy. Za plného olistění je uvnitř obou porostů silně tlumena rychlost větru, v průměru v březovém porostu činí 24 % a v jeřábovém porostu jen 11 % rychlosti větru na volnu. Menší útlum rychlosti se projevuje u obou porostů i za bezlistého stavu. Při rychlosti = 100 % na volnu činí rychlost větru uvnitř březového porostu v průměru 41 % a uvnitř jeřábového porostu 35 %. Byla stanovena funkce závislosti rychlosti proudění vzduchu v obou porostech na rychlosti větru na volnu. Ambulantně byly zjišťovány průběh teplot vzduchu v různých výškách porostu a minimální teploty přízemní vrstvy vzduchu v obou porostech za různých situací vzhledem k fenofázím a typům počasí. Celkově lze mikroklima náhradních porostů považovat podle zjišťovaných parametrů za vhodné, snad s výjimkou možnosti výskytu extrémně nízkých teplot za určitých situací. Tak v neolistěných porostech, za jasné oblohy nebo malé oblačnosti a za slabšího větru jsou v obou porostech nižší teploty vzduchu než na volnu. Tento případ představuje nebezpečí výskytu časných nebo pozdních mrazů uvnitř porostů.

klimatologie lesnická; záření; srážky; vítr; teplota; bříza; jeřáb

Rozloha oblastí pro použití náhradních dřevin v Krušných horách se podle Jirgleho (1979) odhaduje na 48 500 ha. Pro tuto oblast byla doporučena skladba obnovního cíle: 60 až 75 % břízy, jeřábu a smrkových exot.

Počítá se se skutečností, že takový zásah bude mít za následek podstatné snížení produkce užitkového dřeva, zatím však nejsou dostatečně známy jeho další důsledky jak z hlediska plnění ostatních mimoprodukčních funkcí náhradních porostů, tak z hlediska zabezpečení podmínek pro nepřetržitou obnovu lesních porostů v budoucnosti.

Otázkou bioklimatu porostů náhradních dřevin se zabýval Fojt (1986) a Krečmer a Fojt (1986). Tyto práce zahrnují některé dosavadní výsledky bioklimatologických šetření v Krušných horách, jež tam dosud pokračují. Má být dílčím příspěvkem k prohloubení znalostí o klimatu těchto porostů.

MÍSTO A OBJEKTY MĚŘENÍ

Za místo pozorování byla zvolena oblast na náhorní plošině rozkládající se severovýchodně od Nové Vsi v Horách ve vzdálenosti zhruba 2 km vzdušnou čarou. Tato lokalita je označována jako extrémní z hlediska působení imisí i z hlediska výskytu minimálních teplot. Místo leží ve výšce kolem 700 m n. m., interpolací grafického materiálu Českého hydrometeorologického ústavu (K o l e k t i v, 1958) jsme zjistili dlouhodobé hodnoty těchto klimatických prvků:

průměrná roční teplota vzduchu	5,8 °C
průměrná teplota vzduchu v dubnu až září	11,1 °C
průměrný roční úhrn srážek	840 mm
průměrný úhrn srážek v dubnu až září	453 mm
průměrný počet dní se sněhovou pokrývkou	110

Pro vlastní pozorování jsme vybrali dva porosty náhradních dřevin. Březový porost, dále označovaný jako porost A, je nyní 29letý, plně zapojený, se zakmeněním 1, výčetní tloušťkou 9,0 cm, střední výškou 10,7 m a průměrnou šířkou koruny 1,6 m. Porost se nachází v nadmořské výšce 698 m, je obklopen jinými březovými porosty a hynoucími smrkovými porosty. Sklon půdního povrchu je nepatrný (1 až 2 % směrem k ZJZ).

Jeřábový porost, dále označovaný jako B, je vzdálen od předešlého asi 1000 m vzdušnou čarou směrem k JJV. Je nyní 27letý, zapojený, se zakmeněním 1, výčetní tloušťkou 7,0 cm, střední výškou 8,7 m a průměrnou šířkou koruny 1,5 m. Porost leží v nadmořské výšce 725 m, je obklopen jinými jeřábovými porosty, jen na severozápadě sousedí s volnou plochou, jeho okraj je tam bohatě zapláštěn. Terén je v porostu prakticky rovinný, s nepatrným sklonem k severozápadu.

V obou porostech byly vybrány partie co nejvíce vzdálené od okrajů, s plným zápojem, pokud možno homogenní a v nich byly umístěny přístroje a zařízení.

Jako kontrolní objekt reprezentující volnou plochu byla zvolena holina ve vzdálenosti 80 m od březového porostu A. Místo, dále označované jako VP₁, je vhodné pro měření atmosférických srážek, neboť je na něm omezeno odvívání srážek od zachytné plochy srážkoměru. Pro částečné zakrytí horizontu se hodí i pro sněhoměrná pozorování.

Pro umístění pyranometru pro některá ambulantní měření především anemometrická a další pozorování jsme ještě vybrali holinu s minimálně zakrytým horizontem, označenou jako volná plocha VP₂.

METODA POZOROVÁNÍ

V chladném období roku (od výskytu sněhové pokrývky do jejího zmizení) probíhala sněhoměrná pozorování v týdenních intervalech. Pozorovatel při nich měřil výšku sněhové pokrývky pomocí stabilních tyčí v obou sledovaných porostech a na obou volných plochách. V každém objektu bylo umístěno 10 až 15 tyčí v geometrickém uspořádání.

Ve stejných termínech se zjišťovala vodní hodnota sněhové pokrývky sněhoměrným váhovým přístrojem na pěti místech v každém objektu. Pozorovatel vedl zároveň záznamy o kvalitě sněhu, atmosférických srážkách a důležitých meteorologických jevech, o průběhu počasí mezi týdenními termíny pozorování i o závěsu sněhu nebo námrazy v korunách stromů, jejich opadu nebo okapu.

V každém ze čtyř sledovaných objektů bylo instalováno po třech půdních mrazoměrech, jež pozorovatel odečítal také v týdenních termínech. Bylo použito

typu s gumovou hadicí vyplněnou pěnovou gumou užívaného v síti meteorologických stanic CHMÚ (Slabá, 1972).

V teplém období roku, jež začalo konečným jarním roztáním sněhové pokrývky a trvalým nástupem průměrných denních teplot vzduchu vyšších než 0 °C a skončilo trvalým nástupem průměrných teplot vzduchu pod bodem mrazu, byl sledován příjem cirkumglobálního záření, měřilo se množství atmosférických srážek a množství stoku těchto srážek po kmenech stromů.

K pozorování příjmu cirkumglobálního záření se používalo Bellaného kulových pyranometrů s metalizovanou vnitřní koulí, výrobku Fyzikálně meteorologické observatoře v Davosu, s citlivostí ve spektrálním rozsahu 0,3 až 3,0 μ . Byly instalovány celkem čtyři přístroje, a to dva v březovém porostu (A) a po jednom v jeřábovém porostu (B) a na volné ploše VP₂. Jejich receptory byly umístěny ve výšce 100 cm nad půdním povrchem, nastavení a odečtení pyranometrů probíhalo podle běžných zásad, jak je uvádí např. Slabá (1972). Pro výpočet denního úhrnu příjmu záření se používalo předepsaných faktorů korigovaných pro každý den expozice průměrnou teplotou vzduchu příslušného dne.

V případě výskytu atmosférických srážek v předešlém dni odečetl pozorovatel ráno následujícího dne v 7 hodin místního času denní úhrn srážek na srážkoměru na volné ploše (VP₁) a poté podkorunové srážky v obou porostech A a B, kde bylo umístěno v pravidelné geometrické síti po 10 srážkoměrech. Záchytné plochy staničních srážkoměrů o velikosti 500 cm² se nalézaly ve výšce 100 cm nad půdním povrchem.

Jestliže v době kolem 7. hodiny trvala atmosférická srážka nebo z předešlé srážky pokračoval silný okap ze stromů, pozorovatel odečetl pouze údaje srážkoměru na volné ploše. Údaje ostatních srážkoměrů odečetl teprve po skončení srážky a okapu. Přitom znovu změřil srážky na volné ploše, aby získal časově paralelní data.

Protože měření probíhala pouze v pracovních dnech, v případě výskytu srážek se pochopitelně z pátku, soboty a neděle nezískaly denní úhrny srážek, ale úhrny za tyto tři dny při pondělním měření. Obdobně tomu bylo při měření příjmu slunečního záření.

Nejdéle jedenkrát za týden se měřil stok srážek po kmenech stromů na devíti stokových zařízeních v obou sledovaných porostech A a B. Sběrný žlábek ve tvaru spirály byl zhotoven z oloveného plechu a spojen gumovou hadicí se sběrnou nádobou z plastické hmoty o obsahu 20 l.

Dále pozorovatel v denní době plynule pozoroval a zaznamenával tvar, intenzitu a trvání srážek a důležitých jevů, stav korun a fenofáze u obou porostů zejména z hlediska olistění.

Protože z technických důvodů nebylo možno ani náplň, ani termíny pozorování rozšířit (a v některých případech by to nebylo ani účelné), probíhala mimo uvedená pravidelná pozorování též měření ambulantní.

VÝSLEDKY

V chladném období roku 1983 až 1984 bylo celkem měřeno ve 22 termínech, obvykle týdenních, při rychlých změnách sněhových poměrů (při tání) i třídních. Průměrné a extrémní hodnoty ze sněhoměrných pozorování uvádíme v tab. I. Důležité jsou i četnosti výskytu sněhové pokrývky různé výšky v termínech pozorování uvedené v tab. II.

Z pozorovaných objektů je sněhová pokrývka nejdéle v obou náhradních porostech, teprve pak následuje chráněná holina VP₁ a volná plocha VP₂. V průměru ze všech termínů pozorování vykazuje nejvyšší sněhovou pokrývku porost B, po něm následuje chráněná holina VP₁, potom porost A a nakonec nechráněná volná plocha VP₂.

Stejně pořadí zaujímá i vodní hodnota sněhové pokrývky, nejvyšší je v porostu B a nejnižší na nechráněné VP₂. Specifická vodní hodnota (tj. vodní hodnota přepočítaná na vrstvu sněhu o tloušťce 1 cm) a tedy i hustota sněhu je největší v obou porostech A a B. Tato skutečnost může

I. Sněhové poměry na chráněné holině (VP₁), na volné ploše (VP₂) a uvnitř porostu břízy (A) a jeřábu (B) v zimním období 1983—1984 na pokusné ploše VÚLHM Nová Ves v Horách. Uvedeny průměrné a extrémní hodnoty — Snow cover on a sheltered clearing (VP₁), in the open area (VP₂) and inside the stands of birch (A) and European mountain ash (B) in the winter season 1983—1984 on an experimental area of the Research Institute of Forestry and Game Management at Nová Ves v Horách. The average and extreme values are given

Veličina	Místo měření			
	chráněná holina	volná plocha	porost břízy	porost jeřábu
Průměrná výška sněhové pokrývky [cm]	24,30	14,50	19,10	25,80
Redukovaná vodní hodnota sněhové pokrývky [mm]	67,50	40,20	53,90	74,40
Specifická vodní hodnota [mm · cm ⁻¹]	2,78	2,77	2,82	2,88
Maximální výška sněhové pokrývky [cm]	44,30	29,00	33,10	42,20
Maximální redukovaná vodní hodnota sněhové pokrývky [mm]	117,60	74,00	91,60	114,10
Maximální specifická vodní hodnota sněhové pokrývky [mm · cm ⁻¹]	3,81	3,52	3,54	3,52
Počet termínů měření se souvislou sněhovou pokrývkou	14	13	15	15

II. Četnosti výskytu sněhové pokrývky o různé výšce v termínech pozorování na jednotlivých místech měření v zimním období 1983—1984. Pokusná plocha VÚLHM Nová Ves v Horách — The frequencies of occurrence of snow cover with various thickness on the dates of observation, at the places where the measurements were performed in the winter season 1983—1984. An experimental area of the Research Institute of Forestry and Game Management at Nová Ves v Horách

Výška sněhové pokrývky [cm]	Místo měření			
	VP ₁	VP ₂	porost A	porost B
> 0	14	13	15	15
≥ 5	14	12	15	15
≥ 10	12	10	12	13
≥ 15	11	7	8	12
≥ 20	8	4	6	9
≥ 25	6	2	4	7
≥ 30	4	0	3	6
≥ 35	3	0	0	4
≥ 40	2	0	0	3

být způsobena opadem a okapem sněhu a námrazků zadržených na větvích neolistěných dřevin.

Ze záznamů pozorování v jednotlivých termínech vyplývá, že v době ukládání sněhové pokrývky nejsou v její výšce a vodní hodnotě podstatné rozdíly mezi sledovanými objekty v případě, že k němu dochází za bez-

větrí nebo jenom za slabého větru. Oba porosty, chráněná holina i volná plocha, mají v tom případě zhruba stejně sněhu, neboť intercepce sněhových srážek (zvláště suchého sněhu) neolistěnými dřevinami je nepatrná.

Situace se mění za větru, kdy na volné ploše (zvláště na VP₂) dochází k odvívání sněhu a jeho velmi nepravidelnému ukládání na ploše, takže výška i vodní hodnota se tam místo od místa mění. K většímu ukládání pak dochází před překážkami a za nimi (porostní okraje, solitéry jehličnanů, řady vykloučených pařezů, zbytků po-těžbě apod.).

Jak potvrzují naše další anemometrická měření, i uvnitř neolistěných porostů dochází ke snížení rychlosti proudění vzduchu oproti volné ploše. To má za následek snížené odvívání sněhu a jeho vyrovnanější plošné rozdělení. Pozdější nestejnorodost sněhové pokrývky v porostech je způsobena zejména opadem nebo okapem závěsů námrazků nebo vlhkého sněhu ve větvích.

Na další formování sněhové pokrývky působí uléhání sněhu, jeho výpar a tání. Zvýšení hustoty sněhu na volné ploše vlivem větru nebylo prokázáno. Intenzita tání je na volnu větší než v porostech, a to jak tání vlivem advekce, tak i vlivem radiace. K odtání sněhové pokrývky došlo dříve na volné ploše VP₂ i na chráněné holině VP₁ než v obou porostech. Podobnou situaci jsme zjistili i při našich pozorováních ve středohorské oblasti Orlických hor, ale uvádějí ji i autoři na místech s odlišnými podmínkami (např. Afanas'ev, 1972; Anderson, 1970). Babiáková a kol. (1969) pak blíže popisují ovlivnění poměru zásob sněhu v lese a na volnu charakterem zimního období.

K promrznutí půdy došlo na všech místech začátkem měsíce prosince 1983, k jejímu úplnému roztání pak mezi 25. až 29. březnem 1984. Ze všech sledovaných objektů docházelo k nejhlubšímu promrznutí na místech mimo porosty, kde zmrzla půda až do hloubky 5 až 6 cm. Tam také nejdéle trvalo promrznutí, ve 13 a 9 termínech měření. Hloubka a trvání promrznutí jsou ovšem závislé na klimatickém charakteru daného zimního období, především na následnosti výskytu sněhu a nízkých teplot a na jejich hodnotách.

Z obou porostů měl poněkud příznivější podmínky porost A, v němž byly zjištěny jak menší hloubky promrznutí, tak i kratší období s promrzlou půdou. V jarním období pak ve všech případech nastalo tání půdy z hloubky, vlivem tepla uchovaného v půdě. V tab. III uvádíme přehled hloubek promrzlé půdy v jednotlivých termínech pozorování.

V teplém období roku 1984 probíhala pozorování příjmu sluneční radiace. Předložené výsledky byly naměřeny v červnu a červenci, v období s poměrně vysokou sluneční deklinací (interval +23°22' až +18°13'). V tab. IV uvádíme průměry naměřených hodnot příjmu sluneční radiace z termínů měření pro volnou plochu VP₂ a oba porosty. Hodnoty jsou jednak v dřívě používaných jednotkách, jednak v jednotkách SI.

Ve všech případech má největší příjem sluneční radiace volná plocha. Z porostů získává porost A asi o 4 % více záření než porost B. Tento poměr je zhruba zachován ve dnech se zataženou i jasnou oblohou. Ačkoliv jsou oba porosty plně zapojeny, porost B se pro průnik slunečního záření jeví jako hustší.

Zde zpracované atmosférické srážky byly měřeny po dvě teplé sezóny od května 1984 do konce měsíce října 1985. Šlo výhradně o srážky

III. Hloubka promrzlé půdy v cm na volných plochách a v porostech náhradních dřevin v chladném období 1983—1984. Pokusná plocha VŮLHM Nová Ves v Horách — The depth of soil freezing in cm in the open areas and in substitution forest stands in a cold period 1983—1984. An experimental area of the Research Institute of Forestry and Game Management at Nová Ves v Horách

Místo	Termíny pozorování						
	10. 12.	10. 1.	17. 1.	22. 1.	29. 1.	5. 2.	12. 2.
Holina	3	4	4	6	5	4	1
Volná plocha	1	1	1	1	1	0	0
Porost břízy	0	0	1	1	0	0	0
Porost jeřábu	1	2	2	1	0	0	0
	19. 2.	26. 2.	4. 3.	15. 3.	18. 3.	21. 3.	29. 3.
Holina	1	3	1	1	0	3	0
Volná plocha	1	5	0	0	0	4	0
Porost břízy	0	0	0	1	0	1	0
Porost jeřábu	1	2	1	0	0	0	0

IV. Průměrné denní úhrny příjmu slunečního záření na jednotlivých měřistiích v červnu a červenci roku 1984. Za toto období byl průměr z průměrné denní oblačnosti (v 7, 14 a 21 h místního času) 6,2. Pokusná plocha VŮLHM Nová Ves v Horách — The average daily sums of solar radiation at the places of measurement in June and July 1984. The mean value of the mean daily cloudiness (at 7, 14 and 21 h of local time) was 6.2 for this period. An experimental area of the Research Institute of Forestry and Game Management at Nová Ves v Horách

Veličina	Místo měření		
	volná plocha	porost břízy	porost jeřábu
Příjem záření [$\text{g cal. cm}^{-2} \cdot 24 \text{ h}^{-1}$]	181,2	25,0	18,2
Příjem záření [$\text{J. m}^{-2} \cdot 24 \text{ h}^{-1} \cdot 10^{-4}$]	43,3	6,0	4,3
Příjem záření [%]	100,0	13,8	10,0

kapalné, bylo pozorováno v celkem 124 dnech se srážkami a v 78 dnech se srážkami za plného olistění obou porostů. Celkový úhrn měřených srážek na volné ploše činil za obě sezóny 585,5 mm, v době olistění porostů pak 407,0 mm. Za stejné období byl měřen stok srážek po kmenech v obou porostech, který po přepočtu na milimetry srážkové vody umožnil výpočet porostních srážek (podkorunové srážky + stok po kmenech = porostní srážky) a hodnotu intercepce korunami stromů (intercepce = srážky na volné ploše — srážky porostní).

Pomineme-li srážky v neolistěných porostech a za přechodných fenofází a soustředíme-li se na srážky za plného olistění dřevin, získáme úhrnné hodnoty uvedené v tab. V. Zatímco porost A vykazuje poněkud větší úhrn podkorunových srážek oproti porostu B, je v něm podstatně

V. Úhrnné výsledky srážkoměrných pozorování v teplém období roku 1984 a 1985 za plného olistění obou sledovaných porostů. Pokusná plocha VÚLHM Nová Ves v Horách — The precipitation sums in warm periods in 1984 and 1985, both stands had the full foliage. An experimental area of the Research Institute of Forestry and Game Management at Nová Ves v Horách

Veličina	Místo měření		
	volná plocha	porost břízy	porost jeřábu
Úhrn změřených srážek (v porostech srážky podkorunové) [mm]	407,0	278,5	273,7
Úhrn změřeného stoku srážek po kmenech stromů [mm]	—	11,7	47,5
Úhrn porostních srážek [mm]	—	290,2	321,2
Intercepce srážek korunami stromů [mm]	—	116,8	85,8
Intercepce srážek korunami stromů vzhledem ke srážkám na volné ploše [%]	—	28,7	21,1

menší stok srážek po kmenech, takže má menší úhrn porostních srážek a větší intercepci srážek.

Srážkoměrná pozorování v březových a jeřábových porostech daného charakteru prakticky jinde chybí. Při srovnání těchto výsledků s údaji z listnatých porostů publikovanými v naší i zahraniční literatuře vychází zde intercepce poněkud vyšší, podle různých autorů se obvykle pohybuje od 15 do 25 % množství srážek z volné plochy. Mnozí autoři ovšem uvádějí výsledky z měření kapalných srážek z období, v němž jsou zahrnuty i přechodné fenofáze listnatých porostů, popř. i částečně bezlistý stav. Disproporce pak může být způsobena i odlišným spektrem intenzity srážek (intercepce závisí mimo jiné na síle srážky, slabé srážky jsou zadržovány podstatně více než srážky silné). Příkladem může být měření Aussenaca (1981), Carlisle a kol. (1965) a Osipova (1970). Carlisle též poukazuje na vzrůst intercepce při výskytu slabších srážek.

Ambulantní anemometrická pozorování proběhla několikrát během roku 1983 a 1984 a v roce 1985 a 1986 (6. a 7. 6., 13. a 14. 7. 1987; 7. 3., 11. 5., 21. 11. 1984; 5. 8. 1985; 9. 7. 1986). Měla za účel zjistit v obou sledovaných porostech rychlost větru v závislosti na rychlosti proudění vzduchu na volné ploše, a to jak za plného olistění dřevin, tak i po opadu listů.

Při měřeních jsme většinou použili ručních anemometrů s nízkou rozběhovou rychlostí (typ Rosenmüller, výrobek NDR). Všechny anemometry byly při měření umístěny ve výši 180 cm. Expozice přístrojů trvala od 100 s do 120 min, jednotlivá měření na sebe navazovala (při delších expozicích se rychlosti vyrovnávaly a získávala se tak průměrná hodnota za delší období, krátké expozice dovolovaly spíše vystihnout momentální hodnotu, ale vyžadovaly přesnou časovou synchronizaci měření, jehož se dosahovalo spojením pozorovatelů pomocí radiostanic).

V tab. VI uvádíme celkový průměr rychlosti větru na srovnávaných místech za neolistěného i olistěného stavu dřevin. Za plného olistění

VI. Srovnání průměrné rychlosti větru na místech měření za různých fenofází sledovaných porostů. Pokusná plocha VÚLHM Nová Ves v Horách — Comparison of average wind speeds at the places of measurement according to the phenophases of the forest stands. An experimental area of the Research Institute of Forestry and Game Management at Nová Ves v Horách

Stav porostů	Jednotky rychlosti větru	Místo měření		
		volná plocha	porost břízy	porost jeřábu
Neolistěné	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	4,3	1,8	—
	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	4,4	—	1,5
	%	100,0	41,2	35,4
Plně olistěné	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	2,9	0,7	—
	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	3,6	—	0,4
	%	100,0	23,6	10,7

dochází uvnitř obou sledovaných porostů vlivem jejich brzdicího účinku k silnému snížení rychlosti větru, přičemž je toto snížení podstatně větší v porostu B než v porostu A. Zatímco u břízy byla v průměru naměřena relativní rychlost (vzhledem k rychlosti na volné ploše VP2) 24 %, u jeřábu činí tato rychlost pouze 11 %.

Brzdicí účinek obou porostů se však projevuje i při neolistěných stromech v zimním období, i když je útlum rychlosti větru uvnitř porostů značně menší. V porostu A představuje rychlost větru 41 % a v porostu B 35 % rychlosti na volnu. Podle Flemminga (1980) se uplatňuje útlum rychlosti větru i v uhynulých smrkových porostech v Krušných horách a bývá asi poloviční oproti živým porostům. Tento poměr se v našem případě jen málo liší, ačkoli charakter našich porostů je odlišný.

Tato skutečnost má v zimním období praktický význam jak pro omezení odvívání sněhu uvnitř porostů, tak i pro snížení intenzity tání omezením advekce teplého vzduchu a pro omezení výparu sněhu.

Mimo to lesní porosty působí na útlum rychlosti proudění v blízkém okolí sousední volné plochy na návětrné a závětrné straně porostu. V zimním období snižují tedy i neolistěné porosty odvívání sněhu v okolí. Pro olistěné porosty nebo pro porosty jehličnanů je o tomto účinku dosti údajů v odborné literatuře. Např. Afanas'ev (1970) uvádí působení do vzdálenosti 80 až 150 m, Anderson (1970) dokonce do 400 m, Nägeli v citaci Flemminga (1980) pak správněji uvádí výšku porostu jako měřítko a směr působení na vítr: desetinásobek výšky proti směru větru a dvaceti- až padesátinásobek výšky ve směru větru. V našem případě tedy lze počítat s vlivem porostů náhradních dřevin při olistění do vzdálenosti 90 až 110 m na návětrné a 180 až 550 m na závětrné straně. U neolistěných porostů bude účinek asi poloviční. Útlum rychlosti větru v okolí porostů je důležitý i pro výsadbu nových kultur z hlediska škod imisemi vzhledem ke skutečnosti, že poškození porostů závisí též na rychlosti proudění vzduchu.

Výsledky našich měření rychlosti větru uvnitř porostů za jejich plného olistění a na volné ploše jsme podrobili statistické analýze, zjistili

VII. Ambulantní měření teploty vzduchu v porostu jeřábu v různých výškách nad půdním povrchem za jasného, větrem nerušeného dne. Pokusná plocha VÚLHM Nová Ves v Horách — Ambulant recording of air temperatures in the European mountain ash stand at various heights above the ground on a clear, windless day. An experimental area of the Research Institute of Forestry and Game Management at Nová Ves v Horách

Výška [cm]	Termíny pozorování [h]							
	0	2	4	6	7	8	9	10
10	7,6	6,1	6,0	7,3	8,1	9,8	11,8	13,6
30	7,6	6,1	6,0	7,0	8,4	10,0	12,0	14,0
100	7,5	6,1	5,8	6,9	8,4	10,6	12,8	14,8
200	7,5	6,0	5,5	6,8	8,8	11,0	14,2	17,5
	Termíny pozorování [h]							
	11	12	13	14	15	16	17	18
	20							
10	15,9	17,3	18,5	19,2	19,4	19,1	18,6	17,2
30	16,3	17,6	18,9	19,3	19,6	19,5	18,7	17,5
100	17,0	18,8	19,3	20,0	20,5	19,9	19,5	18,1
200	18,0	19,5	21,2	22,0	22,1	22,0	21,0	19,1

jsme lineární závislost rychlosti v porostech na rychlosti na volnu. Dílčí průměrné hodnoty jsme vyrovnali metodou nejmenších čtverců přímkou.

Pro olistěný porost A jsme našli rovnici přímky:

$$y = 0,3061x - 0,3055$$

(u této závislosti jsme zjistili, že hodnota korelačního koeficientu 0,9114 je větší než hodnota pro 1 % hranici významnosti 0,7977 zjištěná z tabulek).

Pro olistěný porost B platí závislost:

$$y = 0,3115x - 0,7320$$

(přičemž hodnota korelačního koeficientu 0,9868 je větší než tabelovaná hodnota pro 1% hranici významnosti 0,6226).

Ve dnech 9. a 10. července 1984 za jasných dnů a za bezvětří nebo jen občasného slabého větru jsme zjišťovali denní chod teploty vzduchu v porostu B. Měřili jsme psychrometrickými teploměry, chráněnými před přímou sluneční radiací malými záštitami z leštěné hliníkové fólie. Měřiště byla ve výškách 10, 30, 100 a 200 cm nad půdním povrchem, a to na čtyřech místech reprezentujících celý porost. V době od 18. do 6. hodiny se měřilo v dvouhodinových intervalech, od 6. do 18. hodiny po jedné hodině.

V tab. VII uvádíme průměry teplot ze všech čtyř míst měření. Výsledky odpovídají typickému průběhu teplot vzduchu v hustších porostech. V průběhu dne byla zjištěna nejvyšší teplota na nejvyšším měřišti a nejnižší na nejnižším. Absolutní maximum nastává v 15 h s výjimkou měřiště 200 cm, kde bylo zjištěno o hodinu dříve. Minimum se vyskytlo

VIII. Několik příkladů typického rozdělení přízemních minimálních teplot vzduchu (ve °C) ve výšce 30 cm nad půdním povrchem na sledovaných místech měření za olistěného a neolistěného stavu porostů. Popis situací je uveden v textu. Pokusná plocha VŮLHM Nová Ves v Horách — Several examples of the typical distribution of minimal air temperatures (in °C) at the height of 30 cm above the ground, at the places of measurement in the stand with foliage and in the leafless stand. The situations are described in the text. An experimental area of the Research Institute of Forestry and Game Management at Nová Ves v Horách

Číslo případu	Stav porostu	Místo měření		
		volná plocha	porost břízy	porost jeřábu
1	neolistěný	-5,9	-6,1	-5,8
2	neolistěný	-2,6	-5,2	-5,0
3	plně olistěný	-1,0	1,5	1,6
4	plně olistěný	-0,3	2,4	2,7
5	plně olistěný	3,1	4,9	5,6
6	plně olistěný	3,2	5,6	5,8
7	plně olistěný	3,1	6,2	6,5

(v rámci termínů měření) ve 4 h, v době těsně před východem Slunce (východ ve 4 h 05 min místního času). Nejmenší amplituda teploty byla v přízemní úrovni, směrem vzhůru amplituda narůstala.

Takový chod denních teplot vzduchu v porostu se vyskytuje ovšem pouze za podmínek příznivých pro vznik samostatného mikroklimatu (radiační počasí nerušené větrem). Za zatažené oblohy nebo za silnějšího větru se více či méně stírá teplotní rozdíl nejenom mezi jednotlivými měřišti, ale i mezi volnou plochou a porosty. Lze předpokládat, že za radiačního, větrem nerušeného počasí bude chod teploty vzduchu velmi podobný i v porostu A.

V několika případech jsme v obou sledovaných porostech a na volné ploše VP₂ zjišťovali minimální teploty přízemní vrstvy vzduchu. Měřili jsme minimálními lihovými teploměry umístěnými ve výšce 30 cm nad půdním povrchem, jež jsme ze strany chránili malou záštitou z hliníkové fólie (ochrana před poruchou teploměru předestilováním alkoholu po východu Slunce před odečtením teploměru). Teploměry, a to deset na každém ze tří míst měření, jsme nastavili navečer a odečítali jsme je příštího rána po východu Slunce již za zvyšující se teploty vzduchu. V tab. VIII uvádíme několik příkladů typického rozdělení těchto teplot.

V prvním případě byly 7. 3. 1984 naměřeny minimální teploty v neolistěných porostech. Bylo zataženo, bezvětrí nebo slabý vítr, půda byla všude pokryta sněhem. Vlivem velké oblačnosti se nemohlo uplatnit noční vyzařování a mezi srovnávanými místy nedošlo prakticky k žádným rozdílům teplot.

Druhý případ z 10. 4. 1984 je ukázkou, kdy se při malé oblačnosti (průměrná noční oblačnost z termínu v 21 a v 7 h = 3) uplatnilo ochlazování půdního povrchu, a tím i přízemní vrstvy vzduchu vyzařováním i v neolistěných porostech. Za větru o síle 3 Bf docházelo na volné ploše k intenzivnějšímu promíchávání vzduchu při zemi, a tím i k jeho oteple-

vání, zatímco v porostech byl tento proces tlumen a oba porosty vykazovaly nižší teploty.

Další případy měření (třetí až sedmý) jsou příkladem rozložení minimálních teplot za plného olistění obou porostů, za jasné oblohy či malé oblačnosti a za bezvětří nebo jen slabého větru (třetí a čtvrtý případ ze 16. a 17. 9. 1982, pátý až sedmý případ z 9., 10. a 11. 7. 1984). Na volné ploše dochází skoro nerušeně k ochlazování aktivního povrchu a přízemní vrstvy vzduchu vyzařováním, v zapojených porostech tento proces prakticky neprobíhá, přízemní teploty vzduchu jsou tam vyšší.

Při těchto pozorováních jsme sledali největší rozdíly mezi minimálními teplotami v obou porostech a na volnu v hodnotě kolem 2 až 3 °C. Naproti tomu rozdíly mezi oběma porosty A a B jsou zanedbatelné.

ZÁVĚR

Shrňme-li dosavadní znalosti o klimatu náhradních březových a jeřábových porostů, lze u nich oproti předchozím, hospodářským porostům očekávat méně výraznější klimatický účinek. Při srovnání s klimatem volné, nezalesněné plochy však budou porosty náhradních dřevin vykazovat nesrovnatelně příznivější klima pro nepřetržitou obnovu porostů v budoucnosti.

Literatura

- AFANAS'EV, V. A.: Snegovoj pokrov v doline g. Kamčatki i roľ lesa v snegoraspredelenii. Trudy Dal'nevostočnogo n.-i. Inst. les. chozjajstva, 1970, vyp. 14, s. 86-94.
- ANDERSON, G.: Les i meteorologičeskie vlijanie na sneg i talye vody i ich regulirovanie. In: Doklady In. učenyh na Meždunarodnom simpoziume po vlijaniju lesa na vněš. sredu, Moskva, 1970, s. 21-37.
- AUSSENAC, G.: L'interception des précipitations par les peuplements forestiers. La Houille Blanche, 1981, č. 7-8, s. 531-587.
- BABIÁKOVÁ, G. — KOZLÍK, V.: Príspevok ke stanoveniu zásoby snehu v zalesnených častiach povodia. Vodohospodársky časopis, sv. 17, 1969, č. 3, s. 243-254.
- CARLISLE, A. — BROWN, A. H. F. — WHITE, E. J.: The interception of precipitation by oak (*Quercus petraea*) on a high rainfall site. Quart. J. For., sv. 59, 1965, č. 2, s. 178-184.
- FLEMMING, G.: Anwendung einfacher deduktiver gebirgs- und forstmeteorologischer Untersuchungsmethoden, dargestellt am Beispiel des Erzgebirges. Abhandlungen d. Meteor. Dienstes d. DDR, sv. 16, 1980, č. 124, s. 199-201.
- FOJT, V.: Mikroklima porostů náhradních dřevin v oblastech lesní imisní kalamity. In: Antropogenní změny přírodního a životního prostředí z hlediska bioklimatologie. Sborník referátů a disk. příspěv. z IX. čs. bioklimatolog. konference v Karl. Varech 7.—10. 10. 1985. Čs. bioklimat. spol. při ČSAV, Praha 1986, s. 87-92.
- JIRGLE, J.: Zhodnocení produkce biomasy v březových a jeřábových porostech v Krušných horách a jejich vliv na prostředí. [Závěrečná zpráva.] VÚLHM, Jiloviště-Strnady, 1979, s. 50.
- KOLEKTIV AUTORŮ: Atlas podnebí ČSR. Hydrometeor. ústav, Ústřed. správa geodézie a kartografie, Praha, 1958.
- KREČMER, V. — FOJT, V.: Bioklimatologické poznámky k porostům náhradních a přípravných dřevin v imisních oblastech. In: Poznatky z bioklimatologie, lesnické ekologie a meliorací. Zborník refer. z konferencie 6. V. 1986 na VŠLD vo Zvolene a VŠP v Nitre. Slov. bioklimat. spol. pri SAV v Bratislave, LF Vys. škol. les. a drev. vo Zvolene, Agr. fak. Vys. škol. poľnohospod. v Nitre, Zvolen, Bratislava, 1986, s. 80-86.

OSIPOV, V. V.: Nekotorye sostavljajuščie vodnogo balansa vodosbora s različnoj lesistotju. In: Hidrologičeskije issledovanija v lesu, izd. Nauka, Moskva, 1970, s. 75-83.

SLABÁ, N.: Návod pro pozorovatele meteorologických stanic v ČSSR. In: Sborník předpisů, sv. 7. Hydromet. úst. v Praze, Praha, 1972, s. 222.

TESAŘ, V.: Obnovní cíle a náhradní porosty v imisních oblastech. In: Obnova lesa v imisních oblastech. Sborník ze sem. 29. a 30. 9. 1981 v Nových Hamrech, vyd. ČSAZ, Praha, 1982, s. 123.

Došlo dne 4. 9. 1987

ФОЙТ, В. (Научно-исследовательский институт лесного и охотничьего хозяйства, Ило-виште-Стрнады): О климате в посадках запасных насаждений. Lesnictví, 34, 1988 (5) : 443-455.

В области Нова Вес в Крушных горах проводили климатические обследования в двух посадках запасных древесных пород, в замкнутом насаждении березы и рябины. В обоих насаждениях снежный покров лежит на 1—2 недели дольше, чем на открытом пространстве, также их высота, водные величины и плотность стояния максимальны. Скорость ветра значительно замедляется даже в необлиственных посадках, что ограничивает сдувание снега, его испарение и таяние из-за адвекции. Почва остается промерзлой на 3—6 недель более короткий срок, чем на открытом пространстве, причем промерзала мельче. При полном облиствении береза поглощает 14 %, а рябина 10 % циркумглобальных лучей в сравн. с открытым пространством; интерцепция жидких осадков — 29 % у березы и 21 % у рябины; внутри этих насаждений скорость ветра тормозится в березовых насаждениях в размере 24 %, в рябине — 11 %. Также в безлиственном состоянии эта скорость замедляется: при 100 % на открытом пространстве скорость ветра внутри насаждений березы 41 %, в рябине — 35 %. Определили функцию зависимости скорости воздушного течения в обоих насаждениях от его скорости на открытом пространстве. В амбулантном порядке определяли и кривую температур воздуха на разных высотах посадок, миним. температуры наземного воздушного слоя в разных ситуациях с учетом фазы и типа погоды. В общем микроклимат запасных насаждений можно считать подходящим для данных параметров, за искл. чрезмерно низких температур, возникающих при определенных обстоятельствах: напр. при ясном небе или слабой туманности, при тихом ветре температуры ниже в обоих насаждениях, растущих на открытом пространстве. Из-за этого возникает опасность появления ранних или поздних заморозков внутри насаждений.

климатология леса; излучение; осадки; ветер; температура; береза; рябина

FOJT, V. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady): A Contribution to the Knowledge of the Climate of Substitution Forest Stands. Lesnictví, 34, 1988 (5) : 443-455.

In the region of Nová Ves v Horách in the Krušné Mts., climatologic investigations were performed in two forest stands of substitution species, in closed stands of birch and European mountain ash. The snow cover persists in both stands one to two weeks longer than in the open area. In comparison with the open area, both stands have the highest tree height, the highest moisture content and tree density. The wind speed is largely reduced even in leafless stands; this prevents snow drifting, evaporation and thawing due to advection. The duration of soil freezing is by 3 to 6 weeks shorter in both stands than it is in the open area, the depth of soil freezing is smaller. The birch stand with full foliage has 14 %, and the European mountain ash stand 10 % of circumglobal radiation, in comparison with the open area. The interception of liquid precipitation in the birch stand with full foliage makes 29 % and in the European mountain ash stand 21 % of the precipitation in the open area. The wind speed is largely reduced in both stands with full foliage: the average values are 24 % and 11 % of the wind speed in the open area, respectively, for the birch and European mountain ash stands. A smaller reduction in the wind speed is observed in both stands if the trees have shed the leaves. If the wind speed in the open area makes 100 %, the average wind speeds inside the birch and European mountain ash stands are 41 % and 35 %, respectively. The function of a relation of the air flow speed in both stands to the wind speed

in the open area was determined. The air temperatures were recorded by ambulant measurements at various heights above the ground, along with the minimal temperatures in the ground layer of the air, in different conditions with respect to the phenophases and types of weather. The microclimate of the substitution forest stands can be evaluated in general as suitable in the field of the parameters under study, the only drawback is that extremely low temperatures could occur in certain conditions. Thus the air temperatures in the leafless forest stands, with the clear sky or small cloudiness, are lower than in the open area. Therefore there is a risk that early or late frosts will occur inside these stands.

forest climatology; solar radiation; precipitation; wind; temperature; birch; European mountain ash

FOJT, V. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady): *Beitrag zur Kenntnis des Klimas der Bestände von Ersatzholzarten*. Lesnictví, 34, 1988 (5) : 443-455.

Im Gebiet von Nová Ves im Erzgebirge verliefen klimatologische Beobachtungen in zwei Beständen von Ersatzholzarten, in geschlossenem Bestand der Birke und der Eberesche. In beiden Beständen verbleibt die Schneedecke um 1 bis 2 Wochen länger als im Freien. Im Vergleich mit der Freifläche weisen beide Bestände die größte Mächtigkeit, den größten Wasserwert und die höchste Dichte auf. Auch in unbelaubten Beständen wird die Windgeschwindigkeit stark gedrosselt, dadurch wird das Abwehen des Schnees eingeschränkt, ebenso wie seine Verdunstung und seine Schmelze infolge der Advektion. Beide Bestände weisen eine um 3 bis 6 Wochen kürzere Zeit mit gefrorenem Boden im Vergleich mit der Freifläche auf und der Boden friert hier in geringere Tiefe durch. Im Vergleich mit der Freifläche weist bei voller Belaubung der Birkenbestand im Inneren 14% und der Ebereschenbestand 10% der Aufnahme der circumglobalen Strahlung auf. Die Interception flüssiger Niederschläge bei voller Belaubung beträgt beim Birkenbestand 29% und beim Ebereschenbestand 21% der Niederschlagsmenge der Freifläche. Bei voller Belaubung wird im Inneren beider Bestände die Windgeschwindigkeit stark gedrosselt, im Durchschnitt beträgt sie im Birkenbestand 24% und im Ebereschenbestand nur 11% der Windgeschwindigkeit im Freien. Eine geringere Dämpfung der Geschwindigkeit äußert sich in beiden Beständen auch in unbelaubtem Zustand. Bei einer Geschwindigkeit im Freien = 100% beträgt die Windgeschwindigkeit im Inneren des Birkenbestandes im Durchschnitt 41% und im Inneren des Ebereschenbestandes 35%. Es wurde die Funktion der Abhängigkeit der Geschwindigkeit der Luftströmung in beiden Beständen von der Windgeschwindigkeit im Freien bestimmt. Auf ambulante Weise wurde der Verlauf von Temperaturen der Luft in verschiedenen Höhen des Bestands bestimmt, sowie auch minimale Temperaturen der bodennahen Luftschicht in beiden Beständen in verschiedenen Lagen in Bezug auf Phänophasen und auf Wittertypen. Insgesamt kann das Mikroklima der Ersatzbestände im Bereich der untersuchten Parameter als geeignet angesehen werden, vielleicht mit Ausnahme der Möglichkeit des Vorkommens extrem niedriger Temperaturen bei gewissen Lagen. So z. B. sind bei unbelaubtem Zustand der Bestände, bei klarem Himmel oder bei geringer Bewölkung und bei schwächerem Wind in beiden Beständen niedrigere Lufttemperaturen als im Freien. Dieser Fall stelle die Gefahr des Vorkommens von Frühfrost oder von Spätfrost im Inneren der Bestände dar.

Waldklimatologie; Strahlung; Niederschläge; Wind; Temperatur; Birke; Eberesche

Adresa autora:

Ing. Vojtěch Fojt, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, 156 04 Praha 5 - Zbraslav

CENY MLADÝM VÝZKUMNÍKŮM

Československá akademie zemědělská a ústřední výbor Socialistického svazu mládeže udělily počátkem letošního roku společné ceny mladým výzkumníkům za nejlepší vědecké práce ukončené v roce 1987 v oblasti zemědělskopotravinářského komplexu, lesního a vodního hospodářství a ochrany biosféry. Většina z vítězných prací má přímé využití v zemědělské praxi. Celostátní soutěž o Plaketu ČSAZ a ÚV SSM probíhá již od roku 1981. Přispívá ke zvýšení odborné kvalifikace mladých pracovníků, k zefektivnění metod jejich práce, zaměření na nové vědní obory a potřeby praxe. Její organizační základnou je Sekce mladých pracovníků výzkumné a vývojové základny při ČSAZ a ÚV SSM. Odborné skupiny Sekce rozvíjejí svou činnost při jednotlivých vědeckých odborech ČSAZ. Soutěže se může zúčastnit výzkumný pracovník, pracovník z praxe, z vysoké školy, řádný aspirant nebo stipendista příslušného oboru nebo kolektiv těchto pracovníků, který v roce přihlášení do soutěže nepřevýší 35 let věku.

VII. ročníku celostátní soutěže o Plaketu ČSAZ a ÚV SSM se zúčastnilo 153 mladých odborníků. Na prvním místě bylo oceněno 12 prací, na druhém rovněž 12 prací a na třetím místě osm prací.

Z oblasti lesního hospodářství získali Plaketu ČSAZ a ÚV SSM a zlatou medaili Za rozvoj vědeckotechnické tvořivosti mládeže za první místo:

ing. J. Novotný, Výzkumný ústav lesního hospodářství Zvolen, pobočka Baňská Štiavnica za práci „Patogenní mikroorganismy — ekologicky optimální ekvivalent insekticidů v boji s mniškou velkohlavou (*Lymantria dispar* L.)“ a RNDr. L. Hrabí, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Výzkumná stanice Opočno, za práci „K předosevní přípravě semene modřínu evropského (*Larix europaea* Lam DC) máčením“.

Stříbrnou medaili Za rozvoj vědeckotechnické tvořivosti mládeže za druhé místo obdržel: ing. J. Novotný, Výzkumný ústav lesního hospodářství Zvolen, za práci „Účinnost biopreparátů na housenky mnišky velkohlavé (*Lymantria dispar* L.) v různých časových úsecích po aplikaci“.

Bronzovou medaili za třetí místo získal: RNDr. S. Vacek, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Výzkumná stanice Opočno, za práci „Matematický model dynamiky odlistění horské smrčiny poškozované imisemi“.

(něm)

VÝZKUM TECHNOLOGIÍ SOUSTŘEĐOVÁNÍ ZBYTKŮ LESNÍ STROMOVÉ BIOMASY PO TĚŽEBNÍ ČINNOSTI

M. Jindra, L. Novák

JINDRA, M. — NOVÁK, L. (Výzkumná stanice VÚLHM, Křtiny): *Výzkum technologií soustřeďování zbytků lesní stromové biomasy po těžební činnosti*. Lesnictví, 34, 1988 (5) : 457-476.

V rámci výzkumu technologií soustřeďování zbytků po těžební činnosti vyhodnotili pracovníci VÚLHM — VS Křtiny provoz závěsného drapáku k UKT a vyvážecí soupravy VS-5H. Během zkoušek byla provedena chronometrážní měření práce obou prostředků a měření směnové výkonnosti podle navržených technologií. Na směnovou výkonnost má vliv přibližovací vzdálenost, velikost hromad, jejich vzdálenost od sebe a terénní podmínky pracoviště. Při použití závěsného drapáku bylo dosaženo průměrné směnové výkonnosti 100 m³ prostorového objemu klestu a těžebních zbytků, při použití vyvážecí soupravy VS-5H byla průměrná směnová výkonnost 110 m³ prostorového objemu klestu. Přibližovací vzdálenost byla do 250 metrů. Zkoušky prokázaly vhodnost použití závěsného drapáku i vyvážecí soupravy VS-5H pro soustřeďování klestu a těžebních zbytků pro sekačky, které nejsou montovány na terénních podvozcích a klest na pasekách je pro ně nedostupný.

technika lesnická; soustřeďování zbytků po těžební činnosti; závěsné drapáky k UKT a vyvážecí soupravy

V rámci výzkumu technologií soustřeďování zbytků po těžební činnosti vyhodnotili pracovníci VÚLHM — VS Křtiny provoz závěsného drapáku k UKT na lesním závodě Jihlava (JmSL) a Český Rudolec (JčSL) a provoz vyvážecí soupravy VS-5H na ŠLP Křtiny a lesním závodě Telč (JmSL). Závěsný drapák k UKT byl vyroben ve VÚLHM — VS Křtiny v roce 1986. Vyvážecí souprava byla VÚLHM Křtiny zakoupena ze SL PTR Olomouc — strojírenský závod Pržno v roce 1986.

MATERIÁL A METODY

METODICKÝ POSTUP ZKOUŠEK

Ověřovací zkoušky závěsného drapáku k UKT při přibližování prořezávkového dříví probíhaly v zimě roku 1986 na LZ Český Rudolec. Při soustřeďování zbytků po těžební činnosti probíhaly zkoušky během letního období 1987 na lesním závodě Jihlava. Během zkoušek bylo uskutečněno detailní krátkodobé chronometrážní měření práce drapáku a sledování výkonnosti. Dále byly ve spolupráci s lesnickým provozem sledovány vybrané provozní ukazatele. Při detailním chronometrážním měření byly sledovány jednotlivé dílčí pracovní úkony, které jsou uvedeny v příslušných tabulkách.

Blíží vysvětlení měřených dílčích úkonů:

- jízda bez nákladu — zahrnuje jízdu z místa skládky zpět na pracovní plochu (paseku),
- couvání k nákladu — zahrnuje otočení traktoru na vhodném místě paseky a couvání k hromadě těžebních zbytků,
- uchopení nákladu — zahrnuje čas rozevření kleští drapáku, pohyb ramene při uchopení nákladu, sevření kleští a přípravu na odjezd,

— přejezd k další hromadě při skládání nákladu z více míst — zahrnuje krátký přejezd k další hromadě,
 — přibrání dalšího nákladu — zahrnuje položení prvního nákladu na druhou hromadu, rozevření kleští a sevření obou hromad do kleští,
 — jízda s nákladem — zahrnuje jízdu s nákladem těžebních zbytků na místo skládky,
 — odložení nákladu — zahrnuje dobu otevření kleští a vypadnutí nákladu na skládku,

— otáčení — zahrnuje čas potřebný k vyjetí ze skládky na přibližovací linku.
 Pro detailní chronometráž byl používán setinný přístroj Peisseler a stopky. Naměřené hodnoty byly vyhodnoceny programovatelným kalkulátorem SHARP EL-5002 a zapsány do tabulek. Výpočet norem času byl proveden podle autorů Klouda a Nozar (1976) a Syrovátka (1984). Velikost hromad klestu a zbytků po těžební činnosti byla individuálně změřena. Hmotnost 1 m³ prostoro-
 rového objemu (p. o.) zbytků po těžební činnosti byla experimentálně stanovena na 157,54 kg = 0,63 m³ p. o. štěpek = 0,25 m³ štěpek.

Pro dlouhodobé sledování zvolených provozních ukazatelů bylo využito před-
 tištěných formulářů, které vyplňovala obsluha závěsného drapáku. Po vyplnění
 byly formuláře zasílány k vyhodnocení na VÚLHM — VS Křtiny.

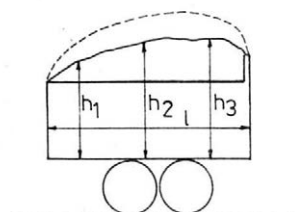
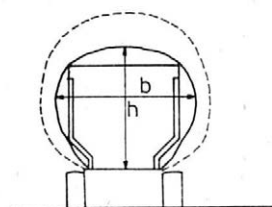
Ověřovací zkoušky vyvážecí soupravy VS-5H probíhaly během roku 1987 na
 ŠLP Křtiny a lesním závodě Telč. Během zkoušek se rovněž konalo detailní krát-
 kodobé chronometrážní měření práce, měření výkonnosti a rovněž tak byly ve spo-
 lupráci s provozem sledovány vybrané ukazatele.

Bližší vysvětlení měřených dílčích úkonů:

— jízda bez nákladu — zahrnuje jízdu VS-5H z místa skládky na pracovní
 plochu (paseku),
 — stabilizace — zahrnuje čas spuštění hydraulických opor před nakládáním
 a vykládáním a jejich zvednutí při ukončení práce a při přejezdech,
 — příprava hydromanipulátoru — zahrnuje čas otevření drapáku a otočení
 hlavního sloupu hydromanipulátoru do pracovní polohy a rovněž tak uložení hydro-
 manipulátoru do přepravní polohy při ukončení práce a při přejezdech,
 — nakládání — zahrnuje dobu nakládání klestu a těžebních zbytků hydro-
 manipulátorem,
 — přejezd — doba přejezdu od jedné hromady klestu ke druhé,
 — jízda s nákladem — čas jízdy naložené vyvážecí soupravy z paseky na
 skládku,
 — skládání — zahrnuje dobu skládání nákladu na skládku.

Pro chronometrážní měření byly využity stejné přístroje jako u závěsného
 drapáku. Rovněž postup dalšího vyhodnocení práce a výkonnosti VS-5H je shodný
 jako u závěsného drapáku.

Při výpočtu průměrného nákladu se vycházelo z ložného prostoru návěsu
 soupravy VS-5H (tj. cca 10 m³). K tomu byl dopočítáván zbytek nákladu přeční-
 vající přes klanice. Rozměry nákladu (čárkovaná čára na obr. 1) byly redukovány



1. Schéma redukce rozměrů nákladu na VS-5H pro vý-
 počet množství naloženého klestu — Diagram of a re-
 duction in the dimensions of load on a VS-5H combina-
 tion set to calculate the volume of loaded loppings

— — — redukované rozměry nákladu klestu na VS-5H
 použité pro výpočet
 - - - průměrné rozměry nákladu klestu na VS-5H
 po naložení

$$v = h \cdot b \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 1 = \left(\frac{h_1 + h_2 + h_3}{3} \right) \cdot \frac{\pi \cdot b \cdot 1}{4} =$$

$$= (h_1 + h_2 + h_3) \cdot \frac{\pi \cdot b \cdot 1}{12}$$

2. Pohled na závěsný drapák na UKT 7245 Horal — View of a grab trailed to a universal wheeled tractor UKT 7245 Horal



a přepočítány s ohledem na špatnou stlačitelnost a načechranost horní části nákladu (plná čára na obr. 1).

POPIS ZÁVĚSNÉHO DRAPÁKU K UKT A TECHNOLOGIE

Závěsný drapák je uchycen na tříbodovém závěsu univerzálního traktoru Zetor 7245 nebo Zetor 7245 Horal system (obr. 2). Pro ovládání drapáku je využíván vnější a vnitřní okruh hydraulického zařízení traktoru. Čerpadlo hydrauliky dodává 32 litrů oleje za minutu při tlaku 12 MPa. Hydromotory závěsného drapáku jsou ovládány vnějším okruhem hydrauliky — třísekčním rozvaděčem. Rozvaděč je umístěn v kabině traktoru. Tříbodový závěs, umožňující zvedání celého závěsného drapáku, je ovládán hlavní pákou vnitřního okruhu hydrauliky.

Závěsný drapák se skládá z těchto hlavních částí:

- rameno s nosníkem kleští a kleštěmi,
- nosný sloup s otočí,
- nosník profilu U,
- pomocný rám,
- rampovací štít.

Rameno drapáku je řešeno jako svařený nosník obdélníkového průřezu z materiálu Kodur o tloušťce 6 mm. Hydromotor HM 80/40 se zdvihem 250 mm, upevněný na rameni a nosném sloupu, umožňuje zvedání a sklápění ramene. Toto napomáhá snadnějšímu uchopení vyššího svazku stromů či balíku klestu. Sklopené rameno zase umožňuje uchopit náklad, který je pod úrovní přibližovací linky. Vlastní kleště jsou vyrobeny z plechu o tloušťce 4 mm (materiál 11 532). Stejný chod kleští je zajištěn příčným táhlem. Nosník s kleštěmi je připevněn k rameni čepem v bronzovém pouzdru. Toto spojení umožňuje výkyv nosníku s kleštěmi. Ve středové poloze je nosník s kleštěmi udržován výsuvným čepem, který je pomocí lanka a páky ovládán z kabiny traktoru. Výkyv nosníku s kleštěmi umožňuje snadnější průjezd traktoru s nákladem v zatáčkách.

Kleště drapáku jsou ovládány přímočarým hydromotorem HM 80/40 se zdvihem 630 mm.

Nosný sloup s otočí je upevněn na nosníku profilu U. Základem nosného sloupu je trubka 133 × 8 — 902 mm (materiál 11 353). V horní části nosného sloupu je čep připevněno rameno s kleštěmi. Ve spodní části sloupu je páka otoče. Otoč sloupu je ovládána přímočarým hydromotorem HM 100/50 se zdvihem 320 mm. Otoč umožňuje natáčení ramene s kleštěmi v rozsahu 2 × 50°. Toto provedení usnadňuje uchopení svazků stromků vyklizených k okraji přibližovací linky a snižuje možnost poškození okrajových stromů přibližovací linky.

Na nosníku profilu U a nosném sloupu je připevněn pomocný rám. Tento rám zachycuje boční síly a torze vznikající při jízdě traktoru v nerovném terénu.

Závěsný drapák je dále doplněn rampovacím štítem z plechu o tloušťce 3 mm. Štít umožňuje navržení přibližných balíků klestu či svazků stromků do vyšších hromad a tím lepší využití místa na skládce. Štít plní i funkci ochrany zadní části traktoru před poškozením, které mohou způsobit kmeny stromků a větve při sestavování nákladu.



3. Závěsný drapák
soustředující klest —
A trailed grab skidding
the loppings

Základní technické údaje závěsného drapáku na UKT Z 7245 Horal

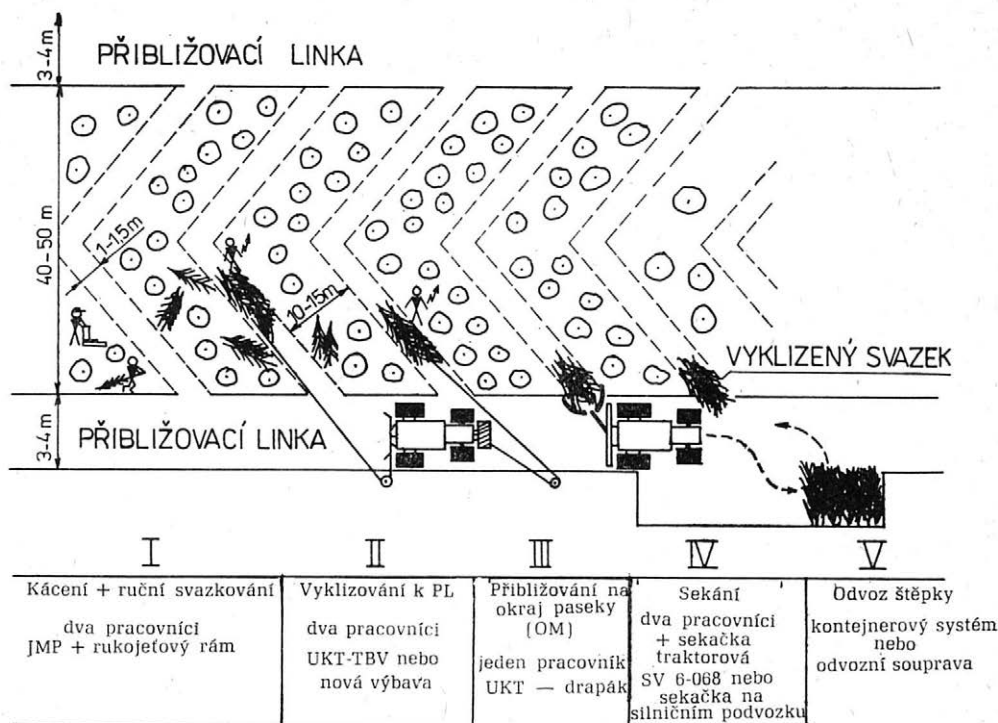
- a) Zetor 7245 Horalsystem (s předním vývodovým hřídelem a předním třibodovým závěsem)
- | | |
|--|---------|
| — délka obrysová se závěsným zařízením a předním závažím | 4530 mm |
| — šířka traktoru při rozchodu zadních kol 1720 mm | 2260 mm |
| — světlá výška se závěsným zařízením | 325 mm |
| — rozchod zadních kol (konstantní) | 1790 mm |
| — rozchod zadních kol (konstantní) | 1720 mm |
| — rozvor | 2222 mm |
| — zvedací síla na koncích táhel třibodového závěsu | 24 kN |
| — pohotovostní hmotnost traktoru | 4180 kg |
| z toho na přední nápravu | 2010 kg |
| na zadní nápravu | 2170 kg |
- b) Závěsný drapák
- | | |
|---|---------|
| — maximální otevření kleští (hroty) | 1750 mm |
| — minimální průměr sevřeného kmene | 225 mm |
| — zdvih ramene s kleštěmi | 20° |
| — sklon ramene s kleštěmi | 10° |
| — dosah hrotů kleští pod terén | 260 mm |
| — délka ramene od středu nosného sloupu po kleště | 1128 mm |
| — otoč nosného sloupu | 2 × 50° |
| — šířka štítu | 1800 mm |
| — výška štítu | 780 mm |
| — zdvih štítu od země (na třibodovém závěsu) | 520 mm |
- c) Komplet Z 7245 Horalsystem a závěsný drapák
- | | |
|--|---------|
| — délka od kraje přední pneumatiky ke kleštím: | |
| v transportní poloze (štít zvednut, rameno sklopeno) | 4900 mm |
| v pracovní poloze (štít zvednut, rameno vodorovné) | 4975 mm |
| — přesah závěsného drapáku za osu zadní nápravy: | |
| v transportní poloze | 2255 mm |
| v pracovní poloze | 2310 mm |
| — hmotnost traktoru se závěsným drapákem | 4805 kg |

Popis technologií

Závěsný drapák je určen pro přibližování tenkého dříví nebo zbytků po těžební činnosti v terénech dostupných univerzálním kolovým traktorem (obr. 3).

Technologický postup navržený pro přibližování tenkého dříví z prořezávek či prvních probírek je znázorněn na obr. 4.

Stromky skácené JMP nebo JMP s rukojetovým rámem jsou ručně vytahovány k okraji vyklizovacích linek. Zde jsou z nich vytvářeny svazky. Vyklizení těchto svazků k přibližovací lince je možné koňmi, traktory s adaptovanými dvou-bubnovými navijáky TBV, traktory nižších výkonostních kategorií s navijáky a lanovými úvazky nebo traktorem s vyklizovací výbavou. Podklady pro vývoj



4. Technologie nasazení závěsného drapáku při přibližování prořezávkového dříví — Technology of using a trailed grab during the skidding of timber from cleanings

výbavy k vyklizovacímu traktoru do výchovných těžeb byly výzkumnou stanicí Křtiny předány do vývoje SL PTR Olomouc v červnu 1986.

Šířka vyklizovacích linek je 1,0 až 1,5 m, vzdálenost vyklizovacích linek při této technologii je 10 až 15 m. Vyklizovací linky se přimykají k přibližovací lince pod úhlem 30 až 40°.

Šířka přibližovacích linek je 3,0 až 4,0 m, vzdálenost pracovního pole je 40 až 50 m.

Na místě skládky je soustředěné dříví sekáno sekačkou na silničním podvozku (Bruks 1001 CT a Tatra 815) nebo traktorovou sekačkou (SV 6-068, Perusyhtymä TT 1000 TU, Perusyhtymä TT 97 R).

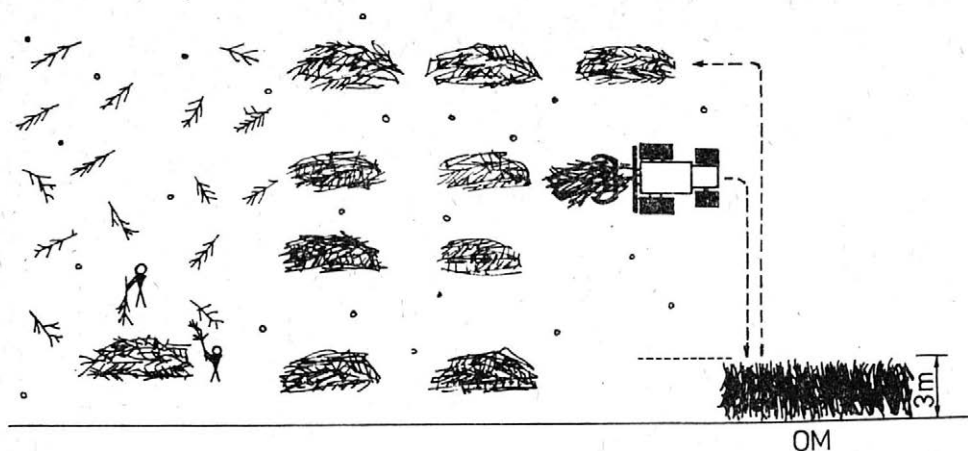
Technologie soustřeďování zbytků po těžební činnosti předpokládá ruční snesení větvi a stromových vršků na pasece do hromad o prostorovém objemu cca 2 m³.

Traktor pojíždí po pasece mezi uspořádanými hromadami klestu a postupně je soustřeďuje na místo dalšího zpracování k okraji paseky. Zde jsou těžební zbytky sekány sekačkou na silničním podvozku nebo sekačkou traktorovou. Schematicky je technologie zachycena na obr. 5.

STRUČNÝ POPIS VYVÁŽECÍ SOUPRAVY VS-5H A TECHNOLOGIE

Vyvážecí sortimentní souprava VS-5H je původně určena k vyvážení 2 až 4 m dlouhých sortimentů z přibližovacích linek na odvozní místo, popřípadě přímo spořiteliteli do vzdálenosti 12 km.

Nyní byla experimentálně využita pro soustřeďování těžebních zbytků a klestu. Za tímto účelem byl původní drapák hydromanipulátoru HYDRA 02 nahrazen drapákem Cranab, který má větší uchopnou plochu. Dále byla na poslední klanice návěsu přišroubována síť na tvarovaném rámu. Tato síť zabráňovala vypadávání klestu při nakládání a při přejezdech a umožňovala naložení většího množství klestu a zbytků po těžební činnosti na návěs.



I	II	III	IV
Ruční snášení těžebních zbytků do hromad	Přibližování na okraj paseky (OM) jeden pracovník UKT — drapák	Sekání na okraji paseky (OM) dva pracovníci + sekačka traktorová SV 6-068 nebo sekačka na silničním podvozku	Odvoz štěpky kontejnerový systém nebo odvozní souprava

5. Technologie soustředování klestu závěsným drapákem — Technology of loppings skidding by a trailed grab

Tažným a nosným prostředkem vyvážecí soupravy VS-5H je traktor UKT-Z 7245 ve speciálním lesnickém provedení. Na skříni rozvodovky traktoru je uchycen na konzole hydromanipulátor HARA 35T. Na konzole jsou rovněž úchyty pro hydraulické opory traktoru.

V přední části traktoru je nádrž na 100 litrů hydraulického oleje a čerpadlo hydraulického oleje. S motorem traktoru je čerpadlo spojeno mechanicky ovládaným náhonem. Spodní část traktoru je chráněna vanou.

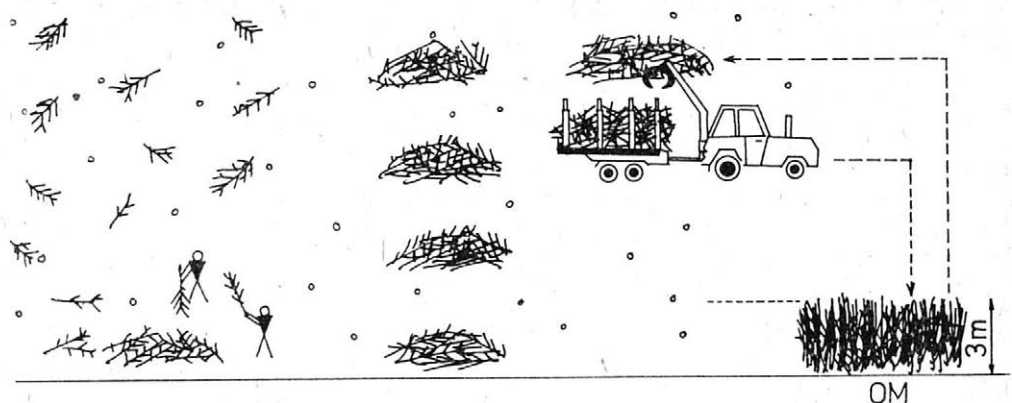
V kabině traktoru je standardně montována otáčecí sedačka a elektrohydraulické proporcionální rozvaděče DANFOSS pro ovládání hydromanipulátoru. Dále je v kabině ovládání hydraulických opěr a tlačítko aretace přední nápravy.

Návěs vyvážecí soupravy je svařen z podélníků a příčníků, které nesou klanice. Klanice jsou tvořeny vyjímatelnými trubkami. Trubková oj návěsu tvoří současně uložení hřídele náhonu návěsu. Náhon návěsu je vyveden z vývodového hřídele traktoru se závislými otáčkami na pojezdu traktoru. Oj s rozvodovkou spojuje kloubový hřídel BKH-404.

Návěs je vybaven kotoučovými brzdami, parkovací brzdou, uzávěrkou diferenciálu a spojkou rozvodovky. Pojezdová kola návěsu jsou opatřena nízkotlakými pneumatikami DUNLOP a jsou uchycena na výkyvné dvounápravě.

Základní technické údaje o soupravě VS-5H

— maximální délka	9450 mm
— maximální šířka	2200 mm
— maximální výška	3650 mm
— světelná výška	320 mm
— hmotnost vyvážecí soupravy	9070 kg
z toho na přední nápravu UKT	1800 kg
na zadní nápravu UKT	4290 kg
na dvojnápravu návěsu	2980 kg
— užitečná hmotnost soupravy	5000 kg
— hydromanipulátor: maximální dosah	5,75 m
minimální dosah	0,5 m
— úhel otoče hydromanipulátoru	403°



I	II	III	IV
Ruční snášení těžebních zbytků do hromad	Přibližování na okraj paseky (OM) jeden pracovník VS-5 H	Sekání na okraji paseky (OM) dva pracovníci + sekačka traktorová SV 6-068 nebo na silničním podvozku	Odvoz štěpky kontejnerový systém nebo odvozní souprava

6. Technologické schéma soustřeďování klestu vyvážecí soupravou VS-5H — Technological diagram of loppings skidding by a VS-5H truck-and-tractor combination set

Technologie soustřeďování zbytků po těžební činnosti s využitím soupravy VS-5H

Vyvážecí souprava VS-5H pojíždí po pasece, kde jsou přichystány v hromadách zbytky po těžební činnosti. Postupně nakládá hromady na návěs a přibližuje celý náklad na místo skládky, kde jsou zbytky dále zpracovávány na lesní štěpky mobilními sekačkami. Odvoz štěpek je zajišťován odvozní soupravou nebo kontejnerovým systémem. Schematicky je technologie znázorněna na obr. 6.

VÝSLEDKY

OVĚROVACÍ ZKOUŠKY ZÁVĚSNÉHO DRAPÁKU K UKT

Soustřeďování těžebních zbytků

Výsledky měření jsou sestaveny vždy ve sledu: popis pracoviště a způsob práce, tabulkové a textové vyhodnocení.

LZ Jihlava, pracoviště Oslavička

Traktor s drapákem jezdil po kalamitní pasece a soustřeďoval klest na její okraj. Pohyb na pasece byl velmi obtížný, protože se obsluha musela vyhýbat vysokým pařezům i značnému množství vyčnívajících kamenů.

Sklon paseky byl 6,6 %, průměrná přibližovací vzdálenost 230 metrů.

Průměrná velikost odvážené hromady klestu byla 1,8 m³ p. o. Klest byl suchý, snadno se lámал, což ovlivňovalo objemové množství klestu v drapáku. V šesti případech obsluha skládala náklad ze dvou hromad klestu.

Po příjezdu na paseku se obsluha s traktorem otočila, uchopila do drapáku ručně nachystanou hromadu klestu o prostorovém objemu cca

I. Detailní krátkodobé časové měření závěsného drapáku na pracovišti Oslavička. Přibližovaný materiál: klest po kalamitní těžbě — Detailed short-term chronometric monitoring of the operation of a trailed grab at the Oslavička workplace. Skidded material: loppings after salvage felling

Oslavička	Čet- nost	Čas celkem v min.	Procento	Průměr- ný čas úkonu v min.	Čas jed- notkové práce v h.m. ⁻³ p. o.	Rozpětí času úkonu na jeden cyklus v min.
Jízda bez nákladu	26	61,31	35,20	2,36	0,022	1,43—3,29
Couvání k nákladu	26	9,11	5,23	0,35	0,003	0,20—0,50
Uchopení nákladu	26	15,99	9,18	0,62	0,006	0,50—0,74
Přejezd k další hromadě	6	5,44	3,12	0,90	0,002	0,44—1,36
Přibírání další hromady	6	3,90	2,20	0,65	0,001	0,50—0,80
Jízda s nákladem	26	64,53	37,05	2,48	0,023	1,83—3,13
Otáčení	26	6,47	3,71	0,25	0,002	0,12—0,38
Odložení nákladu	26	7,43	4,27	0,29	0,003	0,16—0,42
Přestávka	0	0,00	0,00	0,00	0,000	0
Čas celkem	—	174,18	100,00	7,90	0,062	—

2 m³ a přiblížila ji na okraj paseky na místo dalšího zpracování. Rampování nebylo vykonáváno.

V průběhu měření bylo přiblíženo 26 balíků klestu o průměrném prostorové objemu 1,8 m³.

Celkem bylo přiblíženo $26 \times 1,8 = 46,8$ m³ p. o., tj. 11,7 m³ štěpky.

Detailní krátkodobou chronometráž uvádí tab. I. Čas jednotkové práce $t_{A1} = 0,062$ h.m.⁻³ p. o. Norma času práce $t = 0,062 \times 1,02 \times 1,2 = 0,076$ NH.m.⁻³ p. o. Směnová výkonnost přibližně 112 m³ p. o. klestu při průměrné přibližovací vzdálenosti 230 metrů, tj. 28 m³ štěpky.

Úhrn jednotkové práce za směnu $T_{A1} = 6,756$ NH

Úhrn dávkové a směnové práce za směnu $T_{B1} + T_{C1} = 0,801$ NH

Úhrn času na zvláštní oddech za směnu $T_{201} = 0,343$ NH

Příslušné složky normy času pak činí:

	t_{A1}	$t_{B1} + t_{C1}$	t_{201}	$t_2 - t_{201}$	t
%	79,48	9,42	4,04	7,06	100
tj. NH	0,064	0,008	0,003	0,005	0,08

LZ Jihlava, pracoviště Maršov

Traktor s drapákem jezdil po kalamitní pasece a soustřeďoval klest na okraj paseky k lesní cestě. Pohyb v pasece ztěžovaly vysoké pařezy (až 40 cm), zvlněný terén. Pracoviště se nacházelo na rovině. Průměrná přibližovací vzdálenost byla 100 m.

Průměrná velikost odvážené hromady klestu byla 1,88 m³ p. o. Klest byl suchý a snadno se lámal, což způsobovalo rozpadávání se hromad při složení v drapáku. Ve třech případech skládala obsluha náklad ze dvou hromad klestu.

II. Detailní krátkodobé časové měření práce závěsného drapáku na pracovišti Maršov. Přibližovaný materiál: klest po kalamitní těžbě — Detailed short-term chronometric monitoring of the operation of a trailed grab at the Maršov workplace. Skidded material: loppings after salvage felling

Maršov	Čet- nost	Čas celkem v min.	Procento	Průměr- ný čas úkonu v min.	Čas jed- notkové práce v h.m ⁻³ p. o.	Rozpětí času úkonu na jeden cyklus v min.
Jízda bez nákladu	29	29,55	24,64	1,02	0,009	0,90—1,14
Couvání k nákladu	29	14,00	11,67	0,48	0,004	0,10—0,86
Uchopení nákladu	29	18,59	15,50	0,64	0,006	0,25—1,03
Přejezd k další hromadě	3	2,30	1,93	0,77	0,001	0,44—1,10
Příbrání další hromady	3	3,01	2,51	1,00	0,001	0,50—1,50
Jízda s nákladem	29	31,01	25,86	1,07	0,009	0,92—1,22
Otáčení	29	5,69	4,74	0,19	0,002	0,16—0,22
Odložení nákladu	29	6,11	5,09	0,21	0,002	0,12—0,30
Přestávka*)	3	9,67	9,06	3,22	0,003	0,90—5,54
Čas celkem	—	119,93	100,00	8,60	0,037	—

*) přestávka zahrnuje opravu rozvaděče, obhlídku pracoviště, úpravu hadic

Po příjezdu na paseku obsluha otočila traktor a nacouvala k hromadě klestu. Hromada byla ručně naskládána a měla rozměr asi 2 m³ p.o. Hromada klestu byla drapákem uchopena a přiblížena k cestě na místo skládky. Rampování nebylo prováděno.

V průběhu měření bylo přiblíženo celkem 29 hromad klestu o průměrném prostorovém objemu 1,88 m³. Celkem bylo přiblíženo $29 \times 1,88 = 54,5$ m³ p. o., tj. 13,6 m³ štěpky.

Detailní krátkodobá chronometráž je zachycena v tab. II.

Čas jednotkové práce $t_{A1} = 0,037$ h . m⁻³ p. o.

Norma času práce $t = 0,037 \times 1,02 \times 1,2 = 0,045$ NH . m⁻³ p. o.

Směnová výkonnost přibližně 190 m³ p. o. klestu při průměrné přibližovací vzdálenosti 100 metrů, tj. 47,5 m³ štěpky.

Úhrn jednotkové práce za směnu $T_{A1} = 6,988$ NH

Úhrn dávkové a směnové práce za směnu $T_{B1} + T_{C1} = 0,801$ NH

Úhrn času na zvláštní oddech za směnu $T_{201} = 0,111$ NH

Příslušné složky normy času pak činí:

	t_{A1}	$t_{B1} + t_{C1}$	t_{201}	$t_2 - t_{201}$	t
%	82,21	9,42	1,31	7,06	100
tj. NH	0,041	0,005	0,00	0,004	0,05

Přibližování prořezávkového dříví

LZ Český Rudolec, pracoviště Slavonice č. 1

Traktor s drapákem jezdil po nezpevněné lesní cestě pokryté 8 cm silnou vrstvou zmrzlého sněhu. Sklon lesní cesty činil 6,6 %. Průměrná přibližovací vzdálenost byla 150 m.

III. Detailní krátkodobé časové měření práce závěsného drapáku na pracovišti Slavonice č. 1. Přibližovaný materiál: celé stromy z prořezávek — Detailed short-term chronometric monitoring of the operation of a trailed grab at the Slavonice no. 1 workplace. Skidded material: whole trees from cleanings

Slavonice č. 1	Četnost	Čas celkem v min.	Procento	Průměrný čas úkonu v min.	Čas jednotkové práce v h.m ⁻³	Rozpětí času úkonu na jeden cyklus v min.
Jízda bez nákladu	7	15,15	24,94	2,16	0,145	1,80–2,52
Couvání do linky	7	4,20	6,91	0,60	0,040	0,25–0,95
Uchopení nákladu	7	8,50	13,99	1,21	0,081	0,80–1,62
Jízda s nákladem	7	21,10	34,73	3,01	0,202	2,70–3,32
Odložení nákladu	7	4,20	6,91	0,60	0,040	0,45–0,75
Otáčení	7	1,95	3,22	0,28	0,019	0,15–0,41
Rampování	7	4,75	7,82	0,68	0,045	0,30–1,06
Přestávka*)	2	0,90	1,48	0,45	0,009	0,40–0,50
Čas celkem	—	60,75	100,00	8,99	0,581	—

*) přestávka zahrnovala domluvu s kočím koňského potahu a domluvu s polesným

V jednom nákladu bylo průměrně 17 stromů. Tloušťka stromků na úřezu byla 10 cm, výška stromků do 7 m.

Obsluha po příjezdu otočila traktor a couvala po lince k nákladu stromů, který připravil koňský potah. Po uchopení nákladu vyjela obsluha na lesní cestu a odvezla náklad na skládku, kde jej odložila a štítem rampovala do hráně.

V průběhu měření bylo přiblíženo celkem sedm balíků stromků (116 ks) o průměrném objemu 0,015 m³ na jeden strom. Celkem bylo přiblíženo $116 \times 0,015 = 1,74$ m³ dříví.

Časová chronometráž je zapsána v tab. III.

Čas jednotkové práce $t_{A1} = 0,581 \text{ h} \cdot \text{m}^{-3}$

Norma času práce $t = 0,581 \times 1,02 \times 1,20 = 0,711 \text{ NH} \cdot \text{m}^{-3}$

Směnová výkonnost přibližně 12 m³ při průměrné přibližovací vzdálenosti 150 m

Úhrn jednotkové práce za směnu $T_{A1} = 6,946 \text{ NH}$

Úhrn dávkové a směnové práce za směnu $T_{B1} + T_{C1} = 0,801 \text{ NH}$

Úhrn času na zvláštní oddech za směnu $T_{201} = 0,153 \text{ NH}$

Příslušné složky normy času pak činí:

%	t_{A1}	$t_{B1} + t_{C1}$	t_{201}	$t_2 - t_{201}$	t
tj. NH	81,72	9,42	1,80	7,06	100
	0,58	0,07	0,01	0,05	0,71

LZ Český Rudolec, pracoviště Slavonice č. 2

Traktor s drapákem jezdil částečně po lesní lince (cca 110 metrů) a částečně po nezpevněné lesní cestě (cca 140 metrů). Trasa byla pokryta zmrzlou vrstvou sněhu a místy ledem. Sklon trasy činil 6 %. Průměrná přibližovací vzdálenost byla 250 m.

IV. Detailní krátkodobé časové měření práce závěsného drapáku na pracovišti Slavonice č. 2. Přibližovaný materiál: celé stromy z prořezávek — Detailed short-term chronometric monitoring of the operation of a trailed grab at the Slavonice no. 2 workplace. Skidded material: whole trees from cleanings

Slavonice č. 2	Čet-nost	Čas celkem v min.	Procento	Průměr-ný čas úkonu v min.	Čas jednotkové práce v h. m ⁻³	Rozpětí času úkonu na jeden cyklus v min.
Jízda bez nákladu	3	10,00	35,08	3,33	0,161	2,35—4,31
Couvání do linky	3	2,35	8,25	0,78	0,038	0,35—1,21
Uchopení nákladu	3	2,25	7,89	0,75	0,036	0,35—1,15
Jízda s nákladem	3	10,40	36,49	3,46	0,167	3,45—3,47
Odložení nákladu	3	1,30	4,57	0,43	0,020	0,35—0,51
Otáčení	2	0,60	2,10	0,30	0,009	0,30
Rampování	2	1,20	4,21	0,60	0,019	0,40—0,80
Přestávka*)	1	0,40	1,41	0,40	0,006	0,40
Čas celkem	—	28,50	100,00	10,05	0,456	—

*) přestávka zahrnuje obhlídku skládky

V jednom nákladu bylo průměrně 23 stromků. Tloušťka stromků na úřezu byla do 10 cm, výška do 7 m.

Po příjezdu na lesní linku obsluha otočila traktor na vhodném místě a couvala ke svazkům stromků, které připravil koňský potah. Uchopený svazek stromků přiblížila na skládku a zde rampovala do výšky cca 1 až 1,2 m.

V průběhu měření byly přiblíženy celkem tři svazky stromků (69 stromků) o průměrném objemu 0,015 m³ na jeden strom. Celkem bylo přiblíženo $69 \times 0,015 = 1,035$ m³ dříví. Detailní časové měření je zachyceno v tab. IV.

Čas jednotkové práce $t_{A1} = 0,456$ h. m⁻³

Norma času práce $t = 0,456 \times 1,02 \times 1,20 = 0,558$ NH. m⁻³

Směnová výkonnost přibližně 15 m³ při průměrné přibližovací vzdálenosti 250 m.

Úhrn jednotkové práce za směnu $T_{A1} = 6,046$ NH

Úhrn dávkové a směnové práce za směnu $T_{B1} + T_{C1} = 0,801$ NH

Úhrn času na zvláštní oddech za směnu $T_{201} = 0,153$ NH

Příslušné složky normy času pak činí:

	t_{A1}	$t_{B1} + t_{C1}$	t_{201}	$t_2 - t_{201}$	t
%	81,72	9,42	1,80	7,06	100
tj. NH	0,46	0,05	0,01	0,04	0,56

LZ Český Rudolec, pracoviště Slavonice č. 3

Traktor s drapákem jezdil po lesní lince pokryté 15 cm silnou vrstvou zmrzlého sněhu. Sklon linky činil 8,8 %. Průměrná přibližovací vzdálenost byla 240 m.

V. Detailní krátkodobé časové měření práce závěsného drapáku na pracovišti Slavonice č. 3. Přibližovaný materiál: celé stromky z prořezávek — Detailed short-term chronometric monitoring of the operation of a trailed grab at the Slavonice no. 3 workplace. Skidded material: whole trees from cleanings

Slavonice č. 3	Čet- nost	Čas celkem v min.	Procento	Průměr- ný čas úkonu v min.	Čas jed- notkové práce v h. m ⁻³	Rozpětí času úkonu na jeden cyklus v min.
Jízda bez nákladu	19	32,85	19,44	1,72	0,078	1,30—2,14
Couvání do linky	19	16,58	9,81	0,87	0,039	0,50—1,24
Uchopení nákladu	15	19,05	11,27	1,27	0,045	0,60—1,94
Uchopení jednoho balíku	4	7,15	4,23	1,78	0,017	1,00—2,56
pojezd cca 20 m	4	4,05	2,40	1,01	0,009	0,40—1,62
odložení balíku	2	0,95	0,56	0,47	0,002	0,25—0,69
couvání pro další balík	2	1,15	0,68	0,58	0,002	0,35—0,81
uchopení dalšího balíku	4	3,20	1,89	0,80	0,008	0,35—1,25
pojezd k předchozímu balíku	2	1,00	0,59	0,50	0,002	0,20—0,80
přibírání předchozího balíku	2	2,30	1,37	1,15	0,005	0,60—1,70
Jízda s nákladem	19	49,30	29,18	2,58	0,117	1,85—3,33
Odložení nákladu	19	9,90	5,86	0,52	0,023	0,20—8,84
Otáčení	17	8,38	4,96	0,49	0,019	0,20—0,79
Rampování	12	12,35	7,31	1,03	0,029	0,20—1,86
Přestávka*)	1	0,75	0,45	0,75	0,001	0,75
Čas celkem	—	168,96	100,00	15,53	0,388	—

*) přestávka zahrnuje kontrolu UKT

V jednom nákladu bylo průměrně 25 stromků. Tloušťka stromků na úřezu byla do 10 cm, výška stromků do 7 m.

Po příjezdu na lesní linku se obsluha na vhodném místě otočila a couvala ke svazkům přichystaným koňským potahem. Uchopené svazky stromků přiblížila na skládku. Ve čtyřech případech sestavovala obsluha náklad ze dvou svazků s využitím otoče ramene. Po odložení na skládce rampovala obsluha stromy do výše cca 1,2 metru do hráně.

V průběhu měření bylo přiblíženo 19 balíků stromků (469 ks) o průměrném objemu 0,015 m³ na jeden strom. Celkem bylo přiblíženo 469 × 0,015 = 7,04 m³ dříví. Podrobné časové měření je zapsáno v tab. V.

Čas jednotkové práce $t_{A1} = 0,388 \text{ h} \cdot \text{m}^{-3}$

Norma času práce $t = 0,388 \times 1,02 \times 1,20 = 0,479 \text{ NH} \cdot \text{m}^{-3}$

Směnová výkonnost přibližně 17 m³ při průměrné přibližovací vzdálenosti 240 metrů.

Úhrn jednotkové práce za směnu $T_{A1} = 6,943 \text{ NH}$

Úhrn dávkové a směnové práce za směnu $T_{B1} + T_{C1} = 0,801 \text{ NH}$

Úhrn času na zvláštní oddech za směnu $T_{201} = 0,156 \text{ NH}$

Příslušné složky normy času pak činí:

	t_{A1}	$t_{B1} + t_{C1}$	t_{201}	$t_2 - t_{201}$	t
%	81,68	9,42	1,84	7,06	100
tj. NH	0,392	0,045	0,009	0,034	0,48

OVĚROVACÍ ZKOUŠKY VYVÁŽECÍ SOUPRAVY VS-5H

ŠLP Křtiny, pracoviště Babice nad Svitavou

Vyvážecí souprava VS-5H jezdila po pasece a nakládala na návěs ručně přichystané hromady klestu a zbytků po těžební činnosti. Paseka byla na rovině. Průměrná přibližovací vzdálenost byla 180 metrů.

Velikost ručně naskládaných hromad klestu kolísala od 2 do 4 m³ p. o.

Při přejezdech mezi hromadami nebyl hydraulický manipulátor vždy ukládán do přepravní polohy, ale byl jen otočen dopředu a uchycen do úchyty na přední konzole.

7. Nakládání klestu na vyvážecí soupravu VS-5H — Loading the loppings onto a VS-5H truck-and-tractor combination set



8. Naložená vyvážecí souprava VS-5H při přejezdu na místo skládky — A VS-5H truck-and-tractor combination set with loppings load going to a banking ground



VI. Detailní krátkodobé časové měření práce vyvážecí soupravy na pracovišti Babice. Přibližovaný materiál: klest po obnovní těžbě — Detailed short-term chronometric monitoring of the operation of a truck-and-trailer combination set at the workplace Babice. Skidded material: loppings after regeneration felling

Babice	Čet- nost úkonů	Čas celkem v min.	Procento	Průměr- ný čas na jeden cyklus v min.	Čas jed- notkové práce v h. m ⁻³ p. o.	Rozpětí času úkonu na jeden cyklus v min.
Jízda bez nákladu	7	37,10	6,10	5,30	0,006	4,02 — 5,81
Stabilizace na pracovišti	51	16,24	2,67	2,32	0,003	1,35 — 4,12
Příprava hydromanipu- látoru na pracovišti	14	23,05	3,79	3,29	0,004	2,30 — 5,67
Nakládání	143	343,95	56,62	49,14	0,057	32,83 — 63,00
Přejezdy	25	24,86	4,09	3,55	0,004	2,17 — 4,40
Jízda s nákladem	7	41,00	6,75	5,86	0,007	5,21 — 7,69
Stabilizace na skládce	7	3,50	0,58	0,50	0,001	0,33 — 0,50
Příprava hydromanipu- látoru na skládce	7	17,86	2,95	2,55	0,003	1,50 — 4,00
Skládání	57	99,90	16,45	14,27	0,017	10,00 — 21,03
Čas celkem	—	607,46	100,00	86,78	0,102	59,71 — 116,22

Protože měření se provádělo vždy na stejném pracovišti, jsou výsledky sumarizovány a uvedeny jako celek. Průměrný náklad představoval 14,41 m³ p. o., klestu a těžebních zbytků (2270 kg klestu, 3,6 m³ štěpky). Celkem bylo soustředěno $7 \times 14,41 = 100,87$ m³ p. o. klestu a těžebních zbytků (15 891 kg; 25,2 m³ štěpky).

Detailní krátkodobá chronometráž je uvedena v tab. VI.

Čas jednotkové práce $t_{A1} = 0,102$ h. m⁻³ p. o.

Norma času práce $t = 0,102 \times 1,021 \times 1,189 = 0,124$ NH. m⁻³ p. o.

Směnová výkonnost přibližně 70 m³ p. o. klestu při přibližovací vzdálenosti 180 m, tj. 17,5 m³ štěpky.

Výkonnost je ovlivněna nezpracovanou obsluhou vyvážecí soupravy.

Úhrn jednotkové práce za směnu $T_{A1} = 6,99$ NH

Úhrn dávkové a směnové práce za směnu $T_{B1} + T_{C1} = 0,736$ NH

Úhrn času na zvláštní oddech za směnu $T_{201} = 0,174$ NH

Příslušné složky normy času pak činí:

%	t_{A1}	$t_{B1} + t_{C1}$	t_{201}	$t_2 - t_{201}$	t
tj. NH	82,23	8,66	2,05	7,06	100
	0,099	0,010	0,002	0,008	0,12

LZ Telč, pracoviště Panenská Rozsídka

Vyvážecí souprava jezdila po kalamitní pasece a nakládala ručně přichystané hromady klestu. Paseka měla sklon 11 až 15,5 %. Terén byl velmi těžký, rozmoklý deštěm, s vyčnívajícími balvany, vysokými pařezy

VII. Detailní krátkodobé časové měření práce vyvážecí soupravy na pracovišti Panenská Rozsíčka. Přibližovaný materiál: klest a těžební zbytky po nahodilé těžbě — Detailed short-term chronometric monitoring of the operation of a truck-and-trailer combination set at the Panenská Rozsíčka workplace. Skidded material: loppings and timber rests after incidental felling

Panenská Rozsíčka	Čet- nost úkonů	Čas celkem v min.	Procento	Průměr- ný čas na jeden cyklus v min.	Čas jed- notkové práce v h.m ⁻³ p. o.	Rozpětí času úkonu na jeden cyklus v min.
Jízda bez nákladu	10	55,33	10,35	5,53	0,006	5,16— 6,38
Stabilizace na pracovišti	64	17,05	3,19	1,71	0,002	1,50— 1,96
Příprava hydromanipu- látoru na pracovišti	64	23,51	4,39	2,35	0,003	1,20— 2,73
Nakládání	220	265,21	49,62	26,52	0,030	25,50—27,15
Přejezdy	18	25,74	4,82	2,57	0,003	1,73— 3,14
Jízda s nákladem	10	50,89	9,52	5,09	0,006	3,99— 5,82
Stabilizace na skládce	10	2,66	0,50	0,27	0,000	0,21— 0,30
Příprava hydromanipu- látoru na skládce	10	3,67	0,69	0,37	0,000	0,22— 0,40
Vykládání	92	85,42	15,98	8,54	0,010	8,54— 8,55
Přestávka*)	1	5,00	0,94	5,00	0,001	0,00— 5,00
Čas celkem	—	534,18	100,00	57,95	0,061	48,05—61,43

*) přestávka zahrnuje obhlídku pracoviště

a místními prohlubněmi po vývratech. Průměrná přibližovací vzdálenost byla 230 metrů.

Velikost ručně naskládaných hromad byla 2 až 5 m³ p. o.

Při vyhodnocování byla spojena dvě měření v jeden celek, protože se jednalo o měření na stejném pracovišti. Průměrný náklad představoval 14,80 m³ p. o. klestu a zbytků po těžební činnosti (2331,5 kg; 3,7 m³ štěpky). Celkem bylo soustředěno 10 × 14,80 = 148 m³ p. o. klestu (23 316 kg; 37 m³ štěpky).

Detailní krátkodobé chronometrážní měření je uvedeno v tab. VII.

Čas jednotkové práce $t_{A1} = 0,061 \text{ h} \cdot \text{m}^{-3} \text{ p. o.}$

Norma času práce $t = 0,061 \times 1,021 \times 1,189 = 0,074 \text{ NH} \cdot \text{m}^{-3} \text{ p. o.}$

Směnová výkonnost přibližně 116 m³ p. o. klestu při přibližovací vzdálenosti 230 metrů, tj. 29 m³ štěpky.

Úhrn jednotkové práce za směnu $T_{A1} = 7,01 \text{ NH}$

Úhrn dávkové a směnové práce za směnu $T_{B1} + T_{C1} = 0,736 \text{ NH}$

Úhrn času na zvláštní oddech za směnu $T_{201} = 0,154 \text{ NH}$

Příslušné složky normy času pak činí:

	t_{A1}	$t_{B1} + t_{C1}$	t_{201}	$t_2 - t_{201}$	t
%	82,47	8,66	1,81	7,06	100
tj. NH	0,049	0,005	0,001	0,004	0,06

VIII. Detailní krátkodobé časové měření práce vyvážecí soupravy VS-5H na pracovišti Horní Dvorce. Přibližovaný materiál: klest a těžební zbytky z kalamitní paseky — Detailed short-term chronometric monitoring of the operation of a VS-5H truck-and-trailer combination set at the Horní Dvorce workplace. Skidded material: loadings and timber rests from a salvage felling area

Horní Dvorce	Čet- nost úkonů	Čas celkem v min.	Procento	Průměr- ný čas na jeden cyklus v min.	Čas jed- notkové práce v h.m ⁻³ p. o.	Rozpětí času úkonu na jeden cyklus v min.
Jízda nákladu	8	60,32	9,93	7,54	0,007	7,01 — 8,12
Stabilizace na pracovišti	78	31,32	6,16	3,92	0,004	3,31 — 4,03
Příprava hydromanipu- látoru na pracovišti	70	30,31	4,99	3,79	0,004	3,27 — 3,95
Nakládání	149	222,32	36,60	27,79	0,027	27,58 — 32,08
Přejezdy	43	98,28	16,18	12,29	0,012	12,06 — 13,06
Jízda s nákladem	8	74,72	12,30	9,34	0,009	8,54 — 10,00
Stabilizace na skládce	8	8,67	1,43	1,08	0,001	1,01 — 1,20
Příprava hydromanipu- látoru na skládce	8	13,75	2,25	1,72	0,002	1,52 — 1,93
Skládání	64	67,77	11,16	8,47	0,008	7,88 — 8,66
Čas celkem	—	607,46	100,00	76,64	0,074	72,18 — 83,03

LZ Telč, pracoviště Horní Dvorce

Vyvážecí souprava VS-5H jezdila po pasece a nakládala ručně přichytné hromady klestu. Paseka měla průměrný sklon 10 %. Souprava pracovala v obtížných podmínkách, místy se traktor bořil až po ochranou vanu. Průměrná přibližovací vzdálenost byla 500 metrů.

Při vyhodnocení bylo spojeno dohromady více měření, neboť měření probíhala na stejném pracovišti za stejných podmínek.

Průměrný náklad představoval 17 m³ p. o. klestu (2678 kg; 4,25 m³ štěpky). Celkem bylo soustředěno $8 \times 17 = 136$ m³ p. o. klestu (21 425 kg; 34 m³ štěpky).

Detailní krátkodobé chronometrážní měření je zapsáno v tab. VIII. Čas jednotkové práce $t_{A1} = 0,074$ h. m⁻³ p. o.

Norma času práce $t = 0,074 \times 1,021 \times 1,189 = 0,080$ NH. m⁻³

Směnová výkonnost činila přibližně 94 m³ p. o. klestu při přibližovací vzdálenosti 500 metrů, tj. 23,5 m³ štěpky.

Úhrn jednotkové práce za směnu $T_{A1} = 6,99$ NH

Úhrn dávkové a směnové práce za směnu $T_{B1} + T_{C1} = 0,736$ NH

Úhrn času na zvláštní oddech za směnu $T_{201} = 0,174$ NH

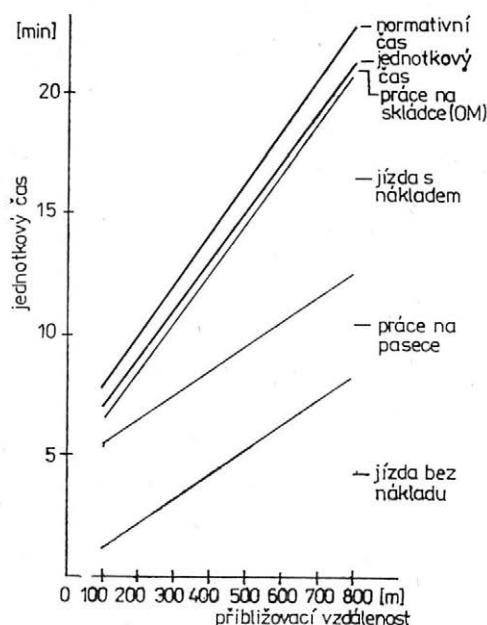
Příslušné složky normy času pak činí:

	t_{A1}	$t_{B1} + t_{C1}$	t_{201}	$t_2 - t_{201}$	t
%	82,24	8,65	2,05	7,06	100
tj. NH	0,058	0,006	0,001	0,005	0,07

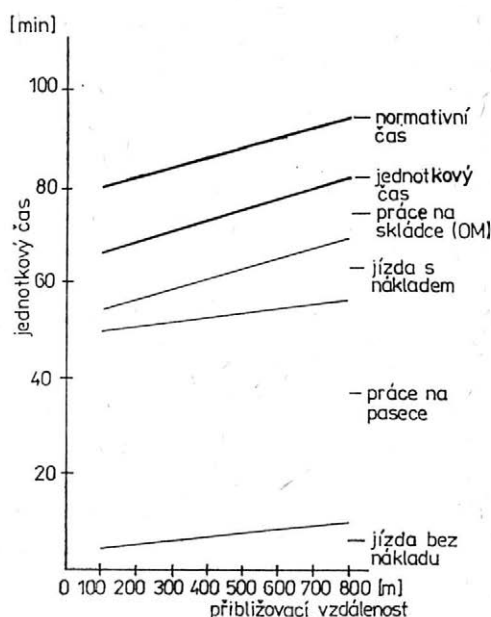
ZÁVĚR

Na vybraných pracovištích JmSL, JčSL a ŠLP Křtiny byly vykonány ověřovací zkoušky závěsného drapáku k UKT a vyvážecí soupravy VS-5H. Tyto prostředky byly použity k soustřeďování klestu a zbytků po těžební činnosti, závěsný drapák i k přibližování prořezávkového dříví. Přínosem byla možnost časového měření práce a výkonnosti na více pracovištích a za různých podmínek. Vyhodnocení časového měření práce a výkonnosti závěsného drapáku a vyvážecí soupravy VS-5H je obsaženo v tabulkách a v obr. 9, 10.

Při soustřeďování klestu závěsným drapákem hraje významnou roli stáří klestu. Čerstvý klest je pružný, nelámaný, drží lépe pohromadě a hromada se při sevření v drapáku nerozpadá. Průměrná velikost jednoho nákladu při soustřeďování suchého klestu je asi 1,5 až 1,8 m³ p. o., při soustřeďování čerstvého klestu činí velikost nákladu 2 až 2,5 m³ p. o. Na směnovou výkonnost má vliv přibližovací vzdálenost, velikost hromad a terénní podmínky pracoviště. Průměrná směnová výkonnost se pohybuje okolo 100 m³ p. o. klestu a těžebních zbytků při přibližovací vzdálenosti do 250 metrů. Spotřeba nafty za směnu se pohybovala okolo 20 až 22 litrů (obr. 11).

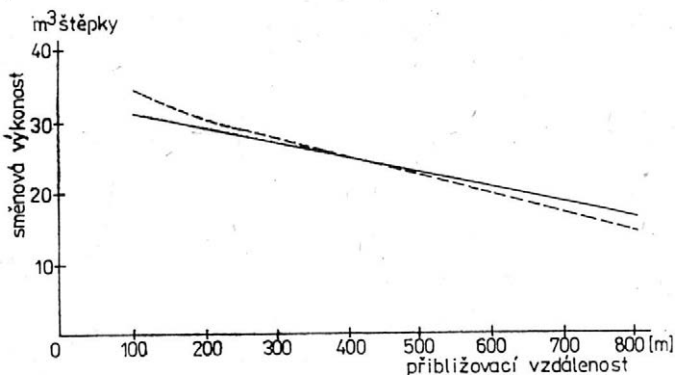


9. Skladba času jednoho pracovního cyklu v závislosti na přibližovací vzdálenosti při soustřeďování klestu závěsným drapákem — The time structure of a working cycle during loppings skidding by a trailed grab in relation to a skidding distance
 normativní čas $y = 0,0215x + 5,7116$
 jednotkový čas $y = 0,0215x + 4,7595$



10. Skladba času jednoho pracovního cyklu v závislosti na přibližovací vzdálenosti při soustřeďování klestu soupravou VS-5H — The time structure of a working cycle during loppings skidding by a VS-5H truck-and-trailer combination set in relation to a skidding distance
 normativní čas $y = 0,0207x + 78,3669$
 jednotkový čas $y = 0,0203x + 65,9134$

11. Porovnání směnové výkonnosti závěsného drapáku a vyvážecí soupravy VS-5H při soustřeďování klestu (přepočteného na m^3 štěpky) v závislosti na přibližovací vzdálenosti — Comparison of the per-shift performance of a trailed grab and a VS-5H truck-and-trailer combination set during loppings skidding (converted per m^3 of chippings) in relation to a skidding distance



Při přibližování prořezávkového materiálu je výkonnost ovlivňována velikostí svazků stromků, směřováním těchto svazků u přibližovacích linek, přibližovací vzdálenosti a reliéfem terénu a výskytem překážek. Při přibližování prořezávkového materiálu je vhodné chystat svazky stromků větší, aby se zamezilo nutnosti skládat náklad z více svazků, což vede k časovým ztrátám. Také manévrování s traktorem v poměrně hustých mladých porostech není žádoucí s ohledem na možnost poranění okolních stromků. Průměrná směnová výkonnost se pohybuje okolo $15 m^3$ při přibližovací vzdálenosti do 250 metrů a průměrném objemu jednoho stromku $0,015 m^3$.

Ověřovací zkoušky prokázaly vhodnost použití závěsného drapáku k UKT jako prostředku pro soustřeďování klestu a těžebních zbytků, které byly předem přichystány do hromad, a pro přibližování prořezávkového dříví.

Vhodnost použití vyvážecí soupravy VS-5H pro soustřeďování klestu byla také potvrzena. Výkonnost tohoto prostředku je ovlivněna rovněž přibližovací vzdáleností, velikostí přichystaných hromad, jejich vzdáleností od sebe a tím nutností přejíždět se soupravou (stabilizace a přeprava hydromanipulátoru) a terénními podmínkami.

Průměrná velikost jednoho nákladu se u vyvážecí soupravy pohybuje okolo 14 až $17 m^3$ p. o. klestu. Spotřeba nafty za směnu se pohybovala okolo 20 litrů. Průměrná směnová výkonnost se pohybovala okolo $110 m^3$ p. o. při přibližovací vzdálenosti 230 metrů.

Vhodné se ukázalo doplnění vyvážecí soupravy VS-5H pomocnou sítí mezi posledními klanicemi návěsu a výměna drapáku u hydromanipulátoru, což přispělo k lepšímu využití ložné plochy návěsu, a tím i nosnosti soupravy.

Ve využití závěsných drapáků i vyvážecích souprav pro soustřeďování klestu je možné vidět reálnou možnost pro přípravu této zatím málo využívané dřevní suroviny pro sekačky, které nejsou montovány na terénních podvozcích a klest na pasekách je pro ně nedostupný.

Literatura

- JINDRA, M. — MINAŘÍK, Z. — NOVÁK, L.: Závěsný drapák k univerzálnímu kolovému traktoru. Zprávy lesnického výzkumu, 1987, č. 2, s. 16-19.
- KLOUDA, M. — NOZAR, M.: Skladba výkonových norem hlavních lesnických prací, zejména s přihlédnutím na zápočet nutného času na oddech. Zprávy lesnického výzkumu, 1976, č. 1, s. 28-31.
- NÁVOD k obsluze vyvážecí sortimentní soupravy VS-5H. SL PTR Olomouc 1986.
- NOVÁK, L. — JINDRA, M.: Výsledky ověřování závěsného drapáku k UKT. Zprávy lesnického výzkumu, 1988, č. 2.
- ŠMELKO, Š. — WOLF, J.: Statistické metody v lesnictví. Bratislava, Příroda 1977.

Došlo dne 19. 11. 1987

JINDRA, M. — NOVÁK, L. (Научно-исследовательская станция НИИЛХМ, Кржины): Исследование технологии сосредоточения остатков лесной биомассы деревьев после рубки. Lesnictví, 34, 1988 (5) : 457-476.

В рамках исследования технологии сосредоточения остатков после рубки оценили работники НИИЛХМ — Институт Кржины работу подвешенного грейфера к UKT и трелевочного агрегата ВС-5Г. В течение испытаний была проведена хронометражная измерительная работа обоих средств и измерение измерительной деятельности по предложенным технологиям. На сменную мощность влияет приближающееся расстояние, размер штабелей, их отдаленность и полевые условия рабочего пункта. При использовании подвешенного грейфера было достигнуто средней мощности 100 м³ складочного объема хвороста и остатков после рубки, при использовании трелевочного агрегата ВС-5Г была средняя сменная мощность 110 м³ складочного объема хвороста. Трелевочное расстояние было до 250 метров. Опыты доказали пригодность использования подвешенного грейфера и трелевочного агрегата ВС-5Г для сосредоточения хвороста и остатков после рубки для дробилок, которые не замонтированы в полевых тележках и хворост на лесосеках для них недоступен.

лесная террика; сосредоточенность остатков после трелевки; подвесные грейферы к UKT и трелевочные агрегаты

JINDRA, M. — NOVÁK, L. (Výzkumná stanice VÚLHM, Křtiny): Research into the Technologies of Skidding the Rests of Forest Tree Biomass after Logging. Lesnictví, 34, 1988 (5) : 457-476.

Researching into the technologies of skidding timber rests after logging, the workers of the Křtiny Research Station, affiliated to the Research Institute of Forestry and Game Management, evaluated the operation of a grab trailed to a universal wheeled tractor and a VS-5H truck-and-trailer combination set. During the tests, the operation of the two means of transport was monitored chronometrically, and the per-shift performance was determined according to proposed technologies. Per-shift performance is influenced by a skidding distance, size of timber heaps, distance of heaps from each other and the terrain conditions. Using a trailed grab, average per-shift performance was 100 cubic meters of loppings and timber rests, using a VS-5H truck-and-trailer combination set, average per-shift performance was 110 cubic meters of loppings. A skidding distance was not longer than 250 meters. Suitability was demonstrated by the tests of using a trailed grab and VS-5H truck-and-trailer combination set for loppings and timber rests skidding to hogs that are not mounted to off-the-road undercarriages and therefore the loppings in glades are out of their reach.

forest machines; concentration of timber rests after logging; grabs trailed to universal wheeled tractor, truck-and-trailer combination sets

JINDRA, M. — NOVÁK, L. (Výzkumná stanice VÚLHM, Křtiny): *Erforschung von Technologien des Rückens von Resten der Waldbiomasse von Bäumen nach dem Einschlag*. Lesnictví, 34, 1988 (5) : 457-476.

Im Rahmen der Erforschung von Technologien des Rückens von Resten nach dem Einschlag schätzten die Mitarbeiter der Forschungsstation des VÚLHM in Křtiny den Betrieb des Aufhängegreifers zum Universalradtraktor (UKT) und des Rückezugs VS-5H ein. Im Verlauf der Prüfungen wurden Chronometermessungen der Arbeit beider Einrichtungen und Messungen der Schichtleistung nach vorgeschlagenen Technologien durchgeführt. Die Schichtleistung wird durch Rückungsentfernung, durch Größe der Haufen, durch ihre gegenseitige Entfernung und durch Geländebedingungen der Arbeitsstelle beeinflusst. Bei der Anwendung des Aufhängegreifers wurde eine durchschnittliche Leistung pro Arbeitsschicht von 100 m³ Raumvolumen des Reisigs und der Einschlagsrückstände erreicht, bei der Anwendung des Rückezugs VS-5H war die durchschnittliche Schichtleistung 110 m³ Raumvolumen des Reisigs. Die Rückungsentfernung betrug bis 250 m. Die Untersuchungen konnten die Eignung der Anwendung des Aufhängegreifers und auch des Rückezugs VS-5H zum Rücken von Reisig und von Einschlagsrückständen für Hackmaschinen nachweisen, die nicht auf geländegängigen Fahrgestellen montiert sind und das Reisig auf den Schlägen für sie unzugänglich ist.

Forsttechnik; Rücken von Einschlagsrückständen; Aufhängegreifer zum Universalradtraktor und Rückezüge

Adresa autorů:

Ing. Miroslav Jindra, ing. Lubomír Novák, Výzkumná stanice VÚLHM,
679 05 Křtiny

PŮSOBNÍ BIOPLYNŮ NA PŮDY A SMRKOVÉ POROSTY V OBLASTI SÁZAVSKÉ VRCHOVINY

V posledních letech se objevují u nás značné škody na lesních porostech, které jsou způsobovány účinky bioplynů vznikajících v zemědělských závodech pro chovy vepřového dobytka a drůbeže. Tyto exhaláty nejsou ekonomicky využívány a dostávají se do okolních lesních porostů, kde způsobují poruchy ve výživě lesních porostů a nakonec jejich hynutí.

Jednou z těchto poškozených lesních oblastí je Lesní závod Nasavrky (polesí Sokolovec) ve východních Čechách východně od Chotěboře. Zde byly také studovány příčiny hynutí tamních lesních porostů v okolí velkodrůbežárny Křivý.

Oblast s poškozenými a hynoucími lesními porosty (smrčinami) se nalézá v nadmořských výškách zhruba 520—550 m a půdotvorné horniny jsou bělavé vápnité opuky svrchnokřídového stáří. Svahy s poškozenými porosty mají expozici severovýchodní a se zdravými porosty převážně jihozápadní. Klimatické poměry (podle meteorologické stanice v Hlinsku) jsou charakterizovány ročním průměrným množstvím srážek 600 mm (ve vegetačním období 409 mm), ročním průměrným teplotním průměrem 6,3 °C a ve vegetačním období (duben—září) 12,4 °C. Převládající směr větrů je severovýchodní.

Hlavními půdními typy jsou okrové hnědozemní lesní půdy a šedé lesní půdy na zvětřalinách opuk s obsahem CaCO_3 1,8—3,6 %. Půdními druhy jsou jílovitohlinité půdy se středními hloubkami.

Pro řešení dané problematiky byly vykonány potřebné výzkumné práce v terénu, tj. určení vhodných míst pro půdní sondy, pro jejich otevření a odebrání potřebných půdních vzorků a odebrání zdravého a poškozeného smrkového jehličí. Půdní sondy byly situovány ve dvou řadách od úpatí hřbetu poblíže velkodrůbežárny až k jeho vrcholu, z toho vždy tři sondy v nepoškozených porostech, ve vzdálenostech 80, 150, 250 a 500 m. Tím bylo možno zachytit účinky exhalátů na půdy a lesní porosty v odstupňovaných vzdálenostech od drůbeží velkovýkrmny. Jehlice poškozených lesních porostů byly odebrány z čerstvě zmýcených stromů ve vzdálenostech 80—

—100 m a ve zdravých lesních porostech ve vzdálenosti asi 480—500 m na druhém svahu hřbetu. Veškeré laboratorní práce byly konány dle platných metodik.

CHEMICKÉ SLOŽENÍ PŮD POD POŠKOZENÝMI A NEPOŠKOZENÝMI SMRKOVÝMI POROSTY

V odebraných půdních vzorcích byla určována půdní aktivní kyselost, obsah humusu, obsah uhlíkatu vápenatého, dusík celkový a čpavkový (amoniakální), síra a fosfor. Byly tedy určovány hlavní ekologické půdní složky a pak škodliviny, které ovlivňují existenci lesních porostů.

Aktivní půdní reakce pH-H₂O

Aktivní půdní reakce (kyselost) je důležitou složkou půdního prostředí, které do značné míry ovlivňuje a reguluje výživu a celkový koloběh živin v lesních ekosystémech zdravých i antropogenně poškozených.

Pod nepoškozenými smrkovými porosty byla naměřena aktivní půdní kyselost v povrchových humusech A_0 pH-H₂O 4,5—4,6, což je klasifikačně reakce kyselá. Pod poškozenými smrkovými porosty byla naměřena reakce v povrchových humusech A_0 pH-H₂O 3,6—3,8. Zvýšení kyselosti povrchových humusů pod poškozenými porosty činilo 0,8—0,9 pH-H₂O, což je značné zvýšení acidity ukazující výrazné zvýšení okyselení povrchových humusů pod poškozenými smrkovými porosty. Maximální zvýšení kyselosti bylo vždy v blízkosti drůbeží velkofarmy a s přibývajícím vzdáleností od ní kyselosti ubývalo. Ubývání kyselosti povrchových humusů s přibývajícím vzdáleností jasně ukazuje, že okyselování je podmíněno bioexhaláty vznikajícími z organických zbytků v drůbeží velkofarmě.

Půdní vrstvy pod horizonty povrchových humusů měly pH-H₂O 4,1—4,7, tedy opět zvýšení kyselosti, a to oproti stejným vrstvám pod neporušenými smrkovými porosty o pH-H₂O 1,1. Půdní spodiny pod nepoškozenými smrkovými po-

rosty měly pH-H₂O 6,3–7,8, což je prakticky reakce neutrální.

Obsah humusu

Celková mocnost povrchového surového humusu pod nepoškozenými smrkovými porosty byla v průměru 4 cm, pod poškozenými porosty 5 cm a na odlesněných plochách 3 cm.

Největší mocnost povrchového surového humusu byla zjištěna pod poškozenými lesními porosty (vliv exhalátů), nejmenší na odlesněných plochách vlivem zvýšené mineralizace. Také obsahy oxidovatelného humusu byly zjištěny v povrchových humusech nejmenší pod poškozenými smrkovými porosty v rozmezí 52–54 % (vliv exhalátů), největší pod nepoškozenými smrkovými porosty v rozmezí 60–63 %. Minerální horizonty (mydáty) A_h pod povrchovým humusem obsahovaly pod nepoškozenými smrkovými porosty pravého humusu 3,8–4,1 %, pod poškozenými porosty 3,4–3,6 %. Nejmenší obsahy pravého humusu byly nalezeny na odlesněných plochách – pasekách, nejvyšší pod nepoškozenými porosty. Půdní spodiny obsahovaly jen malá kvanta humusu v rozmezí 0,3–0,6 %. Úbytky pravého humusu v podhumózní vrstvě A_h pod poškozenými smrkovými porosty byly 0,4–0,5 %.

Obsah uhličitánu vápenatého

Uhličitánu vápenatý (CaCO₃) byl v těchto půdách zjištěn v hlubších spodinách v rozmezí 1,9–3,6 %.

Obsah dusíku

Pod nepoškozenými smrkovými porosty bylo nalezeno ve vrstvách povrchového surového humusu celkového dusíku N_t v rozmezí 2110–21125 ppm, v podložních vrstvách 40–42 ppm. Pod poškozenými smrkovými porosty obsahovaly vrstvy povrchového surového humusu celkového dusíku 1980–1990 ppm, což je oproti nepoškozovaným porostům méně o 30–35 ppm (vliv bioexhalátů). Minerální vrstvy pod surovým humusem vykazaly zde celkového dusíku 30–36 ppm, tedy méně než pod porosty nepoškozenými.

Dusík čpavkový či amoniakální byl tu zjištěn ve zvýšených kvantech. Pod nepoškozenými porosty měly povrchové humusy čpavkového dusíku v rozmezí 180–190 ppm, pod poškozenými 310–400 ppm, takže zvýšení tohoto dusíku ukázalo se zde v rozmezí 130–210 ppm. Podložní minerální vrstvy A_h měly čpavkového dusíku 100–120 ppm. Hlubší spodiny vykazaly jen malé zvýšení

v rozmezí 5–10 %. Maximální kvanta čpavkového dusíku byla zjištěna v blízkosti velkofarmy (100 ppm) a s přibývajícím vzdáleností od objektu klesala na 310 ppm. Podhumózní vrstvy A_h měly tohoto dusíku 100–120 ppm. Výrazně se tu opět projevuje působení bioplynů z velkofarmy, což způsobuje poruchy ve výživě lesních porostů a jejich hynutí.

Obsah síry

Síra a její sloučeniny jsou organického původu a v plynné formě působí zde buď jako sirovodík, nebo oxid sirový s dalšími sloučeninami.

Pod nepoškozenými porosty obsahovaly povrchové surové humusy celkové síry v rozmezí 110–112 ppm a v podložní vrstvě A_h 17–18 ppm. Pod poškozenými smrkovými porosty obsahovaly povrchové surové humusy celkové síry v rozmezí 134–146 ppm, což představuje zvýšení o 24–34 ppm. Vrstvy pod povrchovým humusem A_h obsahovaly síry 20–26 ppm, hlubší spodiny měly síry 14–15 ppm. Zvýšený obsah síry, resp. složek síry ve spodinách ukazuje na posun síry z povrchových vrstev do spodin. Největší množství síry obsahovaly svrchní vrstvy půd na studijních plochách s maximy v blízkém okolí velkodružby jako vliv bioplynů. Je to zajímavý vznik plynných složek síry rozpadem organických zbytků a exkrementů biochemickou cestou.

Obsah fluóru

Fluór a jeho sloučeniny patří mezi složky vysoce jedovaté pro rostlinné organismy, a tím i pro lesní porosty.

Fluór byl zjištěn v malých množstvích v povrchových surových humusech. V nepoškozených porostech byly zjištěny obsahy fluóru v humusech jen 3 ppm, v porostech poškozených v humusech 4–5 ppm, což je zvýšení o 60–75 %. V humusech na pasekách bylo zjištěno fluóru 5–7 ppm. Největší množství fluóru bylo nalezeno v povrchových surových humusech na dnes již odlesněných plochách po uhynulých smrkových porostech (vliv bioplynů).

CHEMICKÉ SLOŽENÍ JEHLIČÍ POŠKOZENÝCH A NEPOŠKOZENÝCH SMRKOVÝCH POROSTŮ

Pro podrobnější poznání hynutí smrkových porostů a speciálně asimilačních orgánů byly provedeny chemické analýzy poškozeného až odumřelého smrko-

vého jehličí a rovněž jehličí z nepoškozených porostů z čerstvě zmýcených stromů. Laboratorně byly určovány obsahy dusíku čpavkového a celkového, obsahy síry a fluóru z korunové části kmenů.

Obsah celkového čpavkového dusíku

V jehlicích nepoškozených smrkových porostů bylo nalezeno 1920—1934 ppm (v sušině) celkového dusíku, v jehlicích poškozených až hynoucích porostů 1812—1821 ppm celkového dusíku. V odumřelých jehlicích je snížení celkového dusíku 108—113 ppm. Snížení celkového dusíku v odumřelých jehlicích je podmíněno účinky bioplynů z velkodrúbežárny.

Čpavkový dusík tvoří v jehlicích zpravidla jen malý podíl a jen ve speciálních poměrech se jeho obsah v jehličí různě zvyšuje, takže dochází k amonizaci jehličí. V jehlicích nepoškozených smrkových porostů bylo nalezeno amoniakálního dusíku v rozmezí 88—110 ppm (v sušině), v odumírajících až odumřelých jehlicích 152—159 ppm. Zvýšení čpavkového dusíku je tedy 49—64 ppm.



2. Koruny smrkového porostu na svahu nad velkodrúbežárnou poškozené účinky bioplynů

Zvýšené obsahy čpavkového dusíku působí na smrkové porosty v plynné formě jako součást bioplynů, které vznikají biochemickými procesy z organických látek ve velkovýkrmně.

Obsah složek síry

V jehlicích nepoškozených smrkových porostů byly zjištěny obsahy celkové síry v rozmezí 114—116 ppm (v sušině). Zvýšení obsahu síry tedy činí 24—25 ppm. Také tyto plynné složky síry tvoří součást bioplynů vznikajících rozkladnými procesy z organických látek a výkalů ve velkovýkrmně.

Obsah složek fluóru

V jehlicích nepoškozených smrkových porostů byly zjištěny jen malé obsahy fluóru, v odumřelých jehlicích v rozmezí 20—30 ppm (v sušině). Také tento toxický fluór je součástí bioplynů z velkovýkrmny a větry je zanášen na sousední lesní porosty.

V odumírajících a odumřelých jehlicích je v maximálních kvantech obsažen celkový dusík, v malé míře pak dusík čpavkový a složky síry a jen v malých množstvích fluór.



1. Okraj smrkového porostu nad velkodrúbežárnou hynoucí vlivem škodlivých bioplynů



3. Hynoucí smrkový porost na svahu k velkodružběžárně

SOUHRN VÝSLEDKŮ

Velmi kyselé půdy byly nalezeny v blízkosti velkofarmy a kyselosti ubývalo se vzdáleností od objektu. Snížené obsahy oxidovatelného humusu v povrchových pokrývných humusech byly zjištěny pod poškozenými lesními porosty, a to s poklesem na 52–54 %. Úbytky pravého humusu v podhumusové vrstvě (mydátu — A_h) byly 1–2 %. Pokles celkového dusíku v humusech poškozených a hynoucích smrkových porostů činil 135–150 ppm, maximální kvanta amoniakálního dusíku v surových humusech byla v blízkosti velkodružběžárny a s přibývajícím vzdáleností ubývala. Obsahy síry byly zvýšeny pod uhynulými smrčinkami o 24–34 ppm s maximy v blízkosti velkodružběžárny. Také obsahy fluóru byly vyšší pod poškozenými porosty.

V jehlicích poškozených smrčink činilo snížení celkového dusíku 108–113 ppm, zvýšení amoniakálního dusíku 69–64

ppm. Obsahy síry byly v jehlicích poškozených smrkových porostů vyšší o 24–25 ppm. Fluór byl jen v malých kvantech.

Amoniakální dusík, síra a fluór jako škodliviny tvoří součást bioplynů tvořících se biochemickými rozkladnými procesy z organických zbytků a výkalů ve velkovýkrmně a větry se dostávají na sousední lesní porosty, na něž působí toxicky a podmiňují pak jejich hynutí. Část těchto škodlivin se dostává do lesních porostů také z půd zasažených těmito bioplyny. Také některé půdní složky (acidita, formy dusíku aj.) jsou ovlivňovány a různé pozměňovány bioplyny z velkodružběžárny.

Zjištěné výsledky výzkumných prací ukazují, že hlavní příčinou hynutí tamních smrkových porostů jsou bioplyny se škodlivými složkami tvořícími se biochemickými rozkladnými procesy z organických zbytků ve velkovýkrmně a jsou větry zanášeny na sousední lesní porosty.



4. Vrcholové části smrkového porostu nad velkodružběžárnou hynoucí působením bioplynů

Prof. dr. ing. Josef Pelíšek, DrSc., Zemědělská 3, 613 00 Brno

CONTENTS

Martinek V.: Representation and Phenology of Imago Hatching in the Species of Web-Spinning Sawflies of the Genus <i>Cephalcia</i> Pz. (Hym., Pamphiliidae) in Synusia — Localities at the Altitudes above 700 m above Sea Level	409
Hynek V.: Evaluation of the Mortality and Height Growth of Provenances of Silver Fir <i>Abies alba</i> Mill. at the Stand Age of 15 Years on the Domažlice Area	425
Páv B.: A Methodical Proposal of the Check of Tending Treatments in Young Homogeneous and Even-aged Coniferous Stands within a Forest District and Forest Establishment	435
Simon J.: The Influence of Changes in the Stem Base Shape of Spruce Caused by the Honey Fungus <i>Armillaria mellea</i> (Vahl. ex Fr.) Kumm. on the Accuracy of Determining the Growing Stock of Stands by a Relascopic Method	441
Fojt V.: A Contribution to the Knowledge of the Climate of Substitution Forest Stands	454
Jindra M., Novák L.: Research into the Technologies of Skidding the Rests of Forest Tree Biomass after Logging	475
Topical News	
Pelíšek J.: The Effects of Biogases on the Soils and Spruce Stands in the Region of the Sázavská vrchovina	477

INHALT

Martinek V.: Vertretung und Phänologie der Schlüpfung von Imagines einzelner Arten der Gespinstblattwespen der Gattung <i>Cephalcia</i> Pz. (Hym., Pamphiliidae) in der Synusie — Lagen oberhalb 700 m Seehöhe	410
Hynek V.: Einschätzung der Mortalität und des Höhewachstums von Provenienzen der Weißtanne — <i>Abies alba</i> Mill. im Alter von 15 Jahren auf der Fläche Domažlice	426
Páv B.: Methodischer Vorschlag zur Kontrolle von Erziehungseingriffen in jungen gleichaltrigen Reinbeständen von Nadelbäumen auf dem Niveau des Reviers und des Forstbetriebes	435
Simon J.: Einfluß der Veränderungen der Form der Basis von Fichtenbeständen, verursacht durch den Befall durch Hallimasch [<i>Armillaria mellea</i> (Vahl. ex Fr.) Kumm.] auf die Genauigkeit der Vorratsermittlung mit Hilfe der Relaskopmethode	441
Fojt V.: Beitrag zur Kenntnis des Klimas der Bestände von Ersatzholzarten	455
Jindra M., Novák L.: Erforschung von Technologien des Rückens von Resten der Waldbiomasse von Bäumen nach dem Einschlag	476
Aktualitäten	
Pelíšek J.: Wirkungsweise von Biogasen auf die Böden und Fichtenbestände im Gebiet Sázavská vrchovina (Sazava-Höhenzug)	477



LESNICTVÍ č. 6/1988

otiskuje tyto práce:

Stolina M.: Aktuálne problémy ochrany lesa a perspektívy jej ďalšieho rozvoja
 Zumr V.: Účinnosť agregáčného feromónu Chalcoprax proti lýkožroutu lesklému,
Pityogenes chalcographus (L.), *Choleoptera*, *Scolytidae*)

Novák V., Zahradník P.: Výsledky využití feromonového přípravku Lino-
 prax při snižování početního stavu dřevokaze čárkovaného (*Xyloterus lineatus*)

Švestka M., Novotný J., Kaněčka P.: Perzistence spor *Bacillus thuringiensis* Berl. v lesních porostech a možnosti využití adheziv

Novotný J.: Účinnosť Nomoltu a jeho zmesi s biopreparátom na húsenice *Lymantria dispar* L. (*Lepidoptera*: *Lymantriidae*)

Kulfan J.: Húsenice motýľov (*Lepidoptera*) na troch druhoch listnatých drevín ovplyvňovaných cementárenskými imisiami

Martinek V.: Cizopasnici ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz (*Hym.*, *Pamphiliidae*) v ČR. II. Voltinismus lumků *Olesicampe monticola* (Hdwg) a *Sinophorus crassifemur* (Thoms.) (*Hym.*, *Ichneumonidae*)

Lesnictví č. 6/1988 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Slezská 7, 120 56 Praha 2

Poštovní novinová služba, Jindřišská 14, 110 00 Praha 1

Rukopisy odevzdány k tisku 16. 2. 1988, podepsáno k tisku 18. 4. 1988

Vědecký časopis LESNICTVÍ • Vydává Československá akademie zemědělská —
 Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redak-
 tora 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 admi-
 nistrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19,
 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED
 Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí
 vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace
 vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.