

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ

3

ROČNÍK 35 (LXII)
CENA 12 Kčs
PRAHA
BŘEZEN 1989

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis LESNICTVÍ

Redakční rada: akademik ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc. (předseda), prof. Ing. Mirjam Čech, CSc., doc. Ing. Jaroslav Bergl, CSc., Ing. Zdeněk Bludovský, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Douda, CSc., Ing. Igor Chudík, CSc., 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 1989

CS ISSN 0024-1105

OBSAH

Martinek V.: Cizopasníci ploskohřbetek rodu <i>Cephalcia</i> Pz. (Hym., Pamphiliidae) v ČSR. III. Voltinismus lumků <i>Xenoschesis fulvipes</i> (Grav.) a <i>Ctenopelma nigrum</i> Hlmg. (Hym., Ichneumonidae)	193
Gregorová B.: Onemocnění platanů s tracheomykózními příznaky	213
Remiš J.: Racionálne prebierky v borovicovom poraste so zanedbanou výchovou	223
Tokár F.: Vzťahy nadzemnej biomasy v produkčnom priestore rôznych typov porastov listnatých cudzokrajných drevín	241
Dejmal J.: Některé z příčin objemových rozdílů při druhování surových kmenů	261

Aktuality

Košulič M.: Pěstování vyspělých hroudových sazenic smrku ztepilého	269
Babička C.: XVIII. kongres biologů lovné zvěře	282
Krešl J.: Zhodnocení znalostí o vlivu lesa na odtok	285

Recenze

Stanovská D.: Kolektiv: Problematika hromadného hynutia dubov na Slovensku	222
Kudrleová L.: Korobov P. N.: Ekonomicko-matematické metody a modely v plánování a řízení	260

СОДЕРЖАНИЕ

Мартинек В.: Паразиты пилильщика-ткача рода <i>Cephalcia</i> Pz. (Hym., Pamphiliidae) в ЧСР. III. Количество особей наездников родившихся за один год <i>Xenoschesis fulvipes</i> и <i>Ctenopelma nigrum</i> Hlmg. (Hym., Ichneumonidae)	210
Грегорова Б.: Заболевание платанов с трахеомикозными признаками	220
Ремиш Й.: Рациональные прореживания в сосновом насаждении с заброшенным уходом	239
Токар Ф.: Отношения надземной биомассы в продуктивном пространстве разных типов насаждений лиственных зарубежных пород	258
Деймал Й.: Некоторые причины объемных разниц при сортировке хлыстов	267

Новости

Кошулич М.: Выращивание зрелых саженцев с комом грунта ели европейской	269
Бабичка Ц.: XVIII конгресс биологов дичи	282
Крешл Й.: Обобщение данных о влиянии леса на водосток	285

CIZOPASNÍCI PLOSKOHRBETEK RODU CEPHALCIA PZ.
(HYM., PAMPHILIIDAE) V ČSR. III. VOLTINISMUS LUMKŮ
Xenoschesis fulvipes (GRAV.) A *CTENOPELMA NIGRUM* HLMGR.
(HYM., ICHNEUMONIDAE)

V. Martinek

MARTINEK, V. (Výzkumná stanice VÚLHM, Opočno): *Cizopasnici ploskohrbetek rodu Cephalcia Pz. (Hym., Pamphiliidae) v ČSR. III. Voltinismus lumků Xenoschesis fulvipes (Grav.) a Ctenopelma nigrum Hlmgr. (Hym., Ichneumonidae)*. Lesnictví, 35, 1989 (3) : 193-212.

V devítiletých terénních nerušených chovech autor získal z eonymf ploskohrbetek rodu *Cephalcia* Pz. přesně známého stáří 137 jedinců lumka druhu *Xenoschesis fulvipes* (Grav.) a 75 jedinců druhu *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. Oba jmenovaní larvální cizopasnici vytvářeli na sledovaných lokalitách dílčí subpopulace s různě dlouhou dobou vývoje, obdobně jako hostitel. Vývoj lumka *X. fulvipes* je na území ČSR jednoletý až tříletý. Čtyřletý typ vývoje jsme nezjistili. Jako nejpočetnější se v daném období pozorování ukázala subpopulace dvouletá v devíti případech z jedenácti. Na druhém místě se uplatňoval vývoj jednoletý (nejpočetnější ve dvou případech opadů housenic hostitele, a na druhém místě zastoupený ve třech případech z jedenácti). Tříletý vývoj lumka byl vždy nejméně početný. Lumek *X. fulvipes* byl vždy početněji zastoupen v eonymfách hostitele v nižších nadmořských výškách (do 700 m). Na nejvýše položené studované lokalitě (840 m) se tento druh vyskytl jako cizopasník ploskohrbetek již jen sporadicky. V relativně nízké abundanci přicházel i v písčitých oblastech jižních Čech (Staré Město pod Landštejnem). Jedinci tohoto lumka se ve většině případů líhli později, než jiné druhy larválních cizopasníků ploskohrbetek, tj. obvykle ve druhé polovině června až počátkem července. Parazitace populace hostitele působená tímto lumkem nepřevýšila 3,3 %. Výsledná parazitace dosáhla na nejniže položené lokalitě hodnoty až 20 %. Lumek druhu *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. se líhl z eonymf ploskohrbetek rodu *Cephalcia* Pz. na lokalitách nejvýše do 700 m n. m. Početné vystupoval nejhojněji v nejnižších nadmořských výškách (do 600 m). V daném období pozorování se vyvíjel během jednoho až dvou let. Tříletý vývoj jsme u něho nezjistili. Většina získaných jedinců (2/3) měla vývoj dvouletý. Lumek *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. je bezpochyby nejčasněji se líhnoucím larválním cizopasníkem ploskohrbetky smrkové. Parazitace populace hostitele působená tímto druhem lumka nepřesahuje 4,2 %. Výsledná parazitace dosahuje maximálně hodnoty 14 %.

ochrana lesů; cizopasnici ploskohrbetky; lumci *Xenoschesis fulvipes* (Grav.) a *Ctenopelma nigrum* Hlmgr.; voltinismus; fenologie líhnutí

V letech 1976 až 1984 jsme na několika výškově odlišných lokalitách v Čechách a na Moravě studovali problém délky doby přeléhání eonymf a fenologii líhnutí dospělců ploskohrbetek rodu *Cephalcia* Pz. V jejich smíšené populaci dominoval více než 95% druh *Cephalcia abietis* (L.) (Martinek, 1985, 1986a, b). Housenice škůdce jsme po více let chovali přímo v půdě lesních porostů. Vedle hostitele se během let líhli i dospělci larválních cizopasníků, jako kuklice (Martinek,

1987) a různí lumci, z nichž jsme dosud mohli publikovat údaje jen o družích *Olesicampe monticola* (Hdwg.) a *Sinophorus crassifemur* (Thoms.) (Martinek, 1988). V této práci zveřejňujeme poznatky o voltinismu dalších hojněji se u škůdce uplatňujících lumků, *Xenoschsis fulvipes* (Grav.) a *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. Z nich jsme během devíti let pozorování vychovali na 137 jedinců druhu *X. fulvipes* a 75 jedinců *C. nigrum*. Na základě stanovení výsledné parazitace působené těmito druhy můžeme dokumentovat jejich význam jako redukčních činitelů v populaci hostitele.

PŘEHLED LITERATURY

Lumek *Xenoschsis fulvipes* (Grav.) je jako parazit housenic ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. častěji zmiňován již koncem minulého století. Ve starších pracích, jejichž podrobný seznam uvádí Martinek (1980), je ovšem třeba považovat tehdejší uváděnou determinaci jednotlivých druhů lumků a kuklic za více méně problematickou, neboť na počátku století se jejich taxonomie teprve rodila. Je nutné počítat s tím, že tehdy pod určitým jménem uváděný druh ukrýval často i více druhů podobných. Proto zřejmě některé obvykle řídké přicházející druhy lumků, cizopasnici ploskohřbetky, byly dříve často uváděny jako druhy dosti hojné.

Lumek *Xenoschsis fulvipes* (Grav.) je relativně dobře rozeznatelný, takže v jeho případě můžeme brát literární údaje většinou jako více méně adekvátní. Schimitschek (1950) uvádí pro tento druh lumka, který cizopasí u ploskohřbetky *Cephalcia abietis* L. dvouletý vývoj. Poprvé přezimuje jako larva v eonymfě hostitele, podruhé jako eonymfa ve vlastním zámostku v půdě. Tvorba zámostku, který se vyznačuje slabými poloprůhlednými stěnami, se tedy uskutečňuje na podzim druhého roku (Hequist, 1956). Housenice hostitele se napadení cizopasníkem (i jinými druhy lumků) brání a snaží se vajíčko cizopasnika nebo již malou larvu izolovat, obdat tvrdým obalem a usmrtit. Schimitschek (1950) zjistil, že až 22 % larev lumka bylo obrannou reakcí housenic ploskohřbetky izolováno a usmrčeno. Obdobně zdolané (encystované) larvy tohoto druhu parazita nalézá v ČR, např. v oblasti Krušných hor, i Kudela (1957). Bionomická pozorování (Schimitschek, 1950) potvrdil později v jižním Švédsku i Hequist (1956), v Polsku Koebler (1957) a nejnověji Kolomijec (1967) a Fedorjak (1970) v oblasti Sibíře, i když poslední tři autoři u hostitele *Acantholyda nemoralis* (Th.). Trägårdh (1923) a Boas (1934) tento druh dále vychovali z hostitele *Cephalcia arvensis* Pz. a Schwerdtfeger (1944) a Fedorjak (1974) pak i z ploskohřbetky *Acantholyda erythrocephala* L. V sibiřských borových lesích nastávalo líhnutí dospělců tohoto lumka v první polovině června. Larva parazita setrvává v těle eonymfy hostitele do jara následujícího roku, kdy vylézá a vytváří si do počátku června jemný, jakoby pergamenový zámostek. Parazitace působená tímto druhem bývá v okolí Tomska jen 0,5 až 2 %. Fankhänel (1984) nedávno uvedl jako hlavního parazita ploskohřbetky smrkové na saské straně Krušných hor blízký druh *Xenoschsis mordax* (Th.). Zdá se však, že i v tomto případě může jít rovněž o obvyklý druh *X. fulvipes* (Grav.). Hlubší taxonomické studium odlišnosti obou těchto druhů se tedy ukazuje jako nejvýše aktuální. Podle Martinka (1980) se lumek *X. fulvipes* líhl v nadmořských výškách kolem 850 m ve druhé polovině června a v červenci. Měl prakticky jen dvouletý vývoj.

Lumek *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. (= syn. *Xaniopelma sericans* Tsch.) byl dosud vychován z ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. nepočetně. Z ploskohřbetky *Cephalcia abietis* (L.) uvádí tohoto cizopasnika Kudela (1957), Kolubajiv (1962), Martinek (1980) a Fankhänel (1984); z blízkého druhu hostitele, *Acantholyda nemoralis* (Th.) a *A. erythrocephala* L., na Sibíři Kolomijec (1967) a Fedorjak (1970, 1974). Podle pozorování Kolomijce (1967) má tento lumek v okolí Tomska dvouletý vývoj, což pro další oblast Sibíře potvrzuje i Fedorjak (1970). Podle Martinka (1980) se jediný jedinec lumka *C. nigrum* líhl po dvouletém vývoji, avšak ze všech druhů larválních cizopasnů ploskohřbetek nejčasněji (již po 20. květnu). Kasparjan (1981) uvádí, že tento druh lumka se líhne proto tak časně, protože klade svá vajíčka do čerstvě nakladených vajíček hostitele.

I. Data o období opadu housenic ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. na sledovaných lokalitách Strakov, Rotava a Rožnov pod Radhoštěm v letech 1976 až 1981 — Data on the period of the drop of the pest larvae in the sawflies of the *Cephalcia* Pz. genus at the Strakov, Rotava and Rožnov pod Radhoštěm sites during the study in 1976 to 1981

Označení opadu housenic	Lokalita (nadmořská výška) Rok opadu housenic Období opadu housenic							
	Strakov (580 m n. m.)				Rotava (610 m n. m.)	Rožnov pod Radhoštěm (700 m n. m.)		
	1976	1978	1979	1981	1979	1976	1978	1979
a	15.—28. 7.	6. 7.—20. 8.	17.—31. 7.	24.—31. 7.	6. 7.—2. 8.	15.—27. 7.	11. 8.—5. 9.	17. 7.—1. 8.
b	29. 7.—5. 8.	21. 8.—5. 9.	24.—31. 7.	1.—7. 8.	27. 7.—2. 8.	28. 7.—1. 8.	6.—29. 9.	26. 7.—1. 8.
c	6.—12. 8.	6. 9.—28. 10.	1.—8. 8.	8.—14. 8.	3.—10. 8.	2.—10. 8.	30. 9.—3. 11.	2.—9. 8.
d	13.—18. 8.		9.—14. 8.	15.—20. 8.	11.—17. 8.	11.—17. 8.		10.—15. 8.
e	19.—25. 8.		15.—23. 8.	21.—31. 8.	18.—21. 8.	18.—24. 8.		16.—24. 8.
f	26. 8.—1. 9.		24.—29. 8.	1.—8. 9.	22.—31. 8.	25. 8.—1. 9.		25. 8.—5. 9.
g	2.—15. 9.		30. 8.—4. 9.		1.—11. 9.	2.—14. 9.		
Suma časově odlišných odpadů	7	3	7	6	7	7	3	6

METODA

Ve svých dřívějších pracích jsme podrobně popsali umístění pozorování, použitá pokusná a chovná zařízení, vysvětlili pojmy, jako např. výsledná parazitace (Martinek, 1987, 1988). Není proto třeba tyto pasáže znovu opakovat, anebo více rozšiřovat.

Zde je nutné jen poznamenat, že oba druhy lumků spolehlivě determinoval RNDr. Josef Šedivý, DrSc., VÚRV, Praha 6 - Ruzyně. Za jeho velkou pomoc mu autor děkuje.

VLASTNÍ POZOROVÁNÍ

LUMEK *XENOSCHESIS FULVIPES* (GRAV.)

Lokalita Strakov (580 m n. m.)

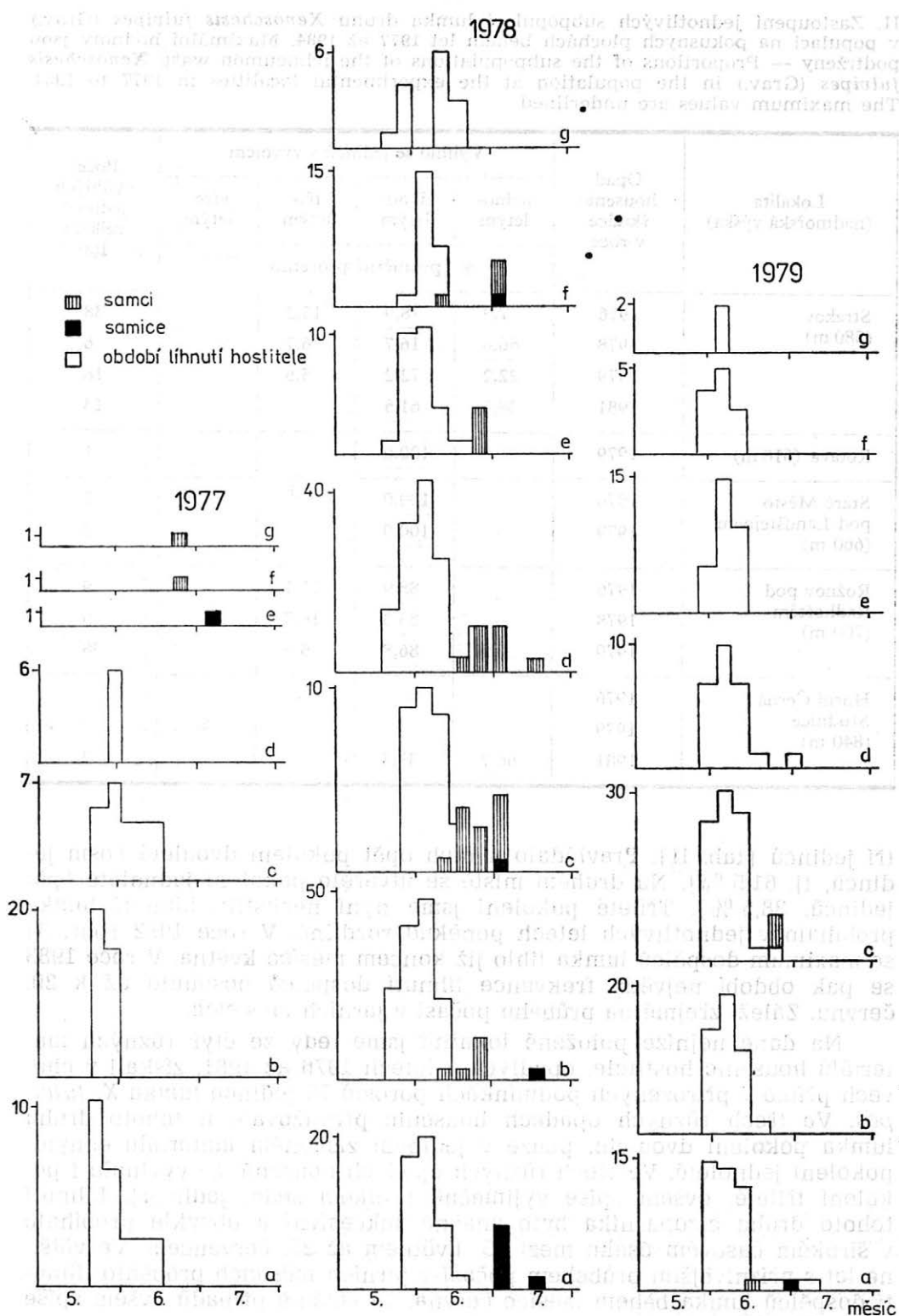
Opad housenic v roce 1976. V daném období pozorování jsme vychovali ze získaného materiálu dorostlých housenic škůdce celkem 38 jedinců lumka druhu *X. fulvipes*, z nichž 3 (7,9 %) měli vývoj jednoletý, 30 (78,9 %) vývoj dvouletý a 5 (13,2 %) vývoj tříletý (obr. 1). Fenologie líhnutí těchto jedinců se projevovovala takto: objevování se dospělců probíhalo v dosti širokém časovém období a sukcesivně mezi 10. červnem až 20. červencem, s největší intenzitou mezi 20. červnem a 5. červencem (obr. 1). Období opadu dorostlých housenic, označená na obrázku malými písmeny, uvádíme v tab. I.

Opad housenic v roce 1978. Rovněž v tomto materiálu chovaných eonymf škůdce se vyvíjely u šesti vylíhlých jedinců lumka *X. fulvipes* tři frakce populace s různě dlouhým vývojem. Většina z nich, tj. čtyři (66,6 %) měla nyní vývoj jednoletý a jen po jediném jedinci mělo vývoj dvouletý a tříletý (po 16,7 %) (tab. II). V letech 1979 a 1981 nastávalo líhnutí dospělců lumka od konce května do 20. června, zatím co v chladnějším roce 1980 se jediná samice lumka vylíhla až uprostřed července. Maximum líhnutí dospělců tohoto druhu však v daném období pozorování spadalo do konce května.

Opad housenic v roce 1979. V tomto období pozorování se v pokusných chovech vylíhlo 18 jedinců druhu *X. fulvipes*. Lumeck vytvářel opět tři subpopulace, jednoletou až tříletou. Nejpočetnější byla nyní frakce populace dvouletá (13 imag, tj. 72,5 %). Jednoletá frakce (čtyři jedinci) byla zastoupena 22,2 % a tříletá 5,6 % (tab. II). Fenologie líhnutí těchto dospělců je znázorněna na obr. 2. V roce 1980, kdy byly jarní měsíce všeobecně chladnější než obvykle, probíhalo líhnutí dospělců v období 25. června až 25. července, s maximem do 10. července. V letech 1981 a 1982 je pak patrné líhnutí dospělců lumka mezi 10. červnem až 28. červnem, s maximem kolem 28. června (obr. 2).

Opad housenic v roce 1981. Tento materiál chovaných eonymf škůdce poskytl dospělce daného druhu lumka v menším počtu

1. Období líhnutí a poletování dospělců lumka *Xenoschesis fulvipes* (Grav.), pocházejících z housenic hostitele dorostlých v roce 1976, během let 1977 až 1979, v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. Lokalita: Strakov (580 m n. m.) — The period of the hatching and flying of the imagoes of the *Xenoschesis fulvipes* (Grav.) ichneumon wasp in 1977 to 1979, as compared with the hatching period of the host imagoes. The ichneumon wasp imagoes came from host pest larvae grown up in 1976. Site: Strakov (580 m a. s. l.)

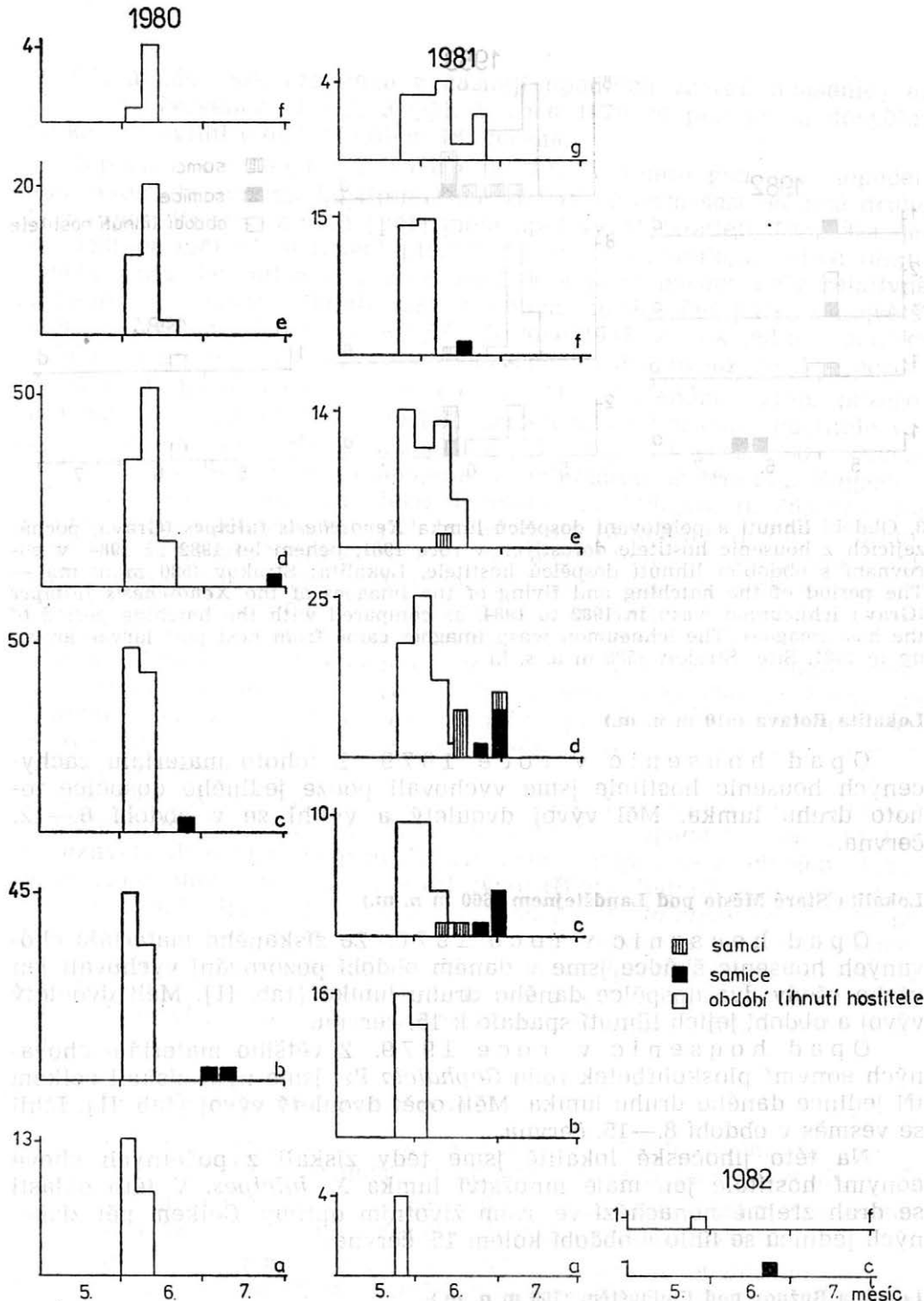


II. Zastoupení jednotlivých subpopulací lumka druhu *Xenoschesis fulvipes* (Grav.) v populaci na pokusných plochách během let 1977 až 1984. Maximální hodnoty jsou podtrženy — Proportions of the subpopulations of the ichneumon wasp *Xenoschesis fulvipes* (Grav.) in the population at the experimental localities in 1977 to 1984. The maximum values are underlined

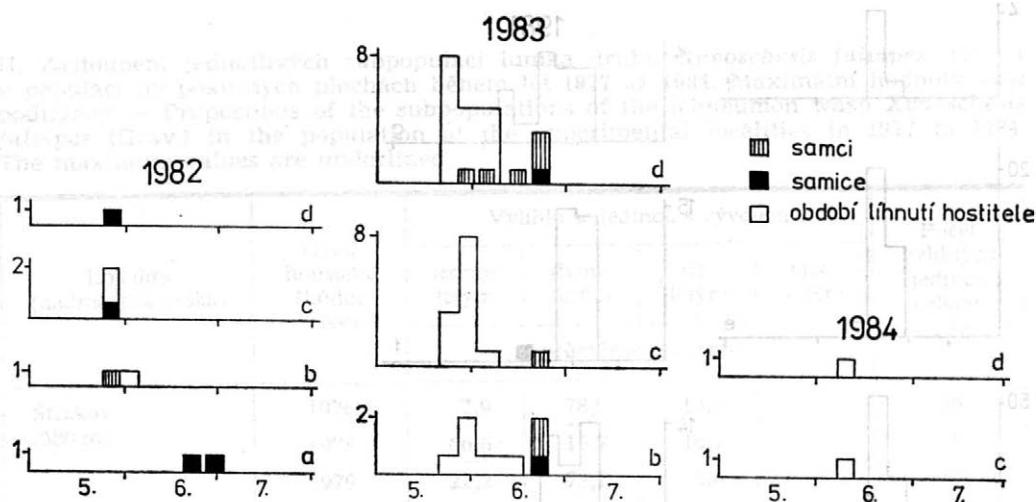
Lokalita (nadmořská výška)	Opad housenic škůdce v roce	Vylíhlo se jedinců s vývojem				Počet vylíhlých jedinců celkem (= 100 %)
		jedno- letým	dvou- letým	tří- letým	více- letým	
		průměrné procento				
Strakov (580 m)	1976	7,9	<u>78,9</u>	13,2	—	38
	1978	<u>66,6</u>	<u>16,7</u>	16,7	—	6
	1979	<u>22,2</u>	<u>72,2</u>	5,6	—	18
	1981	38,5	<u>61,5</u>	—	—	13
Rotava (610 m)	1979	—	<u>100,0</u>	—	—	1
Staré Město pod Landštejnem (660 m)	1976	—	<u>100,0</u>	—	—	2
	1979	—	<u>100,0</u>	—	—	3
Rožnov pod Radhoštěm (700 m)	1976	—	<u>88,9</u>	11,1	—	9
	1978	—	<u>83,3</u>	16,7	—	6
	1979	7,9	<u>86,8</u>	5,3	—	38
Horní Černá Studnice (840 m)	1976	—	—	—	—	—
	1979	—	—	—	—	—
	1981	<u>66,7</u>	33,3	—	—	3

tří jedinců (tab. II). Převládalo u nich opět pokolení dvouleté (osm jedinců, tj. 61,5 %). Na druhém místě se utvářelo pokolení jednoleté (pět jedinců, 38,5 %). Tříleté pokolení jsme nyní nezjistili. Líhnutí lumka probíhalo v jednotlivých letech poněkud rozdílně. V roce 1982 (obr. 3) se maximum dospělců lumka líhlo již koncem měsíce května. V roce 1983 se pak období největší frekvence líhnutí dospělců posunulo až k 20. červnu. Záleží zřejmě na průběhu počasí v jarních měsících.

Na dané nejnižší položené lokalitě jsme tedy ze čtyř různých materiálů housenic hostitele, opadlých v letech 1976 až 1981, získali v chovech přímo v přirozených podmínkách porostů 75 jedinců lumka *X. fulvipes*. Ve třech různých opadech housenic převažovalo u tohoto druhu lumka pokolení dvouleté, pouze v jediném získaném materiálu eonymf pokolení jednoleté. Ve třech různých opadech housenic se vyvinulo i pokolení tříleté, ovšem spíše výjimečně (celkem sedm jedinců). Líhnutí tohoto druhu cizopasníka bylo značně sukcesivní a obvykle probíhalo v širokém časovém úseku mezi 25. květnem až 25. červencem. Ve většině let s příznivějším průběhem počasí v jarních měsících proběhlo líhnutí dospělců lumka během měsíce června, ve většině případů ovšem spíše ve druhé polovině.



2. Období líhnutí a poletování dospělců lumka *Xenoschesis fulvipes* (Grav.), pocházejících z housenic hostitele dorostlých v roce 1979, během let 1980 až 1982, v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. Lokalita: Strakov (580 m n. m.) — The period of the hatching and flying of the imagoes of the *Xenoschesis fulvipes* (Grav.) ichneumon wasp in 1980 to 1982, as compared with the period of hatching of the host imagoes. The ichneumon wasp imagoes came from host pest larvae grown up in 1979. Site: Strakov (580 m a. s. l.)



3. Období líhnutí a poletování dospělců lumka *Xenoschesis fulvipes* (Grav.), pocházejících z housenic hostitele dorostlých v roce 1981, během let 1982 až 1984, v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. Lokalita: Strakov (580 m n. m.) — The period of the hatching and flying of the imagoes of the *Xenoschesis fulvipes* (Grav.) ichneumon wasp in 1982 to 1984, as compared with the hatching period of the host imagoes. The ichneumon wasp imagoes came from host pest larvae grown up in 1981. Site: Strakov (580 m a. s. l.)

Lokalita Rotava (610 m n. m.)

Opad housenic v roce 1979. Z tohoto materiálu zachycených housenic hostitele jsme vychovali pouze jediného dospělého tohoto druhu lumka. Měl vývoj dvouletý a vylíhl se v období 6.—12. června.

Lokalita Staré Město pod Landštejnem (660 m n. m.)

Opad housenic v roce 1976. Ze získaného materiálu chovaných housenic škůdce jsme v daném období pozorování vychovali jen všeho všudy dva dospělé daného druhu lumka (tab. II). Měli dvouletý vývoj a období jejich líhnutí spadalo k 15. červnu.

Opad housenic v roce 1979. Z většího materiálu chovaných eonymf ploškohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. jsme nyní získali celkem tři jedince daného druhu lumka. Měli opět dvouletý vývoj (tab. II). Líhli se vesměs v období 8.—15. června.

Na této jihočeské lokalitě jsme tedy získali z početných chovů eonymf hostitele jen malé množství lumka *X. fulvipes*. V této oblasti se druh zřejmě nenachází ve svém životním optimu. Celkem pět získaných jedinců se líhlo v období kolem 15. června.

Lokalita Rožnov pod Radhoštěm (700 m n. m.)

Opad housenic v roce 1976. Ze získaného materiálu chovaných eonymf škůdce jsme v daném období pozorování postupně vychovali všeho všudy jen devět exemplářů tohoto druhu lumka. Osm z nich (88,9 %) mělo vývoj dvouletý a jeden jedinec (11,1 %) měl vývoj tříletý (tab. II). V roce 1978 se část jedinců líhla kolem 20. června

(3 ♂♂) a část pak (zejména z časněji opadlých vzorků housenic) až kolem 20. července (2 ♂♂, 3 ♀♀). V roce 1979 se pak jeden dospělý lumka (♂) vylíhl v období kolem 18. června.

Opad housenic v roce 1978. V tomto poměrně nepočetném materiálu eonymů hostitele jsme získali chovem šest jedinců druhu *X. fulvipes*. Většina z nich (pět) měla opět vývoj dvouletý (83,3 %), jeden jedinec měl vývoj tříletý (16,7 %) (tab. II). Fenologie jejich líhnutí byla podle let odlišná. V roce 1980, kdy jarní měsíce byly relativně chladnější, probíhalo líhnutí vesměs během měsíce července, s největší intenzitou kolem 10. července (♂♂). V roce 1981 se pak jediná samička vylíhla na přelomu měsíců červen-červenec, tedy rovněž značně pozdě.

Opad housenic v roce 1979. V daném období pozorování jsme z početnějšího materiálu zachycených housenic hostitele vychovali značný počet dospělců druhu *X. fulvipes* (celkem 38). Lumek nyní vytvářel všechny tři subpopulace, jednoletou až tříletou. Nejpočetnější byla opět frakce populace dvouletá (33 jedinců, tj. 86,8 %). Na druhém místě stála frakce populace jednoletá (3 jedinci, tj. 7,9 %) a nejslabší byla frakce tříletá (tab. II). Fenologii líhnutí těchto jedinců pak podává histogram na obr. 4. V roce 1980, kdy také v této sledované oblasti probíhalo v jarních měsících dosti chladné počasí, líhnutí lumka nastávalo vesměs během měsíce července, a dokonce většinou ve druhé polovině. V roce 1981 pak značně rozvláčné líhnutí dospělců tohoto lumka probíhalo v období 10. červen až 10. červenec, s největší frekvencí na přelomu obou měsíců, tedy rovněž značně pozdě. Konečně v roce 1982 se dva dospělci vylíhli rovněž na přelomu obou zmíněných měsíců, června a července (obr. 4).

Na sledované lokalitě jsme tedy během let pozorování vychovali 53 jedinců lumka druhu *X. fulvipes*. Ve všech opadech housenic (ze tří různých období) vždy převažovaly frakce populace s vývojem dvouletým. Na druhém místě se uplatnil vývoj tříletý. Jednoletá frakce populace se na lokalitě vyskytla spíše výjimečně. *X. fulvipes* se ve většině let pozorování líhl spíše ve druhé polovině června a během července, tedy relativně později, než druh *Ctenopelma nigrum Hlmgr.* Zvláště na lokalitách s vyšší nadmořskou výškou a v letech s chladnějším počasím v jarních měsících se zdá pozdější líhnutí u tohoto druhu lumka pravidlem.

Lokalita Horní Černá Studnice (840 m n. m.)

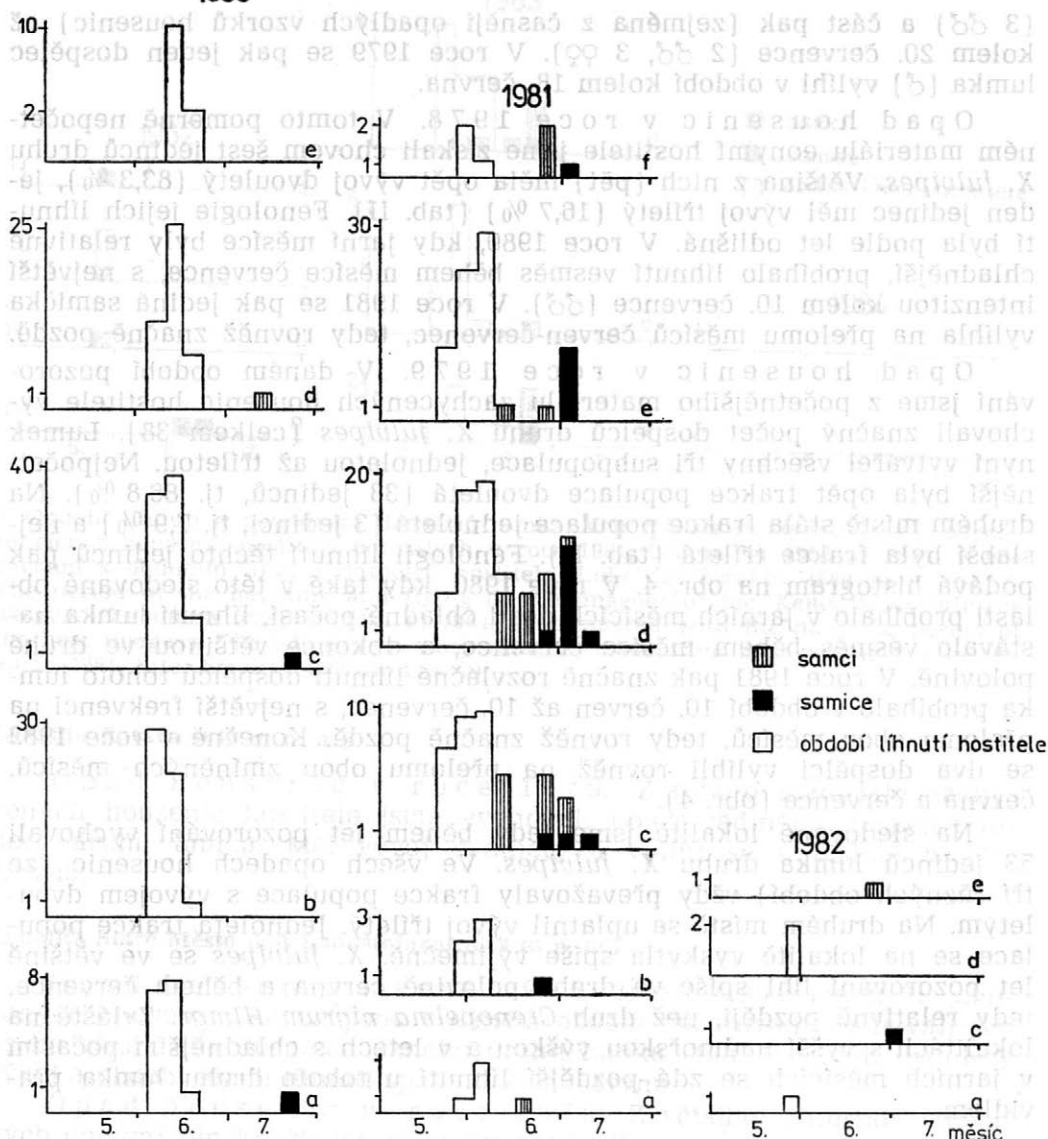
Opad housenic v roce 1976. V tomto materiálu chovaných eonymů hostitele se dospělci daného druhu lumka nevylíhli.

Opad housenic v roce 1979. Také tento nepočetný materiál eonymů škůdce dospělce daného druhu lumka neposkytl.

Opad housenic v roce 1981. V daném období pozorování jsme vychovali pouze tři jedince lumka druhu *X. fulvipes*, ačkoliv počet chovaných eonymů hostitele byl zde značný (1645) (tab. III). Vývoj lumka byl většinou jednoletý, u jediného jedince pak dvouletý. Daná imaga se líhla v období 10. až 29. června.

Lumek *X. fulvipes* byl tedy námi vychován z eonymů ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. i na této výše položené lokalitě. Uplatňuje se zde však zřejmě řídce. V daném období pozorování, pokud se dá soudit na základě

1980



4. Období líhnutí a poletování dospělců lumka *Xenoschesis fulvipes* (Grav.), pocházejících z housenic hostitele dorostlých v roce 1979, během let 1980 až 1982, v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. Lokalita: Rožnov pod Radhoštěm (700 m n. m.) — The period of the hatching and flying of the imagoes of the *Xenoschesis fulvipes* (Grav.) ichneumon wasp in 1980 to 1982, as compared with the period of hatching of the host imagoes. The ichneumon wasp imagoes came from host pest larvae grown up in 1979. Site: Rožnov pod Radhoštěm (700 m a. s. l.)

malého počtu vylíhlých jedinců, u něho převládalo jednoleté pokolení. Líhnutí nastávalo během června.

S o u h r n. Můžeme tedy konstatovat, že lumen *Xenoschesis fulvipes* (Grav.) cizopasil v eonymfách druhů rodu *Cephalcia* Pz. na všech námi sledovaných lokalitách. Chovy jsme získali celkem 137 jedinců tohoto druhu lumka. Měli vývoj jednoletý, dvouletý a tříletý. Ve většině získa-

III. Účinnost napadení populace ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. lumky druhu *Xenoschesis fulvipes* (Grav.) a *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. v letech 1976 až 1984 na sledovaných pokusných plochách v ČSR — The effectiveness of the invasion of the *Cephalcia* Pz. sawfly population by the ichneumon wasps of the *Xenoschesis fulvipes* (Grav.) and *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. species at the experimental localities in the Czech Socialist Republic in 1976 to 1984

Lokalita (nadmořská výška)	Rok	Uloženo housenic hostitele do pokusů celkem	Vylíhlo se jedinců			Parazitace hostitele			
			hostitele všech druhů	lumka <i>X. ful- vipes</i> (= A)	lumka <i>C. nig- rum</i> (= B)	v chovaném materiálu housenic		výsledná	
						A	B	A	B
						kusů			procento
Strakov (580 m n. m.)	1976	1971	769	38	10	1,9	0,5	4,7	1,3
	1978	181	91	6	2	3,3	1,1	6,2	2,2
	1979	1757	438	18	12	1,0	0,7	3,9	2,7
	1981	1420	51	13	—	0,9	—	20,3	—
Rotava (610 m n. m.)	1979	1058	276	1	44	0,1	4,2	0,4	13,8
Staré Město pod Landštejnem (660 m n. m.)	1976	2373	560	2	—	0,1	—	0,4	—
	1979	2260	561	3	1	0,1	0,1	0,5	0,2
Rožnov pod Radhoštěm (700 m n. m.)	1976	2298	974	9	—	0,4	—	0,9	—
	1978	318	63	6	—	1,9	—	8,7	—
	1979	1471	359	38	6	2,6	0,4	9,6	1,6
Horní Černá Studnice (840 m n. m.)	1976	499	225	—	—	—	—	—	—
	1979	1013	374	—	—	—	—	—	—
	1981	1645	564	3	—	0,2	—	0,5	—

ných materiálů housenic hostitele z různých období (pokud se z nich lumek líhl), vytvářel nejpočetněji dvouleté pokolení (v devíti případech z jedenácti). Na druhém místě se uplatňoval vývoj jednoletý (nejpočetnější ve dvou případech a na druhém místě ve třech případech z jedenácti). Tříletý vývoj lumka byl vždy nejméně početný (tab. II). Podle počtu vylíhlých dospělců je možné rovněž soudit, že tento druh lumka má své životní optimum spíše v nižších polohách (do 700 m). Ve vyšší nadmořské výšce (Horní Černá Studnice) nebyl v populaci hostitele již téměř zastoupen. Nicméně i v některých níže položených oblastech se zdá být druhem řídkým, i v jižních Čechách (lokalita Staré Město pod Landštejnem — tab. II).

Tento druh lumka se ve většině případů líhl později, než jiné druhy larválních cizopasníků ploskohřbetek (Martinek, 1987, 1988), tj. ve druhé polovině června a počátkem července. Účinnost lumka *X. fulvipes* není v populaci ploskohřbetek velká. V chovaném materiálu housenic hostitele dosáhl tento lumek nejvýše 3,3 % parazitace, obvykle však mé-

IV. Zastoupení jednotlivých subpopulací lumka druhu *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. v populaci na pokusných plochách během let 1977 až 1984. Maximální hodnoty jsou podtrženy — Proportions of the subpopulations of the ichneumon wasp *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. in the population at the experimental localities in 1977 to 1984. The maximum values are underlined

Lokalita (nadmořská výška)	Odpad housenic škůdce v roce	Vylíhlo se jedinců s vývojem				Počet vylíhlých jedinců celkem (= 100 %)
		jedno- letým	dvou- letým	tří- letým	více- letým	
		průměrné procento				
Strakov (580 m)	1976	50,0	50,0	—	—	10
	1978	—	<u>100,0</u>	—	—	2
	1979	<u>75,0</u>	<u>25,0</u>	—	—	12
	1981	—	—	—	—	—
Rotava (610 m)	1979	6,8	<u>93,2</u>	—	—	44
Staré Město pod Landštejnem (660 m)	1976	—	—	—	—	—
	1979	<u>100,0</u>	—	—	—	1
Rožnov pod Radhoštěm (700 m)	1976	—	—	—	—	—
	1978	—	—	—	—	—
	1979	<u>100,0</u>	—	—	—	6
Horní Černá Studnice (840 m)	1976	—	—	—	—	—
	1979	—	—	—	—	—
	1981	—	—	—	—	—

ně než 0,5 %. Výsledná parazitace (tj. poměr mezi vylíhlými jedinci lumka a vylíhlými jedinci hostitele) se jevila příznivěji. Na nejnižší položené sledované lokalitě činila tato parazitace i přes 20 %, v relativně teplé oblasti u Rožnova pod Radhoštěm téměř 10 % (tab. IV).

LUMEK CTENOPELMA NIGRUM HLMGR.

Lokalita Strakov (580 m n. m.)

Opad housenic v roce 1976. Lumeck *C. nigrum* se líhl z materiálu housenic škůdce, pocházejících z roku 1976, dosti početně (deset exemplářů). Měl v dané době pozorování jednoleté a dvouleté pokolení (po 50 %) (tab. IV). Současně je možné ukázat, že se tento lumen v daném období pozorování líhl ze všech druhů lumků nejdříve (Martinek 1985, 1988), a to v časném období 20.—30. května. Během měsíce června let 1977 až 1978 jsme jeho líhnutí nepozorovali.

Opad housenic v roce 1978. Z těchto málo početných housenic hostitele jsme dlouholetým chovem získali pouze dva dospělé daného druhu lumka. Měli dvouletý vývoj a líhli se v období 30. května až 7. června 1980 a později ještě mezi 29. červnem až 5. červencem

1980. Šlo tedy o rok 1980, kdy v celé dané oblasti převládalo v jarních měsících chladné počasí, takže se líhnutí hmyzích druhů všeobecně značně opožďovalo.

Opad housenic v roce 1979. Z chovaného materiálu eonymf hostitele jsme nyní získali chovem 12 jedinců daného druhu lumka. Měli jednoletý a dvouletý vývoj, kdy se většina jedinců (devět) vyvíjela univoltinně (obr. 5). Líhnutí dospělců v roce 1980 probíhalo všeobecně opět opožděně. Nicméně se ukázalo, že i nyní za chladnějšího počasí jara 1980 se většina dospělců líhla již počátkem června (obr. 5). V roce 1981, za normálního průběhu jarního počasí, nastávalo líhnutí dospělců opět koncem května až výjimečně počátkem června (obr. 5).

Opad housenic v roce 1981. Z tohoto materiálu eonymf hostitele se dospělci lumka *C. nigrum* nelíhli.

Můžeme tedy shrnout, že jsme z většiny tří opadů housenic škůdce, které jsme měli na této lokalitě k dispozici (ze čtyř), vychovali lumka druhu *C. nigrum*. Měl jednoleté (většina) a dvouleté pokolení. Líhnutí těchto jedinců probíhalo v normálních letech koncem měsíce května, pouze v letech s abnormálně chladným jarem počátkem června, případně, avšak jen výjimečně, později.

Lokalita Rotava (610 m n. m.)

Opad housenic v roce 1979. Překvapilo, že jsme na dané lokalitě získali v materiálu chovaných eonymf hostitele již během dvou let na 44 jedinců tohoto druhu lumka. Měli jednoletý a dvouletý vývoj. Většina populace se líhla po dvou letech (41 exemplářů, tj. 93,2 %), a jen tři jedinci (6,8 %) měli vývoj jednoletý (tab. IV). Období líhnutí dospělců lumka je zřejmé z histogramu na obr. 6. V roce 1980 nastalo líhnutí mezi 10. červnem až 30. červnem, s větší frekvencí koncem měsíce června, jak i odpovídá průběhu počasí v tomto jaru. V roce následujícím (1981) probíhalo líhnutí dospělců lumka na této lokalitě mezi 1. až 30. červnem s maximální frekvencí mezi 10.—18. červnem (obr. 6).

Lokalita Staré Město pod Landštejnem (660 m n. m.)

Opad housenic v roce 1976. Z housenic ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz., zachycených v roce 1976, se žádný dospělec daného druhu lumka nevylíhl.

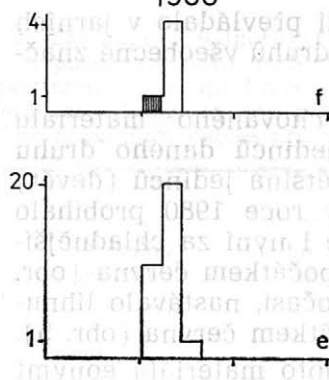
Opad housenic v roce 1979. Ze značně početného materiálu eonymf hostitele z roku 1979 jsme v roce 1980 získali pouze jednoho dospělého lumka druhu *C. nigrum*. Měl jednoletý vývoj a vylíhl se v období 20.—27. června. Lumeček *C. nigrum* se tedy vyskytl jako cizopasník ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. i na této lokalitě, ovšem zcela sporadicky.

Lokalita Rožnov pod Radhoštěm (700 m n. m.)

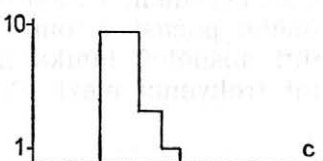
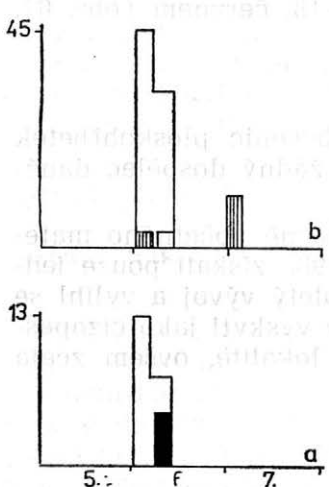
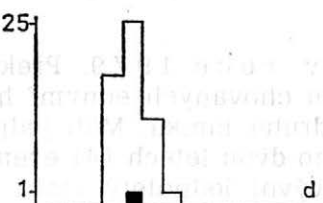
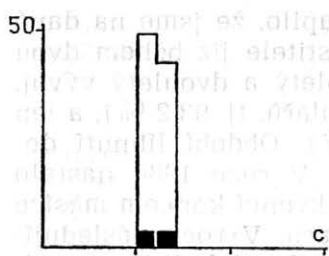
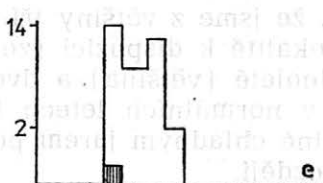
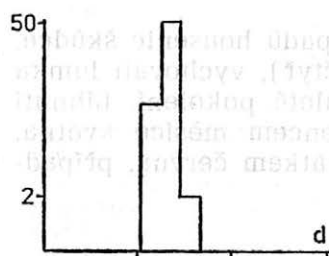
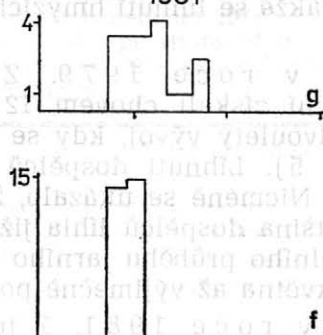
Opad housenic v roce 1976. V tomto období pozorování jsme tento druh lumka v populaci škůdce nezjistili.

Opad housenic v roce 1978. Také v tomto nepočetném materiálu chovaných eonymf hostitele jsme druh *C. nigrum* nezjistili.

1980

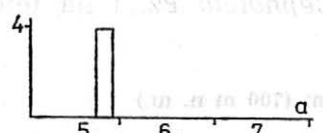


1981



■ samci
■ samice
□ období líhnutí
hostitele

1982



1 5 6 7 měsíc

5. Období líhnutí a poletování dospělých lumka *Ctenopelma nigrum* Hlmgr., pocházejících z housenic hostitele dorostlých v roce 1979, během let 1980 až 1982, v porovnání s obdobím líhnutí dospělých hostitele. Lokalita: Strakov (580 m n. m.) —

1891

The period of the hatching and flying of the imagoes of the *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. ichneumon wasp in 1980 to 1982, as compared with the period of hatching of the host imagoes. The ichneumon wasp imagoes came from host pest larvae grown up in 1979. Site: Strakov (580 m a. s. l.)

Opad housenic v roce 1979. Z početnějších housenic hostitele, které opadly z korun v roce 1979, jsme v následujícím roce vychovali šest jedinců daného druhu lumka. Všichni tedy měli jednoleté pokolení a líhli se v období od konce měsíce června až do 10. července. Značné zpoždění v líhnutí dospělců tohoto lumka si v roce 1980 opět vysvětlujeme tím, že jarní měsíce byly i zde průběhem počasí abnormálně nepříznivé.

Také tedy na této lokalitě jsme zjistili, že zde lumek *C. nigrum* cizopasí v eonymfách ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. Uplatňuje se zde, jak se zdá vzhledem k větší nadmořské výšce polohy, již řídce.

Lokalita Horní Černá Studnice (840 m n. m.)

Na této již ryze středohorské, chladnější lokalitě jsme lumka *C. nigrum* v chovech nezjistili, ačkoliv jsme měli k dispozici značně početný materiál chovaných eonymf hostitele.

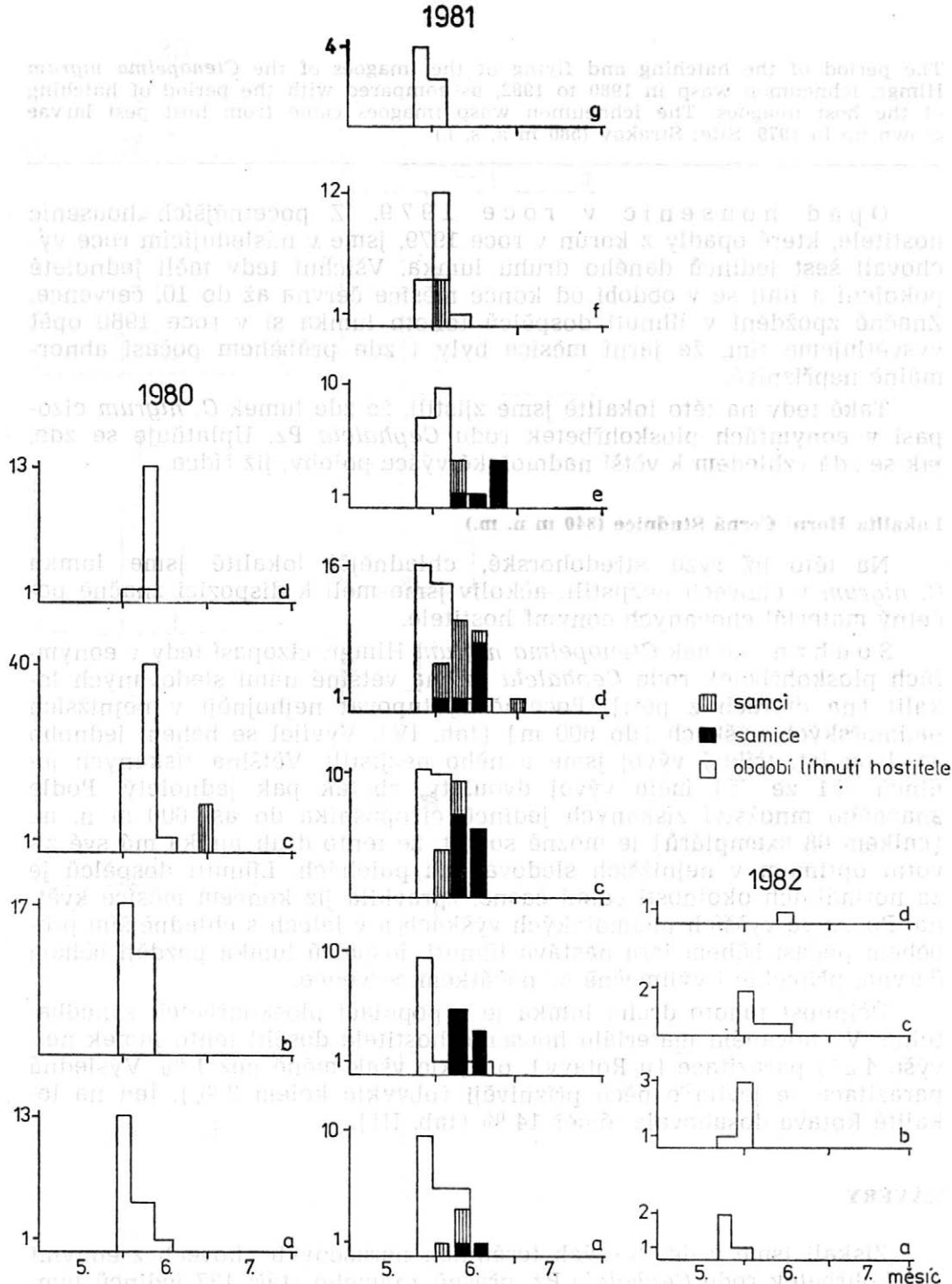
S o u h r n. Lumek *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. cizopasí tedy v eonymfách ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. na většině námi sledovaných lokalit (na čtyřech z pěti). Početně vystupoval nejhojněji v nejnižších nadmořských výškách (do 600 m) (tab. IV). Vyvíjel se během jednoho až dvou let, tříletý vývoj jsme u něho nezjistili. Většina získaných jedinců (51 ze 75) měla vývoj dvouletý, zbytek pak jednoletý. Podle značného množství získaných jedinců cizopasníka do asi 600 m n. m. (celkem 68 exemplářů) je možné soudit, že tento druh lumka má své životní optimum v nejnižších sledovaných polohách. Líhnutí dospělců je za normálních okolností velmi časně, zpravidla již koncem měsíce května. Pouze ve vyšších nadmořských výškách a v letech s chladnějším průběhem počasí během jara nastává líhnutí dospělců lumka později během června, případně i výjimečně až počátkem července.

Účinnost tohoto druhu lumka je v populaci ploskohřbetek zanedbatelná. V chovaném materiálu housenic hostitele dosáhl tento lumek nejvýše 4,2% parazitace (u Rotavy), obvykle však méně než 1 %. Výsledná parazitace se jevila o něco příznivěji (obvykle kolem 2 %). Jen na lokalitě Rotava dosahovala téměř 14 % (tab. III).

ZÁVĚRY

Získali jsme v devítiletých terénních nerušených chovech z eonymf ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. přesně známého stáří 137 jedinců lumka druhu *Xenoschesis fulvipes* (Grav.) a 75 jedinců druhu *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. Oba jmenovaní larvální cizopasníci vytvářeli na sledovaných lokalitách dílčí subpopulace s různě dlouhou dobou vývoje, obdobně jako hostitel (Martinek, 1986a, b).

Vývoj lumka *X. fulvipes* je na území ČSR jednoletý až tříletý. Čtyřletý typ vývoje jsme nezjistili. Jako nejpočetnější se v daném období



6. Období líhnutí a poletování dospělců lumka *Ctenopelma nigrum* Hlmgr., pocházejících z housenic hostitele dorostlých v roce 1979, během let 1980 až 1982, v porovnání s obdobím líhnutí dospělců hostitele. Lokalita: Rotava (610 m n. m.) — The period of the hatching and flying of the imagoes of the *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. ichneumon wasp in 1980 to 1982, as compared with the period of hatching of the host imagoes. The ichneumon wasp imagoes came from host pest larvae grown up in 1979. Site: Rotava (610 m a. s. l.)

pozorování ukázala subpopulace dvouletá (v devíti případech z jedenácti). Na druhém místě se uplatňoval vývoj jednoletý (nejpočetnější ve dvou případech opadů housenic hostitele, a na druhém místě zastoupený ve třech případech z jedenácti). Tříletý vývoj lumka byl vždy nejméně početný. Lumek *X. fulvipes* byl vždy početněji zastoupen v eonymfách hostitele v nižších nadmořských výškách (do 700 m). Na nejvýše položené studované lokalitě (840 m) se tento druh vyskytl jako cizopasník ploskohřbetek již jen sporadicky. V relativně nízké abundanci přicházel i v písčitých oblastech jižních Čech (Staré Město pod Landštejnem). Jedinci tohoto lumka se ve většině případů líhli později, než jiné druhy larválních cizopasníků ploskohřbetek (Martinek, 1985, 1987, 1988), tj. obvykle ve druhé polovině června až počátkem července. Parazitace populace hostitele působená tímto lumkem nepřevýšila 3,3 %. Výsledná parazitace dosáhla na nejnižší položené lokalitě hodnoty až 20 %.

Lumek druhu *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. se líhl z eonymf ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. na lokalitách nejvýše do 700 m n. m. Početně vystupoval nejhojněji v nejnižších nadmořských výškách (do 600 m). V daném období pozorování se vyvíjel během jednoho až dvou let. Tříletý vývoj jsme u něho nezjistili. Většina získaných jedinců (2/3) měla vývoj dvouletý. Je možné soudit, že tento druh má své životní optimum v nejnižší položených ohniskách přemnožení škůdce (kolem 600 m n. m.). Líhnutí dospělců je u tohoto druhu za normálního průběhu počasí na jaře velmi časně, zpravidla již koncem května. Pouze ve větších nadmořských výškách a v letech s chladnějším průběhem počasí během jara nastává líhnutí dospělců později během června, případně, avšak výjimečně i počátkem července. Lumek *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. je bezpochyby nejčasněji se líhnoucím larválním cizopasníkem ploskohřbetky smrkové. Parazitace populace hostitele působená tímto druhem lumka nepřesahuje 4,2 %. Výsledná parazitace dosahuje maximálně hodnoty 14 %.

Literatura

- BOAS, J. E. V.: Ein ernster Angriff von *Lyda arvensis* Panz. Zeitschrift für angewandte Entomologie, 20, č. 2, 1934, s. 268-280.
- FANKHÄNEL, H.: Über den Gesundheitszustand von Populationen der Fichtengespinstblattwespe, *Cephalcia abietis* L., in den Jahren 1983/1984. Sozialistische Forstwirtschaft, 34, č. 9, 1984, s. 280-281.
- FEDORJAK, V. E.: Zvezdčatnyj tkač — *Acantholyda nemoralis* Thoms. Izd. Kajnar, Alma-Ata, 1970, s. 1-60.
- FEDORJAK, V. E.: Technologija provedenija integrirovannogo metoda borby so zvezdčatym i krasnoglovym tkačami. In: Sovremennaja technologija lesochozajstvennych i agrolesomeliorativnych rabot. Kazachskij naučnoissledovatel'skij institut lesnogo chozajstva i agrolesomelioracii, Kokčetau, 1974, s. 83-87.
- HEQUIST, K.-J.: Studier över större granspinnarstekeln (*Cephalcia abietis* L.) och dess uppträdande i Skane. Meddelanden från statens skogsforskningsinstitut, 46, č. 5, 1956, s. 1-54.
- KASPARJAN, D. R.: Podsem. *Ctenopelmatinae* (Scolobatinae). In: Opredelitel nasekomyh evropejskoj časti SSSR, Tom. III, Perepončatokrylyje, Tretja čast, Zoologičeskij institut AN SSSR, Nauka, Leningrad, 1981, s. 316-348.
- KOEHLER, W.: Osnuja gwiazdista (*Acantholyda nemoralis* Thoms.) na tle jej gradacji w borach Śląska. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 158, 1957, s. 3-194.
- KOLOMIJEC, N. G.: Zvezdčatyj pililščik-tkač. (Sawfly Weaver). Novosibirsk, 1967, s. 1-136.

KOLUBAJIV, S.: Die Ergebnisse der Zuchten von Entomophagen (der Parasiten und Räuber der schädlichen Insekten vorwiegend der Forstschädlinge) in der Zeitperiode von 1934 bis 1958. Rozprawy CSAV, řada matem. přír. věd, 72, č. 6, 1962, s. 1-73.

KUDELA, M.: Hubení ploskohřbetky smrkové (*Cephalcia abietis* L.) insekticidy ve vztahu k jejím přirozeným nepřítelům. Práce VÚL ČSR, 12, 1957, s. 191-247.

MARTINEK, V.: Zum Problem der Übervermehrung der Gemeinen Fichtengespinstblattwespe (*Cephalcia abietis* [L.]) (*Hym., Pamphiliidae*) in Böhmen. Rozprawy CSAV, řada matem. přír. věd, 90, č. 4, 1980, s. 1-165.

MARTINEK, V.: Studium podmínek přeléhání ploskohřbetky smrkové jako podklad předvádění přemnožení. [Závěrečná zpráva.] VÚLHM, Zbraslav-Strnady, 1985, s. 1-256.

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.: Cizopasnici ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. (*Hym., Pamphiliidae*) v ČR. I. Voltinismus kuklice *Myxexoristops abietis* Hert. (*Dipt., Tachinidae*). Lesnictví, 33, 1987, č. 7, s. 583-606.

MARTINEK, V.: Cizopasnici ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. (*Hym., Pamphiliidae*) v ČR. II. Voltinismus lumků *Olesicampe monticola* (Hdwd.) a *Sinophorus crassifemur* (Thoms.) (*Hym., Ichneumonidae*). Lesnictví, 34, 1988, č. 6, s. 547-573.

SCHIMITSCHEK, E.: Bericht über aufgetretene Forstschäden und deren Bekämpfung in Niederösterreich in den Jahren 1946 bis 1949. Wien, 1950, s. 1-158.

SCHWERDTFEGGER, F.: Weitere Beobachtungen zur Lebensweise der Kiefern-schonungsgespinstblattwespe, *Acantholyda erythrocephala* L. Zeitschrift für angewandte Entomologie, 30, 1944, s. 364-371.

TRÄGÅRDH, I.: Skogsentomologiska bidrag II. Meddelanden fran statens skogs-försöksanstalt, 20, 1923, s. 401-424.

Došlo dne 5. 8. 1987

МАРТИНЕК, В. (Опытная станция Научно-исследовательского института лесного и охотничьего хозяйства, Опочно): Паразиты пилильщика-ткача рода *Cephalcia* Pz. (*Hym., Pamphiliidae*) в ЧСР. III. Количество особей наездников родившихся за один год *Xenoschesis fulvipes* и *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. (*Hym., Ichneumonidae*). Lesnictví, 35, 1989 (3) : 193-212.

В девятилетних полевых ненарушенных разведениях автор получил из зонимф пилильщика-ткача рода *Cephalcia* Pz. точно известного возраста 137 особей наездников вида *Xenoschesis fulvipes* (Grav.) и 75 особей *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. Оба имеющиеся личиночные паразита создавали на обследуемых местонахождениях частные субпопуляции с разным по длине периодом развития. Развитие наездников *X. fulvipes* были на территории ЧСР от моновольтинного до поливольтинного. Четырехлетний тип развития не установили. Самой большой по численности в данном периоде наблюдений показала себя субпопуляция бивольтинная в девяти случаях из двенадцати. На втором месте установили развитие моновольтинное (самый большой по численности в двух случаях опад гусениц хозяина), представленное в трех случаях из одиннадцати. Трехлетнее развитие наездников было всегда с самой низкой численностью. Наездник *X. fulvipes* был всегда представлен больше в зонимфах хозяина в более низких высотах над уровнем моря (до 700 м). На самом высоко расположенном местонахождении, которое обследовали (840 м) этот вид появился уже только изредка в виде паразита пилильщико-ткачей. При относительно низкой численности особей на единицу площади появился и в песчаных областях Южной Чехии (Старе Место под Ландштейном). Особи этого наездника в большинстве случаев рождались позже, чем другие виды личиночных паразитов пилильщико-ткачей. Обычно во второй половине июня-начале июля. Паразитизм популяции хозяина вызванный данным наездником не превысил 3,3%. Результирующий паразитизм достиг на — наиболее низко расположенном местонахождении даже значения 20%. Наездник вида *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. рождался из зонимф пилильщико-ткачей вида *Cephalcia* Pz. на местонахождениях не выше 700 м над уровнем моря. По численности представляется наибольшим количеством в самых низких высотах над уровнем моря (до 600 м). В данном периоде наблюдений разви-

вался в течении одного—двух лет. Трехлетнее развитие у него не установили. Большинство полученных особей (2/3) проходило однолетнее развитие. Наездник *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. является без сомнения наиболее часто рождающимся личиночным паразитом елового пилильщика-ткача. Паразитизм популяции вызванный данным видом наездника не превышает 4,2 %. Результирующий паразитизм достигает максимального значения 14 %.

защита лесов; паразиты пилильщика-ткача; наездники *Xenoschesis fulvipes* (Grav.) и *Ctenopelma nigrum* Hlmgr.; вольтинизм = количество особей одного вида родившихся за один год; фенология рождения

MARTINEK, V. (Výzkumná stanice VÚLHM, Opočno): *Parasites of Web-Spinning Sawflies of the Cephalcia Pz. Genus (Hym., Pamphiliidae) in the Czech Socialist Republic. III. Voltinism of the Ichneumon Wasps Xenoschesis fulvipes (Grav.) and Ctenopelma nigrum Hlmgr. (Hym., Ichneumonidae)*. Lesnictví, 35, 1989 (3) : 193-212.

In nine-year undisturbed field-bred populations, 137 individuals were obtained of the ichneumon wasps of the *Xenoschesis fulvipes* (Grav.) species and 75 individuals of the *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. genus from the eonymphs of web-spinning sawflies of the genus *Cephalcia* Pz. of accurately known age. Both the above-mentioned larval parasites produced partial subpopulations with different time of development in the localities under study. The development of the *X. fulvipes* ichneumon wasp is annual to triennial in the territory of the Czech Socialist Republic. No four-year development type was recorded. Biennial subpopulation was found to be the most abundant in the given period of observation in nine of eleven cases. Annual development was the second most abundant (observed to be the most abundant in two cases of the drops of the host pest larvae and the second most abundant in three of eleven cases). The triennial development of the ichneumon wasp was always the least abundant. The ichneumon wasp *X. fulvipes* was always more abundant in the eonymphs of the hosts at lower altitudes (up to 700 m a. s. l.). At the highest-altitude site included in the study (840 m a. s. l.), this species occurred just sporadically as a parasite of web-spinning sawflies. Its population levels were also comparatively low in the sandy areas of South Bohemia (Staré Město pod Landštejnem). Individuals of this ichneumon wasp mostly hatched later than the other species of larval parasites of web-spinning sawflies, i. e. usually in the latter half of June to the beginning of July. The parasitization of the host population by this ichneumon wasp did not exceed 3.3 %. At the site of the lowest altitude, the resultant parasitization reached a value up to 20 %. Ichneumon wasp of the *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. species hatched from the eonymphs of the web-spinning sawflies of the *Cephalcia* Pz. genus at altitudes up to 700 m a. s. l. It had the highest abundance at the lowest altitudes (up to 600 m a. s. l.). During the given period of observation, it developed within one to two years. Triennial development was not recorded in this species. The development of the majority of the individuals (two-thirds) had a biennial type of development. The *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. ichneumon wasp is undoubtedly the most frequently hatching larval parasite of the spruce web-spinning sawfly. Parasitization of the host population by this species of ichneumon wasp does not exceed 4.2 %. The resultant parasitization is 14 % at the maximum.

forest protection; parasites of web-spinning sawfly; ichneumon wasps *Xenoschesis fulvipes* (Grav.) and *Ctenopelma nigrum* Hlmgr.; voltinism; phenology of hatching

MARTINEK, V. (Výzkumná stanice VÚLHM, Opočno): *Parasiten der Gespinstblattwespen der Gattung Cephalcia Pz. (Hym., Pamphiliidae) in der ČSR. III. Voltinismus der Schlupfwespen Xenoschesis fulvipes (Grav.) und Ctenopelma nigrum Hlmgr. (Hym., Ichneumonidae)*. Lesnictví, 35, 1989 (3) : 193-212.

In neunjährigen ungestörten Geländeanzuchten gewann der Verfasser aus Eonymphen von Gespinstblattwespen der Gattung *Cephalcia* Pz. genau bekannten Alters 137 Individuen der Schlupfwespe der Art *Xenoschesis fulvipes* (Grav.) und 75 Individuen der Art *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. Beide genannten larvalen Parasiten bildeten auf den untersuchten Lokalitäten Teilsubpopulationen mit unterschiedlich langer Entwicklungszeit. Die Entwicklung der Schlupfwespe *X. fulvipes* ist auf dem

Territorium der ČSR ein- bis dreijährig. Die vierjährige Entwicklung wurde nicht festgestellt. Als zahlreichste erwies sich in der gegebenen Beobachtungszeit die zweijährige Subpopulation in neun von elf Fällen. An zweiter Stelle machte sich die einjährige Entwicklung geltend (am zahlreichsten in zwei Fällen des Abfalls von Afterraupen des Wirts, und an zweiter Stelle vertreten in drei Fällen von elf). Die dreijährige Entwicklung der Schlupfwespe war immer am wenigsten zahlreich. Die Schlupfwespe *X. fulvipes* war immer zahlreicher vertreten in Eonymphen des Wirts in niedrigeren Seehöhen (bis 700 m). Auf der höchstgelegenen untersuchten Lokalität (840 m) kam diese Art als Parasit von Gespinstblattwespen nur noch sporadisch vor. In relativ niedriger Abundanz kam sie auch in Sandgebieten Südböhmens vor (Staré Město pod Landštejnem). Individuen dieser Schlupfwespe schlüpften in den meisten Fällen später als andere Arten von larvalen Parasiten der Gespinstblattwespen, d. h. gewöhnlich in der zweiten Hälfte des Juni bis anfangs Juli. Die Parasitierung der Wirtspopulation, verursacht durch diese Schlupfwespe überstieg nicht 3,3 %. Die resultierende Parasitierung erreichte auf der tiefstgelegenen Lokalität Werte bis 20 %. Die Schlupfwespe der Art *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. schlüpfte aus Eonymphen der Gespinstblattwespen der Gattung *Cephalcia* Pz. auf Lokalitäten höchstens bis 700 m Seehöhe. Hinsichtlich der Zahl trat sie am häufigsten in niedrigeren Seehöhen auf (bis 600 m). Im gegebenen Beobachtungszeitraum entwickelte sie sich im Verlauf von ein bis zwei Jahren. Die dreijährige Entwicklung haben wir bei ihr nicht festgestellt. Die Mehrzahl der gewonnenen Individuen (2/3) wies die zweijährige Entwicklung auf. Die Schlupfwespe *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. stellt zweifellos den am häufigsten schlüpfenden larvalen Parasiten der Fichtengespinstblattwespe dar. Die Parasitierung der Wirtspopulation, verursacht durch diese Art der Schlupfwespen, übersteigt nicht 4,2 %. Die resultierende Parasitierung erreicht maximal den Wert von 14 %.

Forstschutz; Parasiten der Gespinstblattwespe; Schlupfwespen *Xenoschesis fulvipes* (Grav.) und *Ctenopelma nigrum* Hlmgr.; Voltinismus; Phänologie der Schlüpfung

Adresa autora:

Doc. ing. Vladislav Martinek, CSc., Pulická 651, 518 01 Dobruška

ONEMOCNĚNÍ PLATANŮ S TRACHEOMYKÓZNÍMI PŘÍZNAKY

B. Gregorová

GREGOROVÁ, B. (Sady, lesy a zahradnictví, Praha): *Onemocnění platanů s tracheomykózními příznaky*. Lesnictví, 35, 1989 (3) : 213-221.

V posledních několika letech se především v pražské aglomeraci častěji objevují nemocné platany s tracheomykózními příznaky. První symptomy onemocnění začínají nejčastěji v horní části koruny. Plocha listů se výrazně zmenšuje, olistění větví se postupně redukuje, listy nezrídka zasychají, stejně jako mladé letorosty, které někdy raší na kmenech. Objevuje se odumírání terminálních výhonů a na větvích dochází často k nápadnému zmnožení listů. Suché listy zůstávají na stromech někdy po celé zimní období. Nakonec odumírají celé větve, koruna silně prosychá a strom záhy hyne. Vzorky z nemocných platanů byly odebírány z nemocných, různě starých exemplářů druhu *Platanus X X hispanica* Muenchh., rostoucích na různých stanovištích. Odběr vzorků ve formě 2 až 3 cm špalíček byl prováděn z živých větví s příznaky onemocnění. V pravidelných intervalech byly testovány jednak čerstvé vzorky, jednak vzorky uložené ve vlhké komůrce. Konidiové stadium zjištěné houby bylo kultivováno na Czapek-Doxově agaru a také na buničině, zvlhčené vodným výluhem z platanových větví. U nemocných platanů byla zjištěna mikroskopická věřkovýtusná houba *Melanospora* Corda, čeleď *Melanosporaceae* Schroeter sensu Müller et Arx. Nelze vyloučit, že se jedná o dosud nepopsanou houbu tohoto rodu. Perfektní stadium houby vytváří žluté plodničky — perithecia s krátkým krčkem, zakončeným ostiolárními štětinami. Askospory mají elipsoidní tvar se 2 apikálními světlými klíčními póry, jsou hladké, tmavohnědé, na povrchu s tmavší stěnou. Zjištěná houba tvoří konidiové stadium s konidiogenezí fialidickou, odpovídající typu konidiogeneze u rodu *Verticillium* Nees. Současné výsledky však již nasvědčují tomu, že nepohlavní rozmnožování tohoto druhu bude složitější. Anamorfa na Czapek-Doxově agaru vytváří bílé, plsti podobné kolonie, které se na spodní straně žluté až oranžově zabarvují. Kolonie vytvářejí charakteristické zóny. Uvedená anamorfa nebyla u rodu *Melanospora* Corda podle nám dostupné literatury ještě popsána. Izolovaná věřkovýtusná houba *Melanospora* sp. je pravděpodobně původcem nebo jedním z původců choroby platanů, projevující se tracheomykózními příznaky. Vzhledem k tomu, že choroba probíhá poměrně rychle a strom brzy hyne, může se tato nemoc stát pro platany velkým nebezpečím. Tato skutečnost je o to vážnější, že izolovaná houba byla zjištěna také na zástupcích rodu *Acer* L. a rodu *Quercus* L.

onemocnění platanů; věřkovýtusná houba *Melanospora* sp.

Platany (rod *Platanus* L.) patří ke dřevinám, které zvláště v posledních desetiletích jsou napadány různými patogeny, které na nich často působí velké škody. Proto je jim ve všech postižených, především evropských státech věnována velká pozornost.

Jednou ze značně rozšířených a již dlouhou dobu sledovaných chorob je antraknóza platanů, kterou způsobují *Gnomonia veneta* (Sacc. et Speg.) Kleb. nebo *Gnomonia platani* (Kleb.), která může způsobit vážnou defoliaci stromů a usychání infikovaných větví (Gibbs a Refold, 1982; Vigouroux, 1986 aj.).

V nedávné době se v mnoha zemích rozšířil na platanech savý hmyz *Corythuca ciliata* Say a další listový parazit houba *Microsphaera platani*

Say, která se na listech projevuje bílými, později šedavými moučnatými povlaky (Vigouroux, 1979a, 1986; Wulf a Butin, 1987).

Ovšem dosud největší hrozbou pro platany je napadení houbou *Ceratocystis fimbriata* f. *platani* Ell. et Halst. (Walter), která způsobuje rakovinu platanů. Již ve třicátých letech byl tento patogen popsán v USA (Jackson a Sleeth, 1935) a koncem druhé světové války byl dovezen do jižní Evropy, odkud se rozšířil do dalších států a působí zde velmi vážné a rozsáhlé škody (Panconesi, 1981; Vigouroux, 1986; Wulf a Butin, 1987). Patogen se projevuje modrofialovými až hnědě zbarvenými skvrnami na kůře, v místě kterých dochází k odumírání spodních pletiv, přičemž počáteční zbarvení kůry se šíří hluboko do dřeva infikovaných částí stromu. Choroba se rychle šíří a projevuje se předčasným žloutnutím listů a odumíráním větví. Většinou během tří až šesti let strom hyne (Vigouroux, 1979b, 1986; Wulf a Butin, 1987).

Jak jsme informovali v krátkém sdělení (Gregorová, 1988), sledovali jsme v pražské aglomeraci rychle se šířící chorobu platanů, která v krátké době končí jejich odumřením. Po určení mikroskopické houby *Melanospora* Corda sp. jako pravděpodobné příčiny nebo jedné z příčin zjištěné nemoci jsme se v této práci zaměřili na podrobnější popis izolované houby. Jelikož jsme odběry vzorků prováděli na území Prahy, vztahují se výsledky na druh *Platanus* X *hispanica* Muenchh. (syn. *Platanus* X *acerifolia* (Ait./Willd.), který je zde nejčastěji zastoupen.

PŘÍZNAKY CHOROBY

V převážné většině případů začínají první příznaky onemocnění platanů v horní části koruny. Plocha listů se výrazně zmenšuje, olistění se postupně redukuje, listy dříve zasychají, stejně jako mladé letorosty, které občas raší na kmenech. Na větvích se často objevuje nápadné zmnožení listů. Suché listy zůstávají na stromech někdy po celé zimní období. Nakonec odumírají celé větve a koruna nápadně prosychá (obr. 1), až dojde k úplnému odumření stromu.



1. Koruna platanu s tracheomykózními příznaky — The crown of a plane with tracheomycosis symptoms

Příznaky uvedeného onemocnění jsme zjistili na stromech různé věkové kategorie a u jedinců rostoucích na různých stanovištích. Svými symptomy a dalším průběhem choroba nápadně připomíná tracheomycózní onemocnění jiných dřevin, např. jilmů nebo dubů, způsobeného různými druhy hub, patřících k rodu *Ceratocystis* (Čapek et al., 1985). Houba *Ceratocystis fimbriata* f. *platani* (Ell. et Halst.) Walter, která v poslední době způsobuje rozsáhlé hynutí platanů zvláště v zemích jižní a západní Evropy (Vigorous, 1986; Wulf a Butin, 1987 aj.), nebyla na sledovaných platanech zjištěna.

MATERIÁL A METODA

Vzorky k fytopatologickému vyšetření jsme odebírali z různě starých platanů, rostoucích na různých stanovištích (parky, uliční stromořadí), a to z částí korun s příznaky onemocnění. K přímému testování jsme odřezávali 2 až 3 cm dlouhé špalíčky ze silnějších, nemocných, ale ještě živých větví. Odběry jsme prováděli vždy z několika míst u každého stromu.

Špalíčky z infikovaných větví jsme ukládali do vlhkých komůrek, umístěných ve tmě při laboratorní teplotě (18 až 23 °C) a průběžně sledovali vyvíjející se mykofloru. Plodničky perfektního stadia studované houby se na dřevě tvořily přibližně po 7 až 14 dnech. Odebrané askospory ze zralých plodniček jsme použili ke kultivaci imperfektního stadia.

Kultivaci konidiového stadia houby jsme prováděli v Petriho miskách na vrstvě buničiny, zvlhčené roztokem získaným z výluhu větví platanu. Na ni jsme pak umístili askospory, odebrané ze zralých plodniček perfektního stadia houby a misky uložili ve tmě při laboratorní teplotě. Také kultivace na Czapek-Doxově agaru jsme prováděli za stejných laboratorních podmínek.

Živný roztok ke zvlhčení buničiny v Petriho miskách jsme připravili následujícím způsobem: 200 g v destilované vodě omytých, na kousky rozřezaných platanových větví jsme 20 min vřeli v 1 l destilované vody a poté zfiltrovali.

K barvení mikroskopických preparátů konidiového stadia houby a plodniček jejího perfektního stadia jsme použili anilinovou modř v laktofenolu (Němec, 1962).

VÝSLEDKY

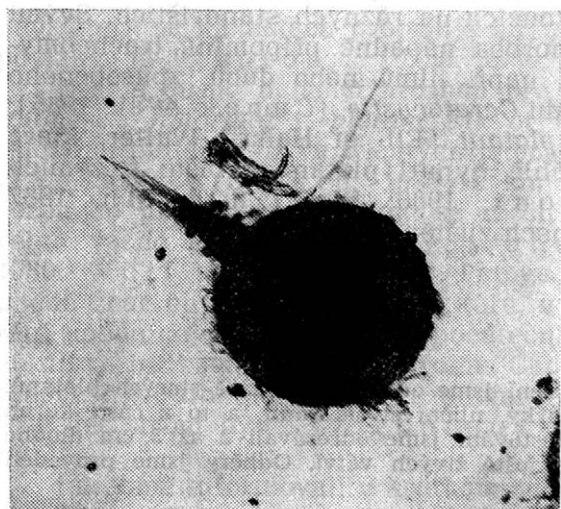
TAXONOMICKÉ HODNOCENÍ A POPIS HOUBY

Mikroskopickou houbu, kterou jsme našli u všech nemocných platanů, jsme určili jako rod *Melanospora* Corda (Dognet, 1955), čeleď *Melanosporaceae* Schroeter sensu Müller et Arx (Munk, 1957; Müller a Arx, 1973) (*Ascomycetes*).

Perfektní stadium

Zjištěná houba rodu *Melanospora* Corda vytváří na dřevě ve vlhké komůrce světle žluté plodničky perfektního stadia — perithecia (obr. 2). Rostou jednotlivě nebo ve skupinách a svou bází jsou do dřeva více nebo méně ponořené. Plodničky jsou kulovité, s krátkým krčkem, který má kolem kruhového ústí dva typy ostiolárních štětín, vytvářející jeho kuželovité zakončení. Kulovitá báze plodničky je porostlá krátkými hýfami, které zde někdy vytvářejí hustou spleť.

Průměr bazální části perithecia se pohybuje mezi 200 až 340 μm ($\bar{x} = 273,3 \mu\text{m}$). Délka krčku, který se k vrcholu slabě zužuje, je 30 až



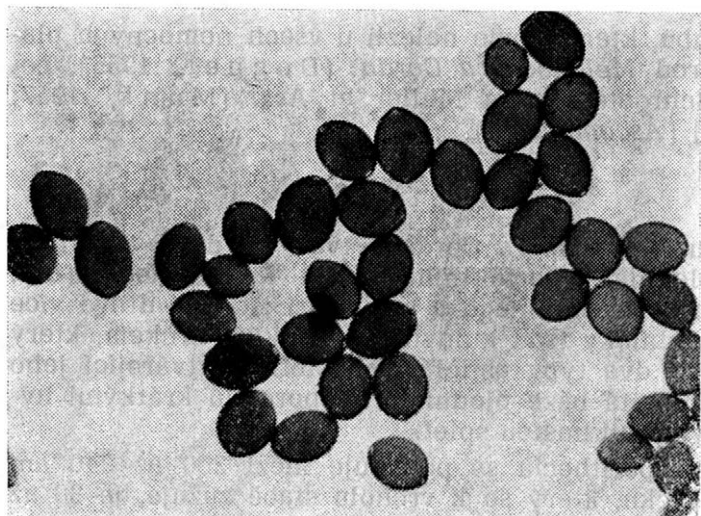
2. Perithecium — plodnička perfektního stadia houby *Melanospora* sp., izolovaná z platanu. Barveno anilinovou modří v laktofenolu — Perithecium — the fruitbody of the perfect stage of the fungus *Melanospora* sp. isolated from a plane. Stained with aniline blue in lactophenol

80 μm ($\bar{x} = 58 \mu\text{m}$), i se štětínami měří 113 až 327 μm ($\bar{x} = 239,3 \mu\text{m}$). Plodničky jsou měkké, průhledné, takže dozrávající askospory jsou v nich snadno viditelné jako tmavá černohnědá hmota. V dospělosti jsme nenašli žádné parafyzální útvary, ani zbytky dělicích stěn.

Askospory

Rozmnožovací částice perfektního stadia sledované houby — askospory mají elipsoidní tvar se dvěma apikálními světlými klíčovými póry, jsou hladké, tmavohnědé, na povrchu s tmavší stěnou (obr. 3). Jejich rozměry se pohybují mezi 15,8 až 20 μm $\times$ 11,7 až 15 μm ($\bar{x} = 18,7 \mu\text{m}$ $\times$ 14,3 μm).

Askospory dozrávají a jsou uvolněny z plodniček vyrostlých nejen na dřevě špalíček uložených ve vlhké komůrce, ale někdy i těch, které byly ponechány v laboratorních podmínkách mimo vlhké komůrky. Také zde po uvolnění vytvářejí na dřevě nejdříve skoro černé, po zaschnutí



3. Askospory houby *Melanospora* sp., izolované z platanu — Ascospores of the fungus *Melanospora* sp. isolated from a plane

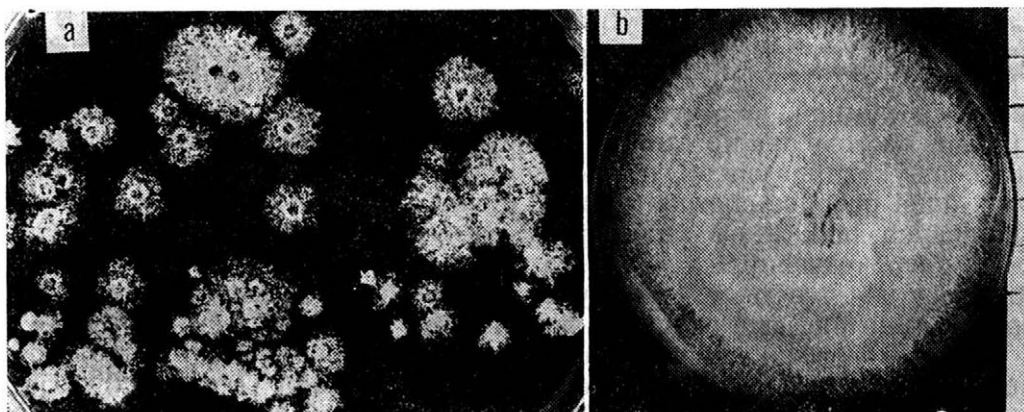
4. Zbarvení dřeva na příčném řezu platanové větve askosporami houby *Melanospora* sp. — Wood on the cross section through a branch of a plane, coloured by the ascospores of the fungus *Melanospora* sp.



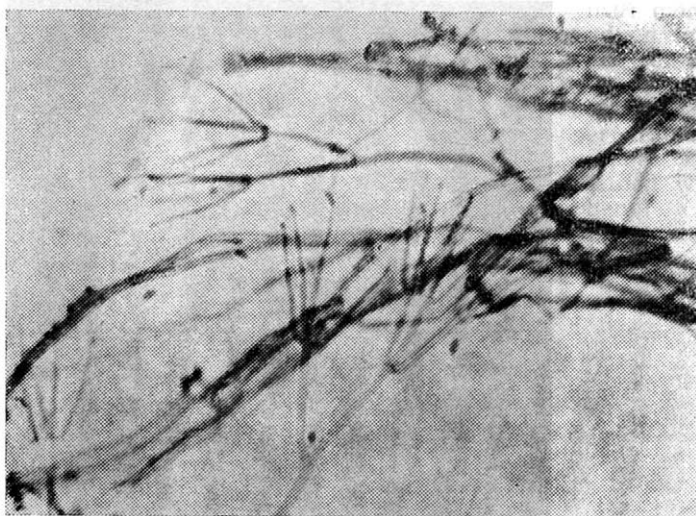
šedočerné skvrny (obr. 4), podle kterých lze snadno orientačně stanovit přítomnost plodniček sledované houby.

Imperfektní stadium

Izolovaná houba rodu *Melanospora* Corda vytváří konidiové stadium (obr. 5) s konidiogenezí fialidickou, odpovídající typu konidiogeneze u rodu *Verticillium* Ness (Barnett, 1958) (obr. 6). Rozměry jednobuněčných konidií se pohybují mezi $3,1$ až $9,2 \mu\text{m}$ $\times$ $2,3$ až $3,8 \mu\text{m}$ ($\bar{x} = 8,1 \mu\text{m} \times 3 \mu\text{m}$). Jsou hyalinní, oválné, méně často kulovité. Imperfektní stadium vytváří na Czapek-Doxově agaru bílé plstěné kolonie, které se na spodní straně žlutě až zlatožlutě zabarvují (zabarvení odpovídá barvě perithecia); u starších kolonií se zbarvení mění v sytě oranžové. Kolonie zde vytvářejí charakteristické zóny (obr. 5b). Hyfy jsou bezbarvé, některé z nich, ale především vzdušné hyfy jsou tlustší. Ani



5. Kolonie anamorfy houby *Melanospora* sp. Kultivováno na výluhu z platanových větví (a) a na Czapek-Doxově agaru (b) — The colonies of the anamorph of the *Melanospora* sp. fungus. Cultivated on an extract from plane branches (a) and on Czapek-Dox agar (b)



6. Konidiofory anamorfy houby *Melanospora* sp. — Conidiophores of the anamorph of the fungus *Melanospora* sp.

po měsíční kultivaci se na žádném z použitých kultivačních médií nevytvářely plodničky perfektního stadia.

Uvedené konidiové stadium jsme zjistili také v místě vodivých pletiv na příčném řezu špalíček z nemocných větví, v průběhu jejich testování ve vlhké komůrce.

Rozšiřování houby

Na stojících stromech se askospory dostávají na povrch kůry v místech nadzvednuté nebo odlouplé kůry, a to především tam, kde je kůra méněvrstevná, či v místech různého poranění. Přenos je možný i částmi mycelia.

DISKUSE

Mikroskopická vřekovýtrusá houba *Melanospora* Corda (D o g u e t, 1955) z čeledi *Melanosporaceae* Schroeter sensu Müller et Arx (M u n k, 1957; M ü l l e r a A r x, 1973), kterou jsme zjistili ve dřevě nemocných platanů, je pravděpodobně původcem, nebo jedním z původců zjištěné choroby těchto stromů. Projevuje se příznaky, které odpovídají tracheomykóznímu onemocnění dřevin, což je v případě verticiliózy běžné. Mezi další původce choroby platanů mohou patřit ještě některé z mikroskopických hub, které jsme zjistili ve vzorcích většinou odebraných z již zjevně usychajících větví (často s patrnými nekrotizacemi kůry). Tyto houby se sice nevyskytovaly pravidelně jako zjištěná *Melanospora* sp., ale bude jim ještě věnována pozornost.

Druhové určení izolované houby vyžaduje další šetření. Na základě dosavadních výsledků a porovnání s literárními údaji (D o g u e t, 1955; M u n k, 1957; M o r o č k o v s k i j et al., 1969; atd.) nelze vyloučit, že se jedná o dosud nepopsanou houbu rodu *Melanospora* Corda.

Fialidická konidiogeneze anamorfy studované houby, odpovídající typu konidiogeneze u rodu *Verticillium* Nees, nebyla u rodu *Melanospora* Corda podle nám dostupné literatury ještě popsána. M u n k (1957) ve

své monografii sice uvádí, že u *Melanospora prasitica* Tulasne fialidy vytvářejí přesleny, avšak ty jsou jiného typu a také plodničky a spory perfektního stadia této houby jsou zcela odlišné. U ostatních studovaných druhů jsou fialidy seskupeny bez pořádku na fialoforách nebo podél hyf. MOROČKOVSKIJ et al. (1969) uvádí, že u rodu *Melanospora* Corda jsou konidiová stadia pouze typu *Dendrostilbella*, *Stilbum* a *Sphaerone-ma*. Podle Kursanova [Kursanov et al., 1954] jsou konidiová stadia ve většině případech neznámá. Na základě našich současných výsledků se však můžeme domnívat, že nepohlavní rozmnožování izolovaného druhu bude složitější.

Zprávy o podobném parazitismu houby r. *Melanospora* sp. na platanech nebo jiných dřevinách jsme dosud v domácí ani zahraniční literatuře nezjistili. Houba se v přírodě vyskytuje jako parazit na vyšších rostlinách, houbách, častěji však jako saprofyt na rostlinných zbytcích, exkrementech, nebo na kůře, dřevě a podobně (Byzova, 1981). Vzhledem k tomu, že zjištěné onemocnění platanů podle našich pozorování postupuje poměrně rychle a končí odumřením stromu někdy již po třech letech, může se stát pro platany vážným ohrožením.

Literatura

- BYZOVA, Z. M. — VASJAGINA, M. P.: Sumčatye griby. 1. *Protoaskomycety* (*Protoascmycetes*), *Euaskomycety* (*Euscomycetes*). In: Flora sporovych rastenij Kazachstana. Tom XII. Izd. Nauka, Alma-Ata, 1981.
- ČAPEK, M. et al.: Hromadné hynutie dubov na Slovensku. Vyd. Príroda, Zvolen, 1985.
- DOGUET, G.: Le genre *Melanospora*. Le Botaniste, 39, 1955, s. 1-313.
- GIBBS, J. N. — REFFOLD, T. C.: Gnomonia platani and bark killing of London plane. Europ. J. For. Path., 12, 1982, č. 6/7, s. 395-398.
- GREGOROVÁ, B.: Houbové onemocnění platanů. Sb. ÚVTIZ Ochrana rostlin, 24, 1988, č. 4, s. 308-309.
- JACKSON, L. W. R. — SLEETH, B.: A new disease affecting *Platanus orientalis* in eastern United States. Phytopathology, 25, 1935, č. 22.
- KURSANOV, L. I. — NAUMOV, N. A. — KRASILNIKOV, N. A. — GORLENKO, M. V.: Opredelitel nizšich rastenij. Tom 3. Griby. Izd. Sov. Nauka, Moskva, 1954.
- MOROČKOVSKIJ, S. F. — ZEROVA, M. J. — LAVITSKA, Z. G. — SMITSKA, M. F.: Viznačnik gribiv Ukrajin. Tom II. Askomiceti. Vid. Naukova Dumka, Kiiv, 1969.
- MUNK, A.: Danish *Pyrenomyces*. Dansk Bot. Arkiv, Copenhagen, 17, 1957, č. 1.
- MÜLLER, E. — ARX, J. A.: *Pyrenomyces: Meliolales, Coronophorales, Sphaeriales*. In: AINSWORTH, G. C. — SPARROW, F. K. — SUSSMAN, A. S. (ed.): The Fungi. IV A. Acad. Press, New York and London, 1973, s. 87-132.
- NĚMEC, B. et al.: Botanická mikrotechnika. ČSAV, Praha 1962.
- PANCONESI, A.: *Ceratocystis fimbriata* of platane trees in Italy: biological aspects and control possibility. Europ. J. Path., 11, 1981, s. 385-395.
- VIGOUROUX, A. (1979a): Les 'dépérissements' des platanes: causes, importance, mesures envisageables. Rev. For. Franc., 31, 1979, s. 28-39.
- VIGOUROUX, A. (1979b): Une méthode simple de recherche de *Ceratocystis fimbriata* f. *platani* sur arbre en place. Europ. J. For. Path., 9, 1979, č. 5, s. 316-320.
- VIGOUROUX, A.: Les maladies du platane, avec référence particulière au chancre coloré: situation actuelle en France. Bull. OEPP/EPPO Bull., 16, 1986, s. 527-532.
- WULF, A. — BUTIN, H.: Krankheiten und Schädlinge der Platane. Nachr.-Bl. Dtsch. Pfl.-Sch.-Dienst. (Braunschw.), 39, 1987, č. 2, s. 145-148.

Došlo dne 27. 5. 1988

ГРЕГОРОВА, Б. (Сады, леса и садоводство, Прага): Заболевание платанов с трахеомикозными признаками. *Lesnictví*, 35, 1989 (3) : 213-221.

За последних несколько лет прежде всего в пражской агломерации чаще и чаще появляются больные платаны с трахеомикозными признаками. Первые признаки заболевания начинаются чаще всего в верхней части кроны. Площадь листьев выраźnie уменьшается, облиствение ветвей постепенно редуцируется, листья часто засыхают, также и молодые побеги, которые иногда вырастают на стволах. Появляется отмирание терминальных побегов и на ветвях часто появляется много листьев. Сухие листья остаются на деревьях иногда весь зимний период. В конце концов отмирают целые ветви, крона сильно просыхает и дерево погибает. Образцы с больных платанов брались от разных по возрасту экземпляров сорта *Platanus X hispanica Muenchh.*, произрастающих в разных местах. Отбор проб в виде 2—3 см колодок проводился с живых ветвей с признаками заболевания. В правильных интервалах тестировались как свежие образцы, так и образцы уложенные во влажной камере. Конидиовая стадия определенного гриба была культивирована на Чапек-Доксовом агаре и на целлюлозе, увлажненной экстрактом из платановых деревьев. У больных платанов были определены, семейства *Melanospora Corda*, *Melanosporaceae* Schroeter sensu Müller et Arx. Нельзя исключить, что речь идет о грибе не описанном до настоящего времени. Исключительная стадия гриба создается *Peritheciac* короткой шейкой, закончивающейся остиолярными щетинками. У аскоспор наблюдается форма в виде эллипса с 2 апикальными светлыми ростковыми порами, они гладкие, темно коричневые, на поверхности с более темной стенкой. Установленный гриб образует конидиевую стадию с фиалидическим конидиогенезом, отвечающую типу конидиогенеза у рода *Verticillium* Nees. Однако уже полученные результаты свидетельствуют о большей сложности полового размножения этого вида. Анаморфа на Чапек-Доксовом агаре образует белые, похожие на войлок колонии, которые с нижней стороны желтого или оранжевого цвета. Колонии создают характеристические зоны. Приведенная анаморфа не была у рода *Melanospora Corda* в для нас доступной литературе еще описана. Изолированный гриб *Melanospora* sp. является правдоподобно возбудителем или же одним из возбудителей болезни платанов, проявляющейся трахеомикозными признаками. Учитывая быстрое течение болезни и быструю гибель дерева, эта болезнь может стать для платанов очень опасной. Эта действительность еще важна потому, что изолированный гриб был установлен также на представителях рода *Acer L.* и рода *Quercus L.*

заболевание платанов; *Melanospora* sp.

GREGOROVÁ, B. (Sady, lesy a zahradnictví, Praha): Disease with Tracheomycosis Symptoms in Planes. *Lesnictví*, 35, 1989 (3) : 213-221.

A disease with tracheomycosis symptoms has occurred in planes mainly in the Prague agglomeration in recent years. The first signs of disease appear, most frequently, in the upper part of the crown. The leaf area shrinks markedly, the foliage of the branches is reduced step by step, the leaves often dry up, and the same happens with the young annual shoots which sometimes grow from the trunks. The terminal shoots wither and the leaves often multiply conspicuously on the branches. The dry leaves sometimes remain on the trees throughout the winter season. Finally the whole branches die off, the crown dries up and the tree dies soon. Samples were collected from the diseased trees of different age, belonging to the species *Platanus X hispanica Moench*, growing at various sites. The samples were 2 to 3cm blocks, cut from live branches with symptoms of disease. Fresh samples and samples kept in a wet chamber were tested in regular intervals. The conidium stage of the isolated fungus was cultivated on Czapek-Dox agar and on pulp moistened with an aqueous extract from the plane branches. The diseased trees were found to harbour the microscopic ascomycete, *Melanospora Corda* of the family *Melanosporaceae* Schroeter sensu Müller et Arx. The possibility that the causative agent of the disease is still an undescribed fungus of the given genus cannot be eliminated. The perfect stage of the fungus produces yellow fruitbodies — short-necked perithecia with ostiolar bristles on top. The ascospores are ellipsoidal in shape, with two apical light-coloured germinal pores, are smooth, dark brown, with a darker wall on surface. The fungus has conidial stages with phialidic conidiogenesis, corresponding to the type of conidiogenesis in the *Verticillium* Nees genus. The current results have already indicated that the asexual propagation of this species will be more complicated. The anamorph on the Czapek-Dox agar

produces white felt-like colonies which are coloured yellow to orange on the underside. The colonies form characteristic zones. The above-mentioned anamorphous stage has not yet been described in the *Melanospora* Corda genus, as seen from literature available to us. The isolated ascomycete *Melanospora* sp. is probably the cause, or one of the causes, of the disease with tracheomycosis symptoms, affecting planes. As the course of the disease is rapid and the tree dies soon, the disease may become a serious danger to planes. What is even more serious is the fact that the same fungus has also been found on some representatives of the genera *Acer* L. and *Quercus* L.

disease of planes; ascomycete *Melanospora* sp.

GREGOROVÁ, B. (Sady, lesy a zahradnictví, Praha): *Erkrankung von Platanen mit trachäomykosen Merkmalen*. Lesnictví, 35, 1989 (3) : 213-221.

In den letzten Jahren erscheinen vor allem in der Prager Agglomeration häufiger kranke Platanen mit trachäomykosen Symptomen. Erste Krankheitssymptome beginnen am häufigsten im oberen Kronenteil. Die Blattfläche verringert sich deutlich, die Belaubung der Äste reduziert sich nach und nach, die Blätter vertrocknen nicht selten ähnlich wie junge Jahrestriebe, die manchmal auf den Stämmen austreiben. Es kommt zum Absterben von Terminaltrieben und auf den Ästen kommt es oft zu einer auffälligen Vervielfältigung der Blätter. Trockene Blätter verbleiben manchmal auf den Bäumen während der ganzen Winterperiode. Letztlich sterben ganze Äste ab, die Krone trocknet stark und der Baum geht bald ein. Proben wurden von kranken Platanen von unterschiedlich alten Exemplaren der Art *Platanus* × *hispanica* Muenchh. entnommen, die auf verschiedenen Standorten wachsen. Die Probenahme in Form von 2 bis 3 cm Stöckeln geschah von lebendigen Ästen mit Erkrankungsmerkmalen. In regelmäßigen Abständen wurden sowohl frische Proben, als auch die in einer feuchten Kammer gelagerten getestet. Das Konidienstadium des festgestellten Pilzes wurde auf dem Czapek-Dox-Agar kultiviert, und ebenfalls auf dem mit dem Wasserauszug aus den Platanenästen angefeuchteten Zellstoff. Bei kranken Platanen wurde der mikroskopische Sporenpilz *Melanospora* Corda, Familie *Melanosporaceae* Schroeter sensu Müller et Arx, festgestellt. Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß es sich um einen bisher nicht beschriebenen Pilz dieser Gattung handelt. Das perfekte Stadium des Pilzes bildet gelbe Fruchtkörper — Perithezien mit einem kurzen Hals, der mit ostiolaren Borsten endet. Die Askosporen haben ellipsoide Form mit 2 apikalen hellen Keimporen, sie sind glatt, dunkelbraun, auf der Oberfläche mit einer dunkleren Wand. Der festgestellte Pilz bildet das Konidienstadium mit fialidischer Konidiogenese, die dem Konidiogenesetyp der Gattung *Verticillium* Nees entspricht. Die jüngsten Ergebnisse deuten jedoch bereits darauf hin, daß die ungeschlechtliche Vermehrung dieser Art auf kompliziertere Weise zustande kommt. Die Anamorphen auf Czapek-Dox-Agar bilden weiße filzähnliche Kolonien, die sich auf der untern Seite gelb bis orangerot verfärben. Die Kolonien bilden charakteristische Zonen. Die angeführte Anamorphe wurde bei der Gattung *Melanospora* Corda nach der uns zugänglichen Literatur noch nicht beschrieben. Der isolierte Sporenpilz *Melanospora* sp. ist wahrscheinlich der Urheber oder einer der Urheber der Platanenkrankheit, die sich durch trachäomykose Symptome äußert. Angesichts dessen, daß die Krankheit verhältnismäßig rasch verläuft und daß der Baum bald eingeht kann diese Krankheit zu einer großen Gefahr für Platanen werden. Diese Tatsache ist um so mehr ernst, als der isolierte Pilz auch auf Vertretern der Gattung *Acer* L. und der Gattung *Quercus* L. festgestellt wurde.

Platanenerkrankung; der Sporenpilz *Melanospora* sp.

Adresa autorky:

RNDr. Božena Gregorová, CSc., Sady, lesy a zahradnictví, Betlémská 9, 110 00 Praha 1

RECENZE

PROBLEMATIKA HROMADNÉHO HYNUTIA DUBOV NA SLOVENSKU

VEDECKÉ PRÁCE VÝSKUMNÉHO ÚSTAVU LESNÉHO HOSPODÁRSTVA
VO ZVOLENE 36

Vydala Príroda Bratislava pre Výskumný ústav lesného hospodárstva vo Zvolene,
1987, 355 strán, Kčs 33,—

Problematika hromadného hynutia lesných drevín sa stáva veľmi naliehavou nielen na Slovensku a v celej ČSSR, ale aj v celosvetovom meradle. Platí to najmä pre mierne pásmo pre mierne pásmo severnej hemisféry, kde sú lesy v nadmernej miere znečisťované priemyselnými škodlivinami a silnými zásahmi človeka do lesov. Ešte stále doznieva diskusia o príčinách odumierania jedle, brestov, mimo-riadna pozornosť sa venuje hynutiu najproduktívnejšej dreveniny temperátnych lesov smrek a silného ohrozenia borovice a už sa s narastajúcou intenzitou hlási problematika hromadného hynutia aj ďalšej hospodárskej dreveniny — duba.

V tejto situácii treba privítať každé vedecky spracované informácie týkajúce sa zdravotného stavu lesov, ich chradnutia, znižovania ich odolnosti a znižovania ich funkčného potenciálu. Z tohoto hľadiska treba kladne hodnotiť aj vydanie publikácie Výskumného ústavu lesného hospodárstva vo Zvolene, zaradenej v edícii vedeckých prác ústavu pod názvom Problematika hromadného hynutia dubov na Slovensku. Ide o zborník vedeckých prác ústavu vyplývajúci z trojročného výskumu tejto pálčivej problematiky riešenej komplexne špecialistami ochrany a pestovania lesov, lesného prostredia, hospodárskej úpravy lesov a iných vedných odborov.

V úvode publikácie vedúci autorského kolektívu doc. Ing. Miroslav Čapek, DrSc. uvádza, že epifyticia tracheomykózných ochorení duba vzbudila pozornosť nielen pracovníkov lesného hospodárstva, ale aj drevospracujúceho priemyslu a širokej verejnosti. Cieľom výskumu bolo objasniť príčiny vzniku epifytície, jej patogénov a ich vektorov, nevynímajúc metódy ochrany i obrany a patologickej fyziológie duba. Súčasne sa skúmali aj pestovné opatrenia, vplyv epifytície na úpravu ich prevádzkových cieľov, riešenie technologických problémov pri likvidácii uhynutých stromov, vrátane dodržania porastnej čistoty, ako aj dôsledky epifytície na ekonomiku hospodárenia štátnych lesov.

V zborníku je uverejnených 21 prác, v ktorých sa autori zaoberajú problematikou výskytu a významu hromadného hynutia dubov, príznakov a priebehu hromadného hynutia so zreteľom na patogény a vektory, posúdená bola účasť hmyzu na hromadnom hynutí dubov, vplyv klimatických, hydrických, hospodárskych, imisných a iných zmien na hromadné hynutie dubov.

V ďalšej skupine referátov sú posúdené možnosti chemickej a biotickej obrany proti patogénom a vektorom hromadného hynutia dubov a sú zhodnotené poznatky o pridružených hubových nákazách pri hromadnom hynutí dubov.

Zaujímavé sú aj výsledky výskumu prenášania ochorení cez žalude dubov, výskumu odolnosti jednotlivých druhov dubov, fyziologickej reakcie duba na pôvodcu hromadného hynutia dubov.

Medzi originálne práce patrí aj štúdia o využití leteckej snímky pri výskume a inventarizácii porastov postihnutých hromadným hynutím, o prevádzkových cieľoch, obnove, výchove, ošetrovaní kultúr v postihnutých porastoch.

Nakoniec sú v publikácii zaradené práce o technológii výroby, smerovaní a využívaní dreva pochádzajúceho z porastov postihnutých škodcami hromadného hynutia dubov a práca o ekonomických dopadoch hromadného hynutia dubov na lesné hospodárstvo.

Celkove možno prácu hodnotiť veľmi kladne. Obsahuje obsiahly a originálny faktografický materiál, získané údaje sú spracované prehľadne, úsporne a na vysokej odbornej úrovni. Prednosťou práce je, že problematika je spracovaná komplexne s návrhmi na využitie výsledkov výskumu v praxi. Kladne treba hodnotiť aj pohotovosť spracovania výsledkov a ich publikovanie v knižnej forme. Po dočasnom utajovaní údajov o hromadnom hynutí dubov je táto súborná informácia veľmi vítaná a iste ju využijú lesníci nielen SSR, ale v celej republike. Jednotlivé práce obsahujú ruské a anglické rezumé, ktoré aspoň čiastočne sprístupnia získané výsledky aj zahraničným záujemcom.

Ing. Dagmar Stánovská, Výskumný ústav lesného hospodárstva,
ul. K. Marxe 22, 960 92 Zvolen

RACIONÁLNE PREBIERKY V BOROVICOVOM PORASTE SO ZANEDBANOU VÝCHOVOU

J. Remiš

REMIŠ, J. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen): *Racionálne prebievky v borovicovom poraste so zanedbanou výchovou*. Lesníctví, 35, 1989 (3) : 223-240.

V príspevku sa rozoberá odraz racionálnej prebievkovej metódy cieľových stromov na kvantitatívne a kvalitatívne znaky borovicového porastu so zanedbanou výchovou za sledovaný päťročný výchovný interval. Ide o rovnorodý, borovicový porast na živnom stanovišti hospodárskeho súboru lesných typov 211 s oneskorenou prvou prebievkou vo veku 27 rokov. I keď sa zhodnocuje pomerne krátka doba sledovania, zo získaných výsledkov výskumu možno odvodiť závery ohľadom voľby prebievkovej metódy a sily výchovného zásahu. Ukazuje sa, že v podobných stanovištných podmienkach i pri oneskorenej prvej prebievke je možné účelne aplikovať racionálnu prebievkovú metódu cieľových stromov. Aby sa predišlo poškodeniu jedincov nepriaznivými klimatickými činiteľmi, a to najmä snehom, treba sa pri prebievke okrem typického úrovňového pozitívneho zásahu zamerať na uvoľnenie vytýpaných cieľových stromov sústrediť i na odstránenie labilných podúrovňových porastových zložiek na celej ploche porastu. Uplatnením tohto spôsobu výberu dosahuje sila prebievkového zásahu až 30 % zo zásoby kmeňového objemu. Silný prebievkový zásah v tomto období vyvoláva efekt zrýchlenia rastu v takom rozsahu, že za päťročný výchovný interval od doby vykonania prebievky už zásoba kmeňového objemu prekračuje východiskovú zásobu vykazovanú v stave pred zásahom.

cieľové stromy; sila zásahu; kvalitatívna a kvantitatívna produkcia

Výskumu racionálnych metód výchovy mladých borovicových porastov na Slovensku sa venuje pozornosť iba v posledných rokoch. V prvom období sa výskum zamerával na racionalizáciu prečistiek. Výsledky výskumu sú zhrnuté v rade prác autora (Remiš, 1973, 1975, 1980, 1982, 1983), ako i v práci Korpeľá (1975). Problematika racionalizácie prebievok v borinách nebola doteraz u nás výskumne zhodnotená. Napriek tomu v ČSR a v zahraničí sa výskumu prebievok v borinách venuje pomerne značná pozornosť. Pre široký rozsah informácií uvádzame iba významnejšie práce z posledného obdobia (Pařez, 1980, 1985; Chroust, 1977, 1979, 1983; Jurča a Chroust, 1973; Bernadzki, 1969; Erteld, 1979; Sequens, 1984; Zimmermann, 1984; Vollroth, 1976; Kunert, 1972; Rupp, 1972; Polančuk, 1984 a iní). Výsledky týchto prác zhodnocujú biologické, technické i ekonomické problémy prebievok.

S ohľadom na to, že borovica má širokú ekologickú amplitúdu, vyskytuje sa u nás od najnižších polôh až po horské oblasti. Z typologického hľadiska by okrem oblasti Záhoria a reliktných borín nemala vytvárať súvislé rovnorodé porasty. V bežnej hospodárskej praxi sa ale rovnorodé súvislé skupiny, ostrovčeky až porasty borovice bežne vyskytujú a v mnohých prípadoch vyvolávajú pestovateľské problémy. Najmä na produkčne bohatších stanovištiach sú rovnorodé boriny značne ohrozené škodlivými abiotickými činiteľmi, a to najmä snehom. Ako naj-

účinnější preventívne opatrenie voči poškodeniu porastov snehom sa okrem správnej voľby ekotypu borovice ukazuje včasná a systematická výchova. V prevádzke však nachádzame porasty, kde boli zanedbané prečistky a tieto potom prechádzajú do obdobia prebierok so zanedbanou výchovou. Preto sa hľadajú metódy, ako vykonať racionálne prebierky v takýchto porastoch pri splnení požiadaviek množstva, kvality a bezpečnosti produkcie.

CIEĽ A METÓDA

Cieľom výskumu bolo overiť racionálnu prebierkovú metódu cieľových stromov na živnom stanovišti v 2. lesnom vegetačnom stupni v borovicovej žŕdkovine so zanedbanou výchovou na trvalej výskumnej ploche (TVP) Borinka.

SPÔSOB ZALOŽENIA VÝSKUMNEJ PLOCHY

TVP Borinka sa založila v roku 1980 na ŠLP VŠLD Zvolen, polesie Kováčová, v odd. 440 b na severozápadnej expozícii, so sklonom 25 %, v nadmorskej výške 375 m. S ohľadom na stanovištné podmienky ide o hospodársky súbor lesných typov 211 (živná buková dúbrava), hospodársky súbor 25. Vek porastu v dobe zakladania TVP bol 27 rokov. Porast vznikol z umelej obnovy sadbou, uplatnením radového sponu. Dodatočne medzi rady borovice sa prirodzenou cestou zmladili sprievodné listnaté dreviny, ktoré v prevažnej miere vytvárajú dolnú etáž. V dôsledku stiesneného zápoja borovica vykazuje značnú výškovú rozrôznenosť a deformácie korún.

Celkom sa založili dva varianty výskumu, z ktorých každý má výmeru 0,10 ha:

A — slabší zásah — zdravotný výber v úrovni a podúrovni porastu na celej ploche, jednostranné uvoľnenie koruny vytypovaného cieľového stromu odstránením jedného najviac utláčajúceho jedinca v úrovni porastu. Interval prebierky 5 rokov.

B — silnejší zásah — zdravotný výber v úrovni a podúrovni na celej ploche, dvojstranné uvoľnenie koruny vytypovaného cieľového stromu odstránením dvoch najviac utláčajúcich jedincov v úrovni porastu. Interval prebierky 10 rokov.

Po stabilizácii vlastných plôch variantov výskumu dubovými kolami sa pristúpilo k vytypovaniu cieľových stromov borovice v počte 300 ks.ha⁻¹. Za cieľové stromy sa volili relatívne najkvalitnejšie borovice 1. a 2. stromovej triedy pri dodržaní viac alebo menej pravidelného rozostupu. Cieľové stromy sa trvale označili na kmeni žltým farebným prúžkom zhruba vo výške očí. Potom sa na plochách vlastných variantov výskumu pristúpilo k očíslovaniu jednotlivých stromov od registračnej hranice hrúbky $d_{1,3}$ 5 mm. Ďalej sa pristúpilo k vyznačeniu jedincov zdravotného výberu na celej ploche porastu a k vyznačeniu jedincov určených na uvoľnenie vytypovaných cieľových stromov.

MERANIE ZNAKOV STROMOV, PESTOVNÁ KLASIFIKÁCIA A VYKONANIE PREBIERKY

Pred prebierkou sa pri všetkých očíslovaných stromoch zmerala hrúbka $d_{1,3}$ v dvoch na seba kolmých smeroch s presnosťou na 1 mm. Potom sa uskutočnila pestovná klasifikácia jedincov. Na základe okulárneho odhadu sa očíslované jedince zaradili do štyroch stromových tried: 1 — predrastavé, 2 — úrovňové, 3 — ustupujúce (vrastavé), 4 — potlačené. Pri zaraďovaní jedincov do stromových tried sa hodnotilo výškové postavenie každého stromu v rámci bioskupiny, t. j. skupiny stromov v okolí klasifikovaného jedinca.

Ďalej sa pri týchto jedincoch kvalitatívne ohodnotila koruna a kmeň.

Pri hodnotení koruny sa tiež použila štvorčlenná stupnica: 1 — zodpovedajúca, symetrická, priemerné veľká; 2 — jednostranne utlačená, vitálna, schopná regenerácie; 3 — silne rozpínava, s hrubou vetevnatosťou; 4 — nedostatočne vyvinutá, neschopná regenerácie.

Kmeň sa hodnotil podľa trojstupňovej klasifikačnej stupnice: 1 — rovný, priebežný až k vrcholu, plnodrevný; 2 — slabo zakrivený (jednostranne zakrivený), ale priebežný až k vrcholu; 3 — krivý, netvárný, poškodený.

Pri vytypovaných cieľových stromoch sa ešte zmerala ich výška a tiež výška nasadenia živej časti koruny s presnosťou na 0,5 m. Na cieľových stromoch sa zmerala tiež ich korunová projekcia v štyroch smeroch s presnosťou na 0,1 m. Pre prevažne nižšie hrúbkové stupne sa ešte domeral potrebný počet výšok na zostrojenie výškového grafikónu. Po ukončení týchto prác sa na celej ploche porastu vykonal výchovný zásah. Nakoľko v zimnom období ihneď po vykonaní prebiecky, prišlo k pomerne rozsiahlemu snehovému polomu na ostávajúcich jedincoch, ktorý sa v celom rozsahu spracoval, tento s ohľadom na to, že podchycuje prakticky celý interval prebiecky, zahrnul sa priamo do prebieckového zásahu.

Po uplynutí päťročného intervalu od vykonania prebiecky uskutočnilo sa vo variante A vyznačenie 2. výchovného zásahu. Podiel zdravotného výberu na tomto zásahu bol s ohľadom na dôsledné dodržanie hygienických zásad pri prvej prebiecke, a to i pri spracovaní snehovej kalamity už iba nepatrný. Zásah prakticky spočíval v uvoľnení vytypovaných cieľových stromov odstránením jedného najviac utlačujúceho jedinca z úrovne porastu. Potom sa pri oboch variantoch výskumu uskutočnilo meranie a pestovná klasifikácia v takom istom rozsahu, ako pred prvou prebieckou. Ihneď po ukončení merania sa vo variante A vykonal druhý výchovný zásah.

SPÔSOB SPRACOVANIA MATERIÁLU A JEHO VYHODNOTENIE

Stredné hrúbky stromov sa zatriedili do hrúbkových stupňov s triednym intervalom 1 cm. Pre príslušné hrúbkové stupne sa z tabuliek zistili kruhové plochy, ktoré sa na základe počtu stromov prepočítali pre borovicu a listnáče pre jednotlivé varianty v m². Z nameraných výšok stromov sa zostrojili klasické výškové grafikóny osobitne pre borovicu a listnáče. Potom sa vypočítal objem kmeňový v m³ bez kôry na pni pre borovicu podľa Korusňa (1966) a pre listnáče sa použili tabuľky objemu kmeňového duba podľa Čermáka (1973).

Ďalej sa zhodnotila porovnateľnosť jednotlivých variantov výskumu na základe počtu stromov na 1 ha, kruhovej základne a zásoby kmeňového objemu pred prvou prebieckou. Sila prebiecky sa zhodnotila na základe odstráneného počtu stromov, ich kruhovej plochy a kmeňového objemu. Osobitná pozornosť sa venovala rozboru príčin snehovej kalamity na základe biometrických a pestovných znakov poškodených stromov. Z kvantitatívnych znakov produkcie sa zhodnocuje odraz výchovného zásahu na objeme kmeňovom všetkých stromov a osobitne cieľových stromov. Presadzovanie sa cieľových stromov v produkcii sa dedukuje na základe zmeny podielu ich zastúpenia na zásobe kmeňového objemu za výchovný interval. Z kvalitatívnych znakov produkcie sa zhodnocuje odraz prebiecky na kvalite kmeňa a koruny.

VÝSLEDKY

POROVNATELNOSŤ SLEDOVANÝCH VARIANTOV VÝSKUMU

Aby sa jednotlivé varianty výskumu mohli medzi sebou vzájomne porovnávať, rozdiely vo východiskovom stave pred zásahom na začiatku výskumu v určitých znakoch štruktúry porastu (počet jedincov na 1 ha, stredná hrúbka, stredná výška, kruhová základňa, zásoba) by nemali prekročiť vymedzenú hranicu. Táto hranica sa stanovuje do takej výšky, aby sa zachovala rovnorodosť stanovištných podmienok a štruktúry porastu medzi porovnávacími variantami. Pařez (1958) uvádza, že rozdiely medzi kontrolnou plochou a ostatnými porovnávanými plochami v počte stromov, v kruhovej ploche a vstrednej porastovej výške, by nemali prekročiť hodnotu 10 %.

Pre TVP Borinka zhodnotíme porovnateľnosť sledovaných variantov na základe počtu stromov na 1 ha (N), kruhovej základne (G) a zásobe kmeňového objemu (V).

Z údajov v tab. I vyplýva, že v celkovom počte stromov na 1 ha je medzi porovnávanými variantami výskumu rozdiel 14,92 %. Tento roz-

I. Základné znaky porovnateľnosti jednotlivých variantov výskumu vo východiskovom stave pred zásahom v roku 1980 na TVP Borinka — Basic traits of the comparability of the variants of research in the initial state before thinning in 1980 on the Borinka permanent research area

Variant	Drevina	N		G		V	
		abs.	[%]	[m ²]	[%]	[m ³]	[%]
A	borovica	2980	74	22,17	92	126,04	92
	listnáče	1040	26	1,96	8	10,77	8
	spolu	4020	100	24,13	100	135,81	100
B	borovica	2950	64	21,78	85	123,20	87
	listnáče	1670	36	3,70	15	17,87	13
	spolu	4620	100	25,48	100	141,07	100

diel je ovplyvnený vyšším zastúpením listnatých drevín z prirodzenej obnovy vo variante B. Podiel týchto drevín na kruhovej základni a zásobe porastu ani v jednom prípade však neprekračuje 15 %, pričom tieto dreviny plnia prevažne výchovnú a melioračnú funkciu. Naproti tomu v zastúpení základnej produkčnej dreviny borovice dosahuje rozdiel v počte stromov medzi porovnávanými variantami výskumu iba hodnotu 1,01 %. Podobne i rozdiel v kruhovej základni (5,59 %) a v zásobe kmeňového objemu (3,11 %) neprekračuje vymedzené hranice. Teda sledované varianty A a B na TVP Borinka môžeme považovať za pomerne homogénne a dobre porovnateľné.

SILA PREBIERKY

Vyjadríme ju v absolútnych hodnotách, a to v počte odstránených jedincov, v kruhovej ploche a v objeme kmeňovom, ako i v percentic-kom podiele týchto hodnôt zo stavu pred zásahom.

Ako vidieť z údajov v tab. II, v sile prebiecky vyjadrenej v počte stromov, kruhovej ploche a kmeňovom objeme sú medzi porovnávanými variantami A a B iba nepatrné rozdiely. Dokonca vo variante A, kde sa určil interval prebiecky 5 rokov, je v porovnaní s variantom B (interval prebiecky 10 rokov) sila prebiecky v počte stromov a kruhovej ploche vyššia o 2 % a v objeme kmeňovom o 1 %. Je to ale dôsledok vysokého podielu snehovej kalamity v zimnom období po vykonaní prebiecky vo variante A, ktorá sa ihneď spracovala a zahrnula do sily prebieckového zásahu. Z porovnania podielu kalamity na celkovej sile prebieckového zásahu z podkladového materiálu vidieť, že vo variante A činí tento podiel z počtu stromov 27 %, z kruhovej plochy 25 % a z objemu kmeňového 24 %. Naproti tomu vo variante B sa kalamita podieľa na celkovej sile prebieckového zásahu podstatne nižším podielom — na počte stromov 7 %, na kruhovej ploche 5 % a objeme kmeňovom tiež 5 %. Z porovnania ďalej vidieť, že snehový polom vo variante A, kde sa použil nižší stupeň uvoľnenia vytypovaných cieľových stromov prakticky vyrovnal silu zásahu na úroveň variantu B. Podrobnejší rozbor snehovej kalamity uvádzame v nasledujúcej kapitole.

II. Sila prebierky v počte stromov, v kruhovej ploche a v kmeňovom objeme na TVP Borinka vo veku porastu 27 rokov — Intensity of thinning in the number of trees, in basal area and in stem volume on the Borinka permanent research area at the age of 27 years

Variant	Drevina	Počet stromov			Kruhová plocha			Objem kmeňový		
		pred zása- hom	zásah		pred zása- hom	zásah		pred zása- hom	zásah	
		abs.	abs.	[%]	[m ²]	[m ²]	[%]	[m ³]	[m ³]	[%]
A	borovica	298	129	43	2,22	0,72	32	12,60	3,93	31
	listnáče	104	10	10	0,19	0,03	16	1,08	0,15	14
	celkom	402	139	35	2,41	0,75	31	13,68	4,08	30
B	borovica	295	135	46	2,18	0,70	32	12,32	3,78	31
	listnáče	167	14	8	0,37	0,05	17	1,79	0,26	15
	celkom	462	149	32	2,55	0,75	29	14,11	4,04	29

ROZBOR PRÍČIN SNEHOVEJ KALAMITY

Na snehovej kalamite sa v prevažnej miere podieľali kmeňové zlomy, ohnutia a v menšej miere vývraty.

V dôsledku kalamity sa vo variante A muselo vyťažiť 29 ks borovíc a 8 ks listnáčov, teda spolu 37 stromov. Pri borovici boli snehovou kalamitou poškodené i štyri vytypované cieľové stromy.

Podrobnejší rozbor biometrických znakov týchto cieľových stromov nám umožňuje do určitej miery vysvetliť príčinu ich poškodenia. Dva cieľové stromy č. 297 a 342 i napriek tomu, že vykazovali pri hodnotení prvý stupeň kvality kmeňa a koruny, boli poškodené v dôsledku silného preštiehľenia kmeňa. Tieto jedince vykazovali hodnotu štiehlostných koeficientov 120,19 a 131,07, čo je v porovnaní s priemerným štiehlostným koeficientom cieľových stromov, ktoré neboli kalamitou poškodené, (106,50) podstatný rozdiel. Pri ostávajúcich dvoch poškodených cieľových stromoch č. 387 a 389 sa hodnoty štiehlostných koeficientov — 107,14 a 108,11 iba nepatrne odlišujú od hodnoty priemerného štiehlostného koeficienta cieľových stromov, ktoré neboli poškodené kalamitou. Príčinu poškodenia týchto jedincov môžeme pripísať nedostatočne vyvinutej korune v dôsledku zanedbania včasnej výchovy. Dĺžka koruny týchto cieľových stromov vykazovala hodnoty 5,0 a 5,5 m a ich šírka 1,3 a 1,8 m, čo je v porovnaní s priemernou dĺžkou a šírkou koruny cieľových stromov, ktoré neboli poškodené kalamitou (6,22 a 3,49 m) tiež pomerne značný rozdiel.

Z celkového počtu poškodených borovíc vo variante A 29 ks s ohľadom na výškové postavenie bolo zaradených do 3. stromovej triedy 48,3 %, do 2. stromovej triedy tiež 48,3 % a do 1. stromovej triedy iba 3,4 %. Pri celkovom počte poškodených listnáčov 8 ks patrilo do 4. stromovej triedy 62,5 % jedincov a do 3. stromovej triedy 37,5 % jedincov.

Vo variante B v dôsledku snehovej kalamity sa muselo vyťažiť 10 stromov, z toho 3 ks borovice a 7 ks listnáčov. Vytypované cieľové stromy neboli vôbec poškodené. Všetky poškodené borovice patrili s ohľadom na výškové postavenie do 2. stromovej triedy. Pri poškodených

III. Stredné hodnoty biometrických a pestovných znakov priemerného vzorníka vyťaženého po snehovej kalamite na TVP Borinka — The mean values of the biometric and silvicultural traits of an average sample tree cut after the snowbreak on the Borinka permanent research area

Variant	Drevina	Stromová trieda	Kvalita		Hrúbka $d_{1,3}$ [cm]	Kruhová plocha [cm ²]	Objem kmeňový [m ³]
			kmeňa	koruny			
A	borovica	2,45	2,14	1,97	8,44	58,64	0,031
	listnáče	3,63	2,62	2,62	5,01	20,99	0,011
B	borovica	2,00	2,33	1,67	8,73	61,60	0,032
	listnáče	3,57	3,00	3,14	5,50	26,23	0,015

listnáčoch boli tri stromy zahrnuté do 3. stromovej triedy a štyri stromy do 4. stromovej triedy.

Ako vidieť z údajov v tab. III v dôsledku snehovej kalamity sa vyťažili vo variante B v priemere hrubšie a objemnejšie kmene, ktoré vykazovali i horšiu kvalitu kmeňa, ako vo variante A. Väčšiu intenzitu poškodenia porastu snehovou kalamitou vo variante A v porovnaní s variantom B treba pripísať nepriaznivejšej štruktúre porastu. Po prebierke zostalo na ploche variantu A 300 ks stromov, z čoho pripadá na borovicu 198 ks a na listnáče 102 ks. Naproti tomu vo variante B zostalo na ploche po prebierke iba 273 stromov, z čoho pripadá na borovicu 172 ks a na listnáče 101 ks. Na ploche variantu A zostal po prebierke ešte značný počet labilných jedincov 3. stromovej triedy a jedincov s utlačenou korunou, ktoré sa v značnom rozsahu podieľali na zvýšení kalamitnej ťažby. Vo variante A zostalo po prebierke na ploche ešte 62 stromov borovice 3. stromovej triedy, ale vo variante B iba 25 stromov 3. stromovej triedy. Podobne ostal na ploche variantu A po prebierke vyšší počet jedincov borovice 2. kvalitatívnej triedy s utlačenou korunou (94 ks) ako vo variante B (76 ks). Pri listnáčoch prišlo k polomom v celom rozsahu iba u labilných stromov 3. a 4. stromovej triedy, na oboch porovnávaných variantoch výskumu.

Z uvedeného rozboru príčin snehovej kalamity vyplýva, že hlavný podiel na kalamite pri borovici môžeme pripísať zanedbaniu včasnej výchovy, v dôsledku čoho prišlo k preštíhľeniu kmeňov a k redukcii korún stromov. Podstatne vyšší podiel kalamity vo variante A v porovnaní s variantom B vyplynul z rozdielného podielu zastúpenia labilných zložiek. Po prebierkovom zásahu ostalo vo variante A na ploche podstatne väčšie množstvo jedincov 3. stromovej triedy a jedincov s nepravidelnou redukovanou korunou 2. kvalitatívnej triedy.

ODRAZ VÝCHOVNÉHO ZÁSAHU NA PRÍRASTKU KMEŇOVÉHO OBJEMU VŠETKÝCH STROMOV

Rozdiel hodnoty kmeňového objemu ihneď po zásahu a po uplynutí päťročného výchovného intervalu od doby uskutočnenia zásahu nám udáva bežný periodický prírastok. Percentický podiel tohto prírastku z hodnoty, na ktorej sledovaný interval narástol, predstavuje prírastkové percento.

IV. Bežný periodický prírastok na kmeňovom objeme všetkých stromov na TVP Borinka — Current periodic stem volume increment of all trees on the Borinka permanent research area

Ukazovateľ	Drevina	Variant	
		A	B
Kmeňový objem ihneď po zásahu [m ³]	borovica	0,67	8,54
	listnáče	0,93	1,53
	celkom	9,60	10,07
Kmeňový objem 5 rokov po zásahu [m ³]	borovica	12,56	11,69
	listnáče	1,85	3,08
	celkom	14,41	14,77
Bežný periodický prírastok [m ³]	borovica	3,89	3,15
	listnáče	0,92	1,55
	celkom	4,81	4,70
Prírastkové percento	borovica	44,87	36,88
	listnáče	98,92	101,91
	celkom	50,10	46,67

Z údajov prírastkových percent v tab. IV vidieť, že za päťročný výchovný interval sa prírastkový efekt na kmeňovom objeme borovice vo väčšom rozsahu prejavil po nižšom zámernom stupni uvoľnenia cieľových stromov vo variante A (44,87 %), ako po vyššom stupni zámerného uvoľnenia cieľových stromov vo variante B (36,88 %). Je to dôsledok snehovej kalamity krátko po vykonaní prebierky, čím sa vo variante A podstatne silnejšie preriedil porast, takže sa vytvorili priaznivejšie prírastkové podmienky pre slnnú borovicu. Naproti tomu pri listnáčoch sa prejavil nepodstatne vyšší prírastkový efekt vo variante B s nižšou silou zásahu, čo môže byť ovplyvnené väčším podielom zastúpenia tiennych a polotiennych drevín. Celkom za všetky dreviny sa dosiahol vyšší prírastkový efekt vo variante A (50,10 %), ako vo variante B (46,67 %), čo korešponduje i so silou prebierky (tab. II a IV).

ODRAZ VÝCHOVNÉHO ZÁSAHU NA PRÍRASTKU KMEŇOVÉHO OBJEMU PRIEMERNÉHO CIEĽOVÉHO STROMU

Podobne ako pri všetkých stromoch sme z priemerného kmeňového objemu zámerne uvoľňovaných cieľových stromov borovice ihneď po zásahu a po uplynutí päťročného výchovného intervalu od doby zásahu vypočítali bežný periodický prírastok a prírastkové percento.

Ako vidieť z údajov prírastkových percent v tab. V i bežný periodický prírastok na kmeňovom objeme priemerného cieľového stromu borovice dosahuje vyššiu hodnotu vo variante A (54,13 %), ako po silnejšom zámernom uvoľnení cieľových stromov vo variante B (51,13 %). Za päťročný sledovaný interval sa vyšší stupeň zámerného uvoľnenia cieľových stromov ešte neprejavil v porovnaní s variantom A na zvýšení objemového prírastku.

V. Bežný periodický prírastok na kmeňovom objeme priemerného cieľového stromu borovice pre TVP Borinka — Current periodic stem volume increment of an average target pine tree on the Borinka permanent research area

Ukazovateľ	Variant	
	A	B
Kmeňový objem ihneď po zásahu [m ³]	0,06665	0,06462
Kmeňový objem 5 rokov po zásahu [m ³]	0,10273	0,09766
Bežný periodický prírastok [m ³]	0,03608	0,03304
Prírastkové percento	54,13	51,13

VI. Priemerná dĺžka a šírka koruny cieľových stromov borovice na TVP Borinka — Average crown length and width of the target pine trees on the Borinka permanent research area

Ukazovateľ	Rok sledovania	Variant	
		A	B
Priemerná dĺžka koruny [m]	1980	6,22	6,02
	1985	6,32	5,73
Priemerná šírka koruny [m]	1980	3,49	3,37
	1985	4,06	3,54

Aby sme mohli zodpovedať na tieto otázky, ktoré sa zdajú na prvý pohľad rozporné, urobíme podrobnejší rozbor tých znakov cieľových stromov, ktoré sa podstatnou mierou podieľajú na zvyšovaní objemového prírastku. Zo sledovaných znakov môžeme na tento účel využiť dĺžku koruny, šírku koruny a výškové postavenie jedincov. Priemernú dĺžku a šírku koruny cieľových stromov borovice na TVP Borinka nám udáva tab. VI.

Z údajov v tab. VI vidieť, že vo variante A mali cieľové stromy ako v stave pred prebierkou (1980), tak i po uplynutí päťročného intervalu od doby zásahu (1985) v priemere väčšie dĺžky a šírky korún, ako vo variante B. Z hľadiska prírastku objemu má pri borovici podstatný význam dostatočná dĺžka koruny a priaznivé výškové postavenie stromu. V našom prípade vo variante B sú nielen podstatne kratšie koruny, ale cieľové stromy vykazujú i nepriaznivejšie výškové postavenie. Môžeme to potvrdiť zistením, že v roku 1980 bolo vo variante B 50 % cieľových stromov v 1. stromovej triede a 50 % CS v 2. stromovej triede. Naproti tomu vo variante A bolo v tomto období až 72 % cieľových stromov v 1. stromovej triede a iba 28 % cieľových stromov v 2. stromovej triede.

ODRAZ VÝCHOVNÉHO ZÁSAHU NA PODIELE CIEĽOVÝCH STROMOV ZO ZÁSObY KMEŇOVÉHO OBJEMU

Aby sme zistili, ako sa presadzujú cieľové stromy vplyvom rozdielného stupňa ich uvoľnenia na zásobe kmeňového objemu, vyrátame si percentický podiel kmeňového objemu cieľových stromov na celkovom

VII. Podiel kmeňového objemu cieľových stromov na kmeňovom objeme všetkých stromov — Target trees proportion in the stem volume of all trees

Ukazovateľ	Variant	
	A	B
Kmeňový objem všetkých stromov ihneď po zásahu [m ³]	9,5976	10,0698
Kmeňový objem cieľových stromov ihneď po zásahu [m ³]	1,9237	1,9472
% podiel kmeňového objemu CS na kmeňovom objeme všetkých stromov	20,04	19,34
Kmeňový objem všetkých stromov 5 rokov po zásahu [m ³]	14,4122	14,7687
Kmeňový objem CS 5 rokov po zásahu [m ³]	3,3081	2,8833
% podiel kmeňového objemu CS na kmeňovom objeme všetkých stromov	22,95	19,52
Rozdiel v % podiele CS na kmeňovom objeme všetkých stromov za 5 roč. inter.	+2,91	+0,18

kmeňovom objeme stromov príslušných variantov výskumu. Keďže nám ide o dynamické zmeny vplyvom výchovy, porovnáme zistené údaje podľa stavu po zásahu 1980 a po uplynutí päťročného výchovného intervalu. Podiel kmeňového objemu cieľových stromov na kmeňovom objeme všetkých stromov udáva tab. VII.

Ako vidieť z údajov tab. VII, percentický podiel cieľových stromov na kmeňovom objeme všetkých stromov v poraste sa za päťročný výchovný interval zvýšil pri oboch variantoch výskumu. Podstatne vyšší nárast percentického podielu prírastku pozorovať vo variante A (2,91 %), ako vo variante B (0,18 %). Tento vyšší nárast treba pripísať priaznivejšiemu výškovému postaveniu cieľových stromov a väčším dĺžkam korún vo variante A.

VÝVOJ KVANTITATÍVNYCH ZNAKOV PRODUKCIE ZA SLEDOVANÉ OBDOBIE

Pre súbornejšie podchytenie statických a dynamických zmien znakov kvantitatívnej produkcie uvedieme vývoj počtu stromov, ich hrúbky $d_{1,3}$, kruhovej základne a zásoby kmeňového objemu za obdobie sledovania pre porovnávané varianty výskumu (tab. VIII).

Ako vidieť z údajov v tab. VIII, za päťročný výchovný interval prišlo okrem snehovej kalamity i k prirodzenej mortalite stromov, a to vo variante A v počte 320 ks . ha⁻¹ a vo variante B v počte 420 ks . ha⁻¹. Ak tento prirodzený úbytok stromov porovnáme s východiskovým stavom počtu stromov po zásahu v roku 1980, vidíme, že rozsah mortality vo variante A dosahuje 1,22 % a vo variante B — 1,34 %. Vo variante A sa na mortalite podieľala borovica v rozsahu 14 jedincov (43,75 %) a listnáče v rozsahu 18 jedincov (56,25 %). Naproti tomu vo variante B sa značnou prevahou na mortalite podieľali listnáče — 38 jedincov (90,48 %), pričom podiel borovice bol podstatne nižší — 4 jedince (9,52 %). Vyššia mortalita stromov vo variante B je dôsledkom podstatne vyššej početnosti v stave ihneď po zásahu (3130 ks . ha⁻¹), ako vo variante A (2630 ks . ha⁻¹). Podstatne väčší počet prirodzene vylúčených listnáčov vo variante B je dôsledkom ich vyššieho zastúpenia vo

VIII. Vývoj kvantitatívnych znakov produkcie na 1 ha pre TVP Borinka — Development of the quantitative traits of output per 1 ha for the Borinka permanent research area

Kvanti- tatívny znak	Stav	Rok	Variant a drevina					
			A			B		
			borovica	listnáče	celkom	borovica	listnáče	celkom
N [ks]	pred zásahom	1980	2980	1040	4020	2950	1670	4620
	zásah		1290	100	1390	1350	140	1490
	po zásahu		1690	940	2630	160	1530	3130
$d_{1,3}$ [cm]	pred zásahom		9,18	4,35	7,93	4,16	4,64	7,53
	zásah		7,85	5,40	7,68	7,63	6,14	7,49
	po zásahu		10,20	4,23	8,07	10,46	4,50	7,55
G [m ²]	pred zásahom		22,17	1,96	24,13	21,78	3,70	25,48
	zásah		7,20	0,27	7,47	7,05	0,50	7,55
	po zásahu		14,97	1,69	16,66	14,73	3,20	17,93
V [m ³]	pred zásahom		126,04	10,77	136,81	123,20	17,87	141,07
	zásah		39,27	1,56	40,83	37,81	2,56	40,37
	po zásahu		86,77	9,21	95,98	85,39	15,31	100,70
N [ks]	pred zásahom	1985	1570	740	2310	1570	1140	2740
	zásah		240	70	310	—	—	—
	po zásahu		1330	670	2000	—	—	—
$d_{1,3}$ [cm]	pred zásahom		11,98	6,38	10,19	11,94	6,95	9,84
	zásah		12,54	7,86	11,48	—	—	—
	po zásahu		11,88	6,22	9,99	—	—	—
G [m ²]	pred zásahom		19,36	3,04	22,40	19,06	5,67	24,73
	zásah		3,18	0,40	3,58	—	—	—
	po zásahu		16,18	2,64	18,22	—	—	—
V [m ³]	pred zásahom		125,56	18,56	144,12	116,92	30,77	147,69
	zásah		20,72	2,52	23,24	—	—	—
	po zásahu		104,84	16,04	120,88	—	—	—

východiskovom stave po zásahu (1530 ks.ha⁻¹), ako vo variante A (940 ks.ha⁻¹), pri ich nepriaznivom výškovom postavení.

Na prirodzenej mortalite sa podieľali skoro v celom rozsahu iba podúrovňové porastové zložky (3. a 4. stromová trieda). Vo variante A pripadá z celkového počtu prirodzene vylúčených jedincov na 4. stromovú triedu 15 stromov (46,87 %) a na 3. stromovú triedu 12 stromov (37,5 %). Podobný trend prirodzenej mortality pozorovať i vo variante B, kde na 4. stromovú triedu pripadá 32 stromov (76,2 %) a na 3. stro-

movú triedu sedem jedincov (16,67 %). Vyšší podiel mortality v 4. stromovej triede vo variante B je dôsledkom vyššieho zastúpenia listnáčov s nepriaznivým výškovým postavením.

Z údajov v tab. VIII ďalej vidieť, že za päťročný sledovaný interval kruhová základňa celkom v porovnaní so stavom pred zásahom na začiatku výskumu pri oboch variantoch vykazuje mierny pokles. Naproti tomu zásoba kmeňového objemu celkom vykazuje za tento interval mierne vzostup.

ODRAZ VÝCHOVNÉHO ZÁSAHU NA KVALITE KMEŇA

Zhodnocujú sa jednak statické zmeny, t. j. momentálny odraz prebierok na zastúpenie kvalitatívnych tried kmeňa v sledovaných variantoch výskumu, ako i dynamické zmeny porovnaním zastúpenia kvalitatívnych tried podľa stavu ihneď po zásahu a po uplynutí päťročného výchovného intervalu.

Ako vyplýva z údajov v tab. IX, prebierkou v roku 1980 sa pri borovici vo variante A v najväčšom rozsahu odstránili jedince s kmeňom slabo zakriveným (64 ks, resp. 49,6 %) a s kmeňom silne zakriveným (53 ks, resp. 41,1 %). Podobnú tendenciu pri borovici vykazuje zásah i vo variante B, kde sa prebierkou v najväčšom rozsahu odstránili jedince s kmeňom slabo zakriveným (74 ks, resp. 54,8 %) a silne zakriveným (35 ks, resp. 25,9 %). Pri listnáčoch sa prebierkou odstránili prevažne jedince s kmeňom silne zakriveným (variant A — 6 ks, resp. 60,0 %; variant B — 13 ks, resp. 92,9 %). Druhou prebierkou v roku 1985 vo variante A sa ako pri borovici, tak i pri listnáčoch v najväčšom rozsahu odstránili jedince s kmeňom slabo zakriveným (borovica — 11 ks, resp. 45,8 %; listnáče — 16 ks, resp. 51,6 %).

Ak si porovnáme stav zastúpenia kvalitatívnych tried kmeňa po zásahu v roku 1980 so stavom pred zásahom v roku 1985, vidíme, že dynamickými zmenami vplyvom zásahu a zvyšovaním veku porastu sa v oboch variantoch zvýšila kvalita kmeňov. Vo variante A sa za sledovaný interval zvýšilo zastúpenie jedincov s rovným kmeňom pri borovici o 20,5 % a pri listnáčoch o 4,1 %. Podobný trend vzrastu zastúpenia jedincov s rovným kmeňom pozorovať i vo variante B (pri borovici o 5,2 % a pri listnáčoch o 9,7 %).

ODRAZ VÝCHOVNÉHO ZÁSAHU NA KVALITE KORUNY

Podobne ako pri kmeni sa zhodnocujú jednak statické zmeny, t. j. momentálny odraz prebierok na zastúpenie kvalitatívnych tried koruny v sledovaných variantoch výskumu, ako i dynamické zmeny porovnaním zastúpenia kvalitatívnych tried podľa stavu ihneď po zásahu a po uplynutí päťročného intervalu.

Ako vyplýva z údajov v tab. X prvou prebierkou v roku 1980 sa vo variante A pri borovici v najväčšom rozsahu odstránili jedince so slabou vyvinutou korunou, neschopnou regenerácie (62 ks, resp. 48,0 %). Je to dôsledok zdravotného výberu, pri ktorom sa odstraňovali na celej ploche porastu potlačené jedince 4. stromovej triedy so slabou vyvinutou korunou. Naproti tomu pri druhom zásahu v roku 1985, ktorý bol zameraný iba na zámerné uvoľnenie cieľových stromov sa na prebierke s prevahou podieľajú pri borovici jedince so zodpovedajúcou korunou 1. kvalitatívnej triedy (12 ks, resp. 50,0 %).

IX. Vývoj zastúpenia kvalitatívnych tried kmeňa jednotlivých drevín v sledovaných variantoch výskumu na TVP Borinka — Development of the representation of stem quality classes in different species in the variants of research on the Borinka permanent research area

[illegible]

X. Vývoj zastúpenia kvalitatívnych tried koruny jednotlivých drevín vo variante A na TVP Borinka — Development of the representation of crown quality classes in different species in variant A on the Borinka permanent research area

Stav	Rok	Početnosť	Zastúpenie kvalitatívnych tried koruny pri drevinách											
			borovica				listnáče				celkom			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pred zásahom	1980	abs.	58	107	70	63	4	35	16	49	62	142	86	112
		[%]	11,5	35,9	23,5	21,1	3,8	33,7	15,4	47,1	15,4	35,3	21,4	27,9
Zásah		abs.	10	35	22	62	—	5	3	2	10	40	25	64
		[%]	7,8	27,1	17,1	48,0	—	50,0	30,0	20,0	7,2	28,8	18,0	46,0
Po zásahu	1985	abs.	48	72	48	1	4	30	13	47	52	102	61	48
		[%]	28,4	42,6	28,4	0,6	4,3	31,9	13,8	50,0	19,8	38,8	23,2	18,2
Pred zásahom	1985	abs.	81	60	13	3	18	32	6	18	99	92	19	21
		[%]	51,6	38,2	8,3	1,9	24,4	43,2	8,1	24,3	42,9	39,8	8,2	9,1
Zásah		abs.	12	7	3	2	4	2	—	1	16	9	3	3
		[%]	50,0	29,2	12,5	8,3	57,1	28,6	—	14,3	51,6	29,0	9,7	9,7
Po zásahu	1985	abs.	69	53	10	1	14	30	6	17	83	83	16	18
		[%]	51,9	39,8	7,5	0,8	20,9	44,8	8,9	25,4	41,5	41,5	8,0	9,0

Z údajov v tab. XI vidieť, že i vo variante B sa pri borovici na prebierke v roku 1980 podieľali prevažne jedince so slabou vyvinutou korunou 4. akostnej triedy (83 ks, resp. 61,5 %), čo je tiež dôsledkom celoplošného zdravotného výberu.

Ak si porovnáme dynamické zmeny vplyvom zásahu a zvyšovaním veku porastu na základe zastúpenia kvalitatívnych tried koruny po zásahu v roku 1980 so stavom pred zásahom v roku 1985, vidíme, že podobne ako pri kmeni sa za sledovaný päťročný interval podstatne zlepšila i kvalita koruny. Vo variante A sa pri borovici za toto obdobie zvýšilo zastúpenie jedincov so zodpovedajúcou korunou o 23,2 % a pri listnáčoch o 20,1 %. Podobne i vo variante B sa dynamické zmeny prejavili na zlepšení kvality koruny. Zastúpenie jedincov so zodpovedajúcou korunou sa za sledovaný interval zväčšilo pri borovici o 24,1 % a pri listnáčoch o 27,8 %.

DISKUSIA

S ohľadom na základné produkčné ukazovatele, ktorými sú kruhová plocha a kmeňový objem, sledované varianty A a B môžeme považovať za veľmi dobre porovnateľné. Rozdiely v týchto porovnávaných znakoch neprekračujú hodnotu 6 %. Zistený rozdiel v celkovom počte stromov medzi porovnávanými variantmi A a B vo výške 14,92 % je dôsledkom rozdielného podielu primiešanej listnáčov v podúrovni porastu, čo ale podstatne neovplyvňuje základné produkčné ukazovatele.

Ako uvádza Štefančík (1985), sila prebierky v borinách pre hospodársky súbor 25 a metóde nádejných stromov by sa v druhej vekovej triede mala pohybovať v rozpätí 13 až 16 % zo zásoby. I keď nezhľadnime podiel kalamity na sile prebierky, v našom prípade je zásah v oboch porovnávaných variantoch pri prvej prebierke podstatne silnejší. Podľa výsledkov výskumu v ZSSR (Lobžanidze, 1969), zvýšená sila prebierkového zásahu v rastovej fáze žŕdkoviny vyvoláva zvýšenie objemového prírastku stromov a zlepšenie technických vlastností produkovaného dreva (zvýšenie podielu letného dreva v ročnom kruhu a odolnosti proti mechanickému namáhaniu). Aj v našom prípade, kde sila prebierky zo zásoby dosiahla 29 a 30 %, sa zistila veľmi priaznivá prírastková reakcia a pri oboch sledovaných variantoch za päťročný výchovný interval zásoba kmeňového objemu prekračuje už východiskový stav zásoby vykazovaný pred zásahom.

Rozbor príčin snehovej kalamity ukázal, že k poškodeniu jedincov snehom došlo hlavne v dôsledku zanedbania včasnej výchovy, pričom v poraste došlo k preštíhľeniu kmeňov a k redukcii korún. Ako uvádza Kodrík (1982), v pestovne zanedbaných porastoch v troch sledovaných obdobiach na Slovensku, najvyššiu intenzitu poškodenia borovice snehom vykazujú porasty vo veku 21 až 30 rokov. Najstabilnejšie sa ukázali tie porasty, kde sa prvá akostná úrovňová prebierka na dobrých bonitách vykonala už vo veku 15 až 20 rokov. Teda v našom prípade prvý prebierkový zásah vo veku porastu 27 rokov môžeme oprávnene považovať už za oneskorený. Potom pri prebierkovom zásahu sa musí kombinovať klasická metóda akostnej úrovňovej prebierky, ktorá je zameraná na uvoľnenie korún nádejných alebo cieľových stromov so súčasným odstránením vrastavých a potlačených podúrovňových la-

XI. Vývoj zastúpenia kvalitatívnych tried koruny jednotlivých drevín vo variante B na TVP Borinka — Development of the representation of crown quality classes in different species in variant B on the Borinka permanent research area

Stav	Rok	Početnosť	Zastúpenie kvalitatívnych tried koruny pri drevinách											
			borovica				listnáče				celkom			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pred zásahom	1980	abs.	53	97	61	84	3	52	39	73	96	149	100	157
		[%]	18,0	32,9	20,7	28,4	1,8	31,1	23,4	43,7	12,1	32,3	21,6	34,0
Zásah		abs.	7	24	21	83	—	3	5	6	7	27	26	89
		[%]	5,2	17,8	15,6	61,5	—	21,4	35,7	42,9	4,7	18,1	17,5	59,7
Po zásahu	1985	abs.	46	73	40	1	3	49	34	67	49	122	74	68
		[%]	28,8	45,6	25,0	0,6	2,0	32,0	22,2	43,8	15,7	39,0	23,6	21,7
Pred zásahom	1985	abs.	83	65	7	2	34	61	1	18	117	126	8	20
		[%]	52,9	41,4	4,5	1,2	29,8	53,5	0,9	15,8	43,1	46,5	3,0	7,4
Zásah		abs.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		[%]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Po zásahu	1985	abs.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		[%]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

bilných zložiek s redukovanou korunou. Ako uvádza Kodrík (1982), je to už najvyššie časové obdobie, lebo v porastoch starších ako 30 rokov, a to zvlášť na dobrých bonitách, je už premeškaná doba na docielenie aspoň čiastočnej stability porastu a v týchto prípadoch silnejší zásah už nie je možné vykonať.

Bežný periodický prírastok na kmeňovom objeme všetkých stromov za sledovaný päťročný výchovný interval vykazuje pri oboch variantoch výskumu vysoký efekt. Plne sa tu prejavuje rýchlejšia kulminácia bežného objemového prírastku po prebierke, ktorú Assmann (1961) nazýva „zrýchlením prirodzeného rastu“. Podľa Wiedemannových rastových tabuliek (1943) i pre miernu prebierku pri I. výškovej bonite bežný objemový prírastok kulminuje u borovice už vo veku 30 rokov. Erteld (1969) vidí účinok zrýchlenia rastu v tom, že silnejšími prebierkovými zásahmi vo fáze žŕdkovín sa presunie vrchol krivky optima objemového prírastku. Pri tomto presune všetky ostatné javy optima nastávajú skôr. Jeden alebo viac silných zásahov, s cieľom vyvolať efekt zrýchlenia rastu súčasne zosilňujú účinok svetla a tepla na pôdu, zrýchlenie rozkladu hrabanky, a tým aj vyššiu dispozíciu dusíka pre rastliny.

ZÁVER

I keď ide o pomerne krátku dobu sledovaniu, zo získaných výsledkov výskumu je možné odvodiť závery ohľadom voľby metódy prebierky a sily zásahu.

V borovicových porastoch na živných stanovištiach hospodárskeho súboru 25 je možné i pri oneskorenej prvej prebierke vo veku okolo 25 rokov aplikovať racionálnu prebierkovú metódu cieľových stromov. Aby sa predišlo poškodeniu jedincov nepriaznivými klimatickými činiteľmi, a to najmä snehom, treba sa pri prebierke okrem typického pozitívneho zásahu zameraného na uvoľnenie vytypovaných cieľových stromov sústrediť i na odstránenie labilných podúrovňových porastových zložiek na celej ploche porastu. Uplatnením tohto spôsobu výberu dosahuje sila prebierkového zásahu až 30 % zo zásoby kmeňového objemu. Silný prebierkový zásah v tomto období vyvoláva efekt zrýchlenia rastu v takom rozsahu, že za päťročný výchovný interval od doby vykonania prebierky zásoba kmeňového objemu už prekračuje východiskovú zásobu vykazovanú v stave pred zásahom.

Literatúra

- ASSMANN, E.: Náuka o výnose lesa — slov. preklad nem. originálu z r. 1961. Bratislava, 1968, 479 s.
- BERNADZKI, E.: Zmiany wartości hodowlanej drzewostanu pod wpływem ciec liniowych. Sylwan, 10, 1969, s. 1-10.
- ČERMÁK, V.: Hmota kmenová v m³ s kúrou na pni. ÚHÚL Brandýs nad Labem, 1973.
- ERTELD, W.: Die biologische Grundlagen der Pflege in Kiefernjungwachsen. Die sozialistische Forstwirtschaft, 10, 1969, s. 289-291.
- ERTELD, W.: Über die Beziehungen zwischen Schaftdurchmesser und Kronenschirmfläche in Kiefernbeständen. Forstwiss. Cbl., 1979, č. 5, s. 270-279.
- CHROUST, L.: Význam ekologického principu výchovných sečí na příkladu borových porostů. Práce VÚLHM 51, 1977, s. 53-66.
- CHROUST, L.: Výzkum ekologického účinku výchovných sečí v porostech týništské borovice. [Závěrečná zpráva.] VÚLHM — VS Opočno, 1979, 174 s.
- CHROUST, L.: Vliv výchovných zásahů v mladých borových porostech na kvanti-

- tativní a kvalitativní produkci biomasy. [Závěrečná zpráva.] VÚLHM — VS Opočno, 1983, 100 s.
- JURČA, J. — CHROUST, L. a kol.: Racionalizace výchovy mladých lesních porostů. Praha, 1973, 239 s.
- KODRÍK, J.: Posúdenie dispozičných vlastností borových porastov na intenzitu poškodenia snehom. Lesníctví, 1982, č. 1, s. 43-58.
- KORPEL, Š.: Štruktúra a fytotechnika výchovy borovicových húštin. Lesníctví, 1975, č. 8-9, s. 717-748.
- KORSUN, F.: Hmota kmenová v plm s kúrou na pni. ÚHÚL Brandýs nad Labem, 1966.
- KUNERT, G.: Eine Methode zur qualitativen Analyse von Kiefernjungbeständen. Die soz. Forstwirtschaft, 1972, č. 4, s. 107-109.
- LOBŽANIDZE, E. D.: Izmenenije dejatel'nosti kambija i strojenja drevesiny sosny vo vzraste žerndjaka pri osvetlenii. Lesovedenije, 1969, č. 1, s. 35-42.
- PAŘEZ, J.: Návrh postupů při zakládání, sledování a vyhodnocování trvalých pokusných ploch se zvláštním zřetelem k pokusným plochám probírkovým a výnosovým. Zprávy VÚLHM č. 1, 1958, s. 69-83.
- PAŘEZ, J.: Vliv podúrovňové a úrovňové probírky na produkci smrkových a borových porostů v ČR. [Závěrečná zpráva.] VÚLHM Jíloviště-Strnady, 1980, 30 s.
- PAŘEZ, J.: Zhodnocení výzkumných ploch ve smrkových a borových porostech. [Závěrečná zpráva etapy.] VÚLHM Jíloviště-Strnady, 1985, 202 s.
- POLANČUK, N. S.: Intensivnosť rubok uchoda v sosnových nasadenijach. Lesnoje chozjajstvo, 1984, č. 2, s. 13-15.
- REMIŠ, J. a kol.: Výskum nových spôsobov prečistiek. [Závěrečná správa.] Zvolen, VÚLH 1982, 129 s. + real. projekt.
- REMIŠ, J.: Odras selektívnych prečistiek v štruktúre a prírastku borovicového porastu. Lesníctví, 1980, č. 9, s. 779-794.
- REMIŠ, J.: Opredelenie praviľného metodu i techniku rubok uchoda v sosnovej čašče. In: Acta Instituti Forestalis Zvolenensis T.6, Bratislava 1983, s. 315-330.
- REMIŠ, J.: Pestovno-ekonomický rozbor rôznych metód výchovy borovicových húštin. Lesníctví, 1975, č. 11, s. 1001-1018.
- REMIŠ, J.: Výchova borovicových porastov. Bratislava, 1973, Lesnícke informácie č. 2, 119 s.
- REMIŠ, J.: Výskum výchovy mladých borovicových porastov na Slovensku. [Závěrečná správa.] VÚLH Zvolen, 1975, 183 s.
- RUPP, P.: Ergebnisse der Arbeitsgemeinschaft Jungbestandspflege der VVB Forstwirtschaft Cottbus. Die soz. Forstwirtschaft, 1972, č. 4, s. 109-111.
- SEQUENS, J.: Odvození decenálních probírkových procent borovice. [Závěrečná správa.] VŠZ, Ústav aplikované ekologie a ekotechniky Kostelec n. Černými lesy, 1984.
- ŠTEFANČÍK, L. a kol.: Diferencované pestovanie lesov s produkčnou funkciou podľa hospodárskych súborov v SSR. Odborná lesnícka aktualita č. 18, 1984. Bratislava, 1985.
- VOLROTH, G.: Erfahrungen des StFB Neustrelitz bei der rationellen Pflege von Kiefern-Jungbeständen. Die soz. Forstwirtschaft, 1976, č. 2, s. 47-49.
- ZIMMERMANN, R.: Zur Erstdurchforstung der Kiefer im Bezirk Leipzig. Soz. Forstwirtschaft, 1984, č. 4, s. 115-118.

Došlo dňa 17. 1. 1987

РЕМИШ, Й. (Научно-исследовательский институт лесного хозяйства, Зволень): Рациональные прореживания в сосновом насаждении с заброшенным уходом. Lesníctví, 35, 1989 (3) : 223-240.

В статье анализируют отражение рационального метода прореживания целевых деревьев в количественных и качественных признаках соснового насаждения с заброшенным уходом за изучаемый пятилетний период ухода. Дело касается однородного, соснового насаждения на хорошо оснащенном питательными элементами местонахождении хозяйственного набора лесных типов 211 с запоздалым первичным прореживанием в возрасте 27 лет. Хотя и оценивают довольно короткий период наблюдения, из полученных результатов исследований можно сделать заключения с учетом выбора метода прореживания и силы вмешательства воспитания. Показывается, что в идентичных условиях местороизрастания можно целенаправленно применять рациональный метод прореживания целевых деревьев. Чтобы предотвратить повреждение деревьев от неблагоприятных климатических условий, прежде всего снега, следует

при прореживании кроме типичного уровневого положительного вмешательства направленного на высвобождение целевых деревьев сосредоточиться на удалении нестабильных субуровневых составных частей насаждений на всей площади насаждения. Применением данного способа выбора достигает сила вмешательства прореживания даже 30 % из запаса стволового объема. Сильное вмешательство прореживания в данном периоде вызывает эффект ускорения роста в таком масштабе, что за пятилетний интервал ухода от срока проведения прореживания запас стволового объема превосходит исходные запасы вычисляемые в состоянии до вмешательства.

целевые деревья; сила вмешательства; количественная и качественная продукция

REMÍŠ, J. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen): *Rational Thinning in Negligently Tended Pine Stands*. Lesnictví, 35, 1989 (3) : 223-240.

The influence of rational thinning (using the target tree method) upon the qualitative and quantitative traits of a negligently tended pine stand was studied in a five-year tending interval. The studied pine stand was uniform, with site conditions of forest type set 211, with overdue first thinning at the age of 27. Although the time of study was comparatively short, the results of the study enable to draw conclusions concerning the choice of thinning method and the intensity of the tending. It has become evident that it is possible even with a delayed first thinning to use in such places the rational target tree method. To prevent damage which might be caused to the trees by unfavourable weather, especially by snow, the thinning should also include the removal of the unstable stand components below the target trees throughout the area of the stand, in addition to the typical positive thinning from above, aimed at freeing the selected target trees. With this method of thinning, the rate of thinning is up to 30 % of the stem volume stock. A strong thinning in this period induces a growth acceleration effect which is high enough for the stem volume stock, measured five years after the thinning, to become larger than it had been initially before the thinning was performed.

target trees; intensity of thinning; output quality and quantity

REMÍŠ, J. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen): *Rationelle Durchforstungen in einem Kiefernbestand mit vernachlässigter Erziehung*. Lesnictví, 35, 1989 (3) : 223-240.

Im vorliegenden Beitrag wird der Einfluß einer rationellen Durchforstungsmethode von Zielbäumen auf quantitative und auf qualitative Merkmale eines Kiefernbestandes mit vernachlässigter Erziehung für das fünfjährige untersuchte Erziehungsintervall analysiert. Es handelt sich um einen gleichartigen Kiefernbestand auf nährstoffreichem Standort von Waldtypen — 211 — mit verspäteter erster Durchforstung im Alter von 27 Jahren. Wenn auch nur eine relativ kurze Zeitspanne der Untersuchungen eingeschätzt wird, können von den gewonnenen Untersuchungsergebnissen Schlüsse bezüglich der Wahl der Durchforstungsmethode und der Stärke des Erziehungsingriffs abgeleitet werden. Es zeigt sich, daß unter ähnlichen Standortbedingungen auch bei verspäteter erster Durchforstung eine rationelle Durchforstungsmethode von Zielbäumen zweckmäßig angewandt werden kann. Um einer Beschädigung der Individuen durch ungünstige Klimafaktoren, und zwar vor allem durch Schnee, vorzubeugen, muß man sich bei der Durchforstung außer dem typischen positiven, auf Freistellung der ausgesuchten Zielbäume orientierten Hochdurchforstungsingriffs auch auf die Beseitigung labiler unterständiger Bestandeskomponenten auf der ganzen Bestandesfläche konzentrieren. Durch Anwendung dieser Art der Auswahl erreicht die Stärke des Durchforstungsingriffs bis 30 % des Vorrats an Stammvolumen. Der starke Durchforstungsingriff in diesem Zeitraum ruft den Effekt der Wuchsbeschleunigung in solchem Ausmaß hervor, daß während des fünfjährigen Erziehungsintervalls seit der Durchführung der Durchforstung der Vorrat an Stammvolumen den im Zustand vor dem Eingriff aufgewiesenen Ausgangsvorrat bereits überschreitet.

Zielbäume; Eingriffstärke; qualitative und quantitative Produktion

Adresa autora:

Ing. Jozef Remiš, CSc., Výskumný ústav lesného hospodárstva, Marxova 22, 960 92 Zvolen

VZŤAHY NADZEMNEJ BIOMASY V PRODUKČNOM PRIESTORE RÔZNYCH TYPOV PORASTOV LISTNATÝCH CUDZOKRAJNÝCH DREVÍN

F. Tokár

TOKÁR, F. (Ústav dendrobiológie SAV, Arborétum Mlyňany): *Vzťahy nadzemnej biomasy v produkčnom priestore rôznych typov porastov listnatých cudzokrajných drevín*. Lesníctví, 35, 1989 (3) : 241-259.

V práci sa vyhodnocuje tvorba nadzemnej biomasy v sušine a jej vzťah k hrúbke $d_{1,3}$, výške stromu, dĺžke a šírke koruny a listovej ploche korún u rôznych typov mladých porastov *Castanea sativa* Mill., *Juglans nigra* L. a *Quercus rubra* L. v skupine lesných typov *Carpineto-Quercetum*. Najvyššia zásoba ($128,48 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) ako aj celková nadzemná biomasa ($148,03 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) bola pri veku 18 rokov zistená u zmiešaného porastu *Castanea sativa* Mill. s *Quercus petraea* Liebl. Korelačné vzťahy u všetkých drevín vo všetkých typoch porastov majú tvar paraboly 2. stupňa, pričom najtesnejšie vzťahy sú k hrúbke $d_{1,3}$.

pestovanie lesov; nadzemná biomasa; produkcia

Produkcia sušiny biomasy drevín je závislá aj od tzv. indexu listovej plochy, ktorý je vyjadrený ako povrch listových čepelí na jednotku plochy pôdy a od čistej asimilácie, ktorá predstavuje intenzitu fotosyntézy na jednotku listovej plochy. Index listovej plochy a miera čistej asimilácie sú závislé od prostredia, ale aj od vývojového štádia a hustoty jedincov (sponu) v populácii.

Záujem mnohých autorov v minulosti sa obracal na korunu stromov ako nositeľku asimilačných orgánov podmieňujúcich výšku produkcie dreva (Assmann, 1968; Bouček, 1966; Burger, 1947, 1950; Chroust, 1958; Jurča, 1967, 1968; Korpeľ, 1964; Lembcke, 1956; Mareš, 1970; Mayer, 1958; Polster, 1950; Steinhübel, 1973; Tokár, 1978, 1980a, b, 1982, 1983, 1984a, b; Vyskot a kol., 1971; Walter, 1964; Weck, 1944 a iní).

V práci poukazujeme na tvorbu nadzemnej biomasy a jej vzťah k hrúbke $d_{1,3}$, parametrom koruny a listovej ploche korún u rôznych typov mladých porastov gaštan jedlého (*Castanea sativa* Mill.), duba červeného (*Quercus rubra* L.) a orecha čierneho (*Juglans nigra* L.).

MATERIÁL A METÓDY

Pokus sme založili v roku 1976 na Trvalej výskumnej ploche (TVP) v Horných Lefantoveciach, Lesný závod Partizánske, Lesná správa Nitrianska Streda v týchto porastových typoch: nezmiešaný porast gaštan jedlého (*Castanea sativa* Mill.), zmiešané porasty gaštan jedlý (*Castanea sativa* Mill.) s dubom zimným (*Quercus petraea* Liebl.), gaštan jedlý (*Castanea sativa* Mill.) s lipou malolistou (*Tilia cordata* Mill.) a gaštan jedlý (*Castanea sativa* Mill.) s borovicou lesnou (*Pinus silvestris* L.). Vek drevín bol u gaštan jedlého 13 rokov, u primiešaných drevín

14 rokov. Na jeseň v roku 1976 sa v porastoch urobila mierna úrovňová prebieška. Vplyv prebiešky na tvorbu biomasy sa posúdil v roku 1981 (T o k á r, 1986a). Vek drevín bol pre gaštan jedlý 18 rokov a pre primiešané dreviny 19 rokov.

TVP pre nezmiešané porasty duba červeného (*Quercus ruba* L.) pri veku 29 rokov a orecha čierneho (*Juglans nigra* L.) pri veku 27 rokov sme založili v roku 1983 na TVP Ivanka pri Nitre, Lesný závod Palárikovo, Lesná správa Nitra.

Na stanovenie fotosynteticky aktívneho povrchu listov a zistenie nadzemnej biomasy sme použili deštrukčný spôsob merania (vzorníky). Pri stanovení rozsahu a spôsobu výberu vzorníkov sme vychádzali zo skutočnosti, že najväčší vplyv na objemový prírastok má prírastok na kruhovej ploche (K o r f a kol., 1972) a že medzi kruhovou plochou a hmotnosťou stromu (jeho biomasou) je lineárna závislosť (O w i n g t o n a kol., 1968).

Celkový rozsah vzorníkov sme pre každú drevinu v poraste stanovili na 30 a rozdelili po hrúbkových stupňoch podľa ich percentuálneho zastúpenia v hrúbkovej štruktúre porastov (T o k á r, 1978, 1985a).

Na vzorníku sme merali hrúbku $d_{1,3}$, výšku stromu, dĺžku a šírku koruny. U každého vzorníka sme zistili hmotnosť kmeňa, konárov (živých a odumretých), letorastov a listov na váhe značky Kamor s nosnosťou do 50 kg a s presnosťou na 0,01 kg. Pre každú drevinu sme pri troch jedincoch, reprezentujúcich stromové triedy, z každej tretiny kmeňa, konárov, konárikov letorastov a listov zobrali reprezentatívne vzorky, ktoré sme laboratórne vysušili pri 105 °C na stanovenie percentuálneho podielu sušiny.

Plochu listov sme pri drevinách gaštan jedlý, dub zimný, dub červený, orech čierny a lipa malolistá zistili fotoplanimetrom (J a n o v i c o v á a kol., 1974) na troch reprezentatívnych vzorkách (3 X 100 listov) a vypočítali prevodový koeficient (hmotnosť listov v čerstvom stave v kg; plocha listov v čerstvom stave v m²), ktorý sme použili na prepočty pri všetkých vzorníkoch.

Na zistenie fotosynteticky aktívneho povrchu ihlíc pri borovici lesnej sme použili Burgerovu poučku, podľa ktorej 1 g čerstvej hmotnosti ihlíc má 55 cm² povrchu (P o l s t e r, 1950; sec. S t e i n h ü b e l, 1973).

Prepočítané hodnoty plochy listov a celkovej nadzemnej biomasy sme pri každej drevine dali do korelačných vzťahov k hrúbke $d_{1,3}$, výške stromu, dĺžke a šírke koruny. Výpočty sa urobili na ÚVTK VŠLD vo Zvolene na počítači TESLA 200. Na vyjadrenie závislosti sme použili piatic funkcií ($y = a + bx$, $y = a + bx + cx^2$, $y = a + bx + cx^2 + dx^3$, $y = a + b \cdot \log x$, $y = a + bx + c \cdot \log x$). Výsledky podávame v tabuľkách a v ukázkovom grafickom zobrazení.

Podrobné údaje o nadzemnej biomase a jej komponentoch u rôznych porastových typov gaštanu jedlého pri rovnakých ekologických podmienkach a pri veku 13 rokov sme publikovali v predchádzajúcich prácach (T o k á r, 1980a, b, 1982, 1983, 1984a), pri veku 18 rokov (T o k á r, 1985a, b), u orecha čierneho (T o k á r, 1986), u duba červeného (T o k á r, 1987). Tu kvôli objasneniu vzťahov uvádzame len sumárne hodnoty nadzemnej biomasy a indexu listovej plochy (tab. I).

VÝSLEDKY

NADZEMNÁ BIOMASA VO VZŤAHU K PARAMETROM STROMOV

Pri hľadaní závislosti nadzemnej biomasy od jednotlivých parametrov stromov (hrúbka $d_{1,3}$, výška stromu, dĺžka koruny, šírka koruny a plocha listov) sme pri použití piatic funkcií zistili, že najvhodnejšou funkciou je parabola 2. stupňa (index poradia 1). Tento poznatok potvrdzujú aj výsledky dosiahnuté o indexe korelácie medzi hmotnosťou sušiny nadzemnej biomasy od hrúbky $d_{1,3}$ u rôznych porastov gaštanu jedlého (tab. II, obr. 1 a 2), aj u orecha čierneho a duba červeného (tab. III).

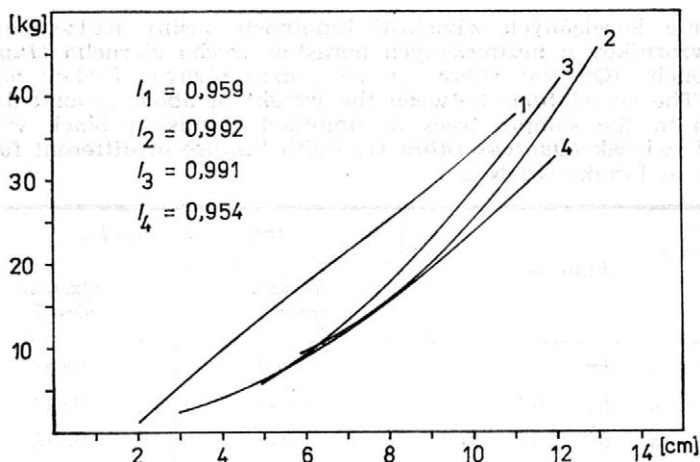
Aj pri vyjadrení závislosti nadzemnej biomasy od rôznych parametrov stromov najvhodnejšou funkciou t. j. parabolou 2. stupňa sme zistili, že najtesnejšie vzťahy sú k hrúbke $d_{1,3}$. Tento poznatok sa zhodne

I. Základné údaje porastov vybraných listnatých cudzokrajných drevín — Basic data on the stands of selected exotic broad-leaved species

Drevina (Porast)	Lokalita (Lesná správa)	Skupina lesných typov	Vek	Počet stromov	Zásoba		Index listovej plochy
					objemu	celkovej nadzemnej biomasy	
			roky	[N . ha ⁻¹]	[m ³ . ha ⁻¹]	[t . ha ⁻¹]	[ha . ha ⁻¹]
<i>Castanea sativa</i> Mill.	Lefantovce (Nitrianska Streda)	CQ	18	5865	133,05	84,81	2,36
<i>Castanea sativa</i> Mill. <i>Quercus petraea</i> Liebl. Spolu		CQ	18 19	4880 526 5406	178,23 8,21 186,44	120,85 7,63 128,48	2,86 0,21 3,07
<i>Castanea sativa</i> Mill. <i>Tilia cordata</i> Mill. Spolu		CQ	18 19	3069 2559 5628	92,55 33,84 126,39	75,48 20,49 95,97	1,67 0,48 2,15
<i>Castanea sativa</i> Mill. <i>Pinus silvestris</i> L. Spolu	Lefantovce (Nitrianska Streda)	CQ	18 19	3177 974 4151	68,49 41,30 109,79	46,35 23,62 69,97	1,39 1,77 3,16
<i>Quercus rubra</i> L.		CQ	29	3328	262,80	175,49	6,02
<i>Quercus rubra</i> L. <i>Juglans nigra</i> L. Spolu	Ivánka (Nitra)	CQ	29 28	3706 533 4239	193,05 65,54 258,59	134,63 33,01 167,64	4,95 1,35 6,30
<i>Juglans nigra</i> L.		CQ	27	1093	245,28	117,44	4,90
<i>Juglans nigra</i> L. <i>Quercus rubra</i> L. Spolu	Ivánka (Nitra)	CQ	28 29	1056 856 1912	173,44 28,40 201,84	86,92 20,62 107,54	3,72 0,84 4,56
<i>Juglans nigra</i> L. <i>Tilia cordata</i> Mill. Spolu		CQ	26 22	1412 4980 6392	134,41 41,58 175,99	88,31 33,85 122,16	3,60 7,89 11,49

II. Vyjadrenie korelačných závislostí hmotnosti sušiny nadzemnej biomasy od hrúbky $d_{1,3}$ vzorníkov u rôznych typov porastu gaššana jedlého pri použití rôznych funkcií na TVP Horné Lefantovce — The correlations between the weight of above-ground dry matter and diameter $d_{1,3}$ in the sample trees in different types of Spanish chestnut stands (with the use of different functions) in the permanent research area at Horné Lefantovce

Rok (vek porastu)	Funkcia	Index korelácie (I_{yx}) na TVP u drevín							Index pora- dia
		II.	V.		VIII.		X.		
		<i>Castanea sativa</i> Mill.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	<i>Quercus petraea</i> Liebl.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	<i>Tilia cordata</i> Mill.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	<i>Pinus silvestris</i> L.	
1976 (13)	$y = a + bx$	0,862	0,961	0,936	0,933	0,906	0,912	0,870	3
	$y = a + bx + cx^2$	0,914	0,978	0,980	0,940	0,922	0,931	0,915	1
	$y = a + bx + cx^2 + dx^3$	0,904	0,978	0,981	0,931	0,913	0,923	0,905	2
	$y = a + b \cdot \log x$	0,766	0,890	0,810	0,890	0,849	0,821	0,802	4
	$y = a + bx + c \cdot \log x$	0,583	0,341	0,652	0,780	0,496	0,602	0,266	5
1981 (18)	$y = a + bx$	0,958	0,980	0,958	0,984	0,922	0,944	0,929	3
	$y = a + bx + cx^2$	0,959	0,991	0,985	0,991	0,986	0,954	0,977	1
	$y = a + bx + cx^2 + dx^3$	0,969	0,990	0,985	0,991	0,980	0,954	0,972	2
	$y = a + b \cdot \log x$	0,934	0,959	0,910	0,963	0,811	0,892	0,861	4
	$y = a + bx + c \cdot \log x$	0,894	0,769	0,980	0,814	0,142	0,944	0,829	5



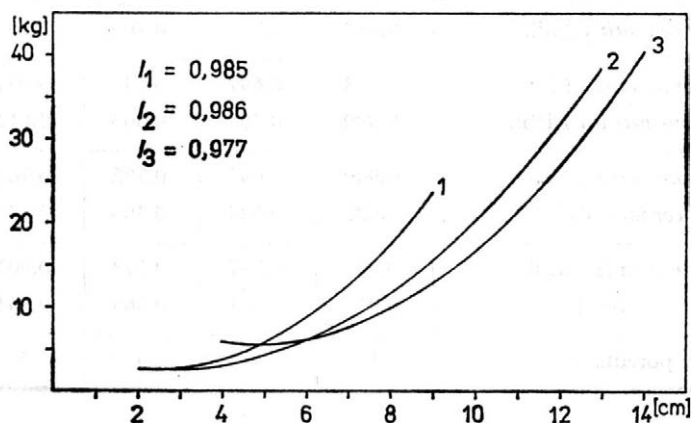
1. Graf korelácie medzi celkovou nadzemnou biomasou a hrúbkou $d_{1,3}$ u *Castanea sativa* Mill. na TVP Horné Lefantovce v roku 1981 v porastových zmesiach: 1 — nezmiešaný porast *Castanea sativa* Mill.; 2 — zmiešaný porast *Castanea sativa* Mill. a *Quercus petraea* Liebl.; 3 — zmiešaný porast *Castanea sativa* Mill. a *Tilia cordata* Mill.; 4 — zmiešaný porast *Castanea sativa* Mill. a *Pinus silvestris* L. — A diagram of the correlation between total above-ground biomass and diameter $d_{1,3}$ in *Castanea sativa* Mill. in the research area at Horné Lefantovce in 1981 in the mixed stands: 1 — unmixed stand of *Castanea sativa* Mill.; 2 — mixed stand of *Castanea sativa* Mill. and *Quercus petraea* Liebl.; 3 — mixed stand of *Castanea sativa* Mill. and *Tilia cordata* Mill.; 4 — mixed stand of *Castanea sativa* Mill. and *Pinus silvestris* L.

$$y_1 = -13,43 + 3,595x + 0,0324x^2$$

$$y_2 = 10,31 + 2,653x + 0,4169x^2$$

$$y_3 = -2,21 + 0,179x + 0,2918x^2$$

$$y_4 = -0,55 + 0,512x + 0,1890x^2$$



2. Graf korelácie medzi celkovou nadzemnou biomasou a hrúbkou $d_{1,3}$ u *Quercus petraea* Liebl. 1 — *Tilia cordata* Mill.; 2 — a *Pinus silvestris* L.; 3 — v zmiešaných porastoch s *Castanea sativa* Mill. na TVP Horné Lefantovce v roku 1981 — A diagram of the correlation between total above-ground biomass and diameter $d_{1,3}$ in *Quercus petraea* Liebl. 1 — *Tilia cordata* Mill.; 2 — and *Pinus silvestris* L.; 3 — in mixed stands with *Castanea sativa* Mill. in the research area at Horné Lefantovce in 1981

$$y_1 = 3,07 - 1,584x + 0,4320x^2$$

$$y_2 = 4,79 - 1,867x + 0,3382x^2$$

$$y_3 = 14,47 - 3,872x + 0,4088x^2$$

III. Vyjadrenie korelačných závislostí hmotnosti sušiny nadzemnej biomasy od hrúbky $d_{1,3}$ vzorníkov u nezmiešaných porastov orecha čierneho (*Juglans nigra* L.) a duba červeného (*Quercus rubra* L.) pri použití rôznych funkcií na TVP Ivanka pri Nitre — The correlations between the weight of above-ground dry matter and diameter $d_{1,3}$ in the sample trees in unmixed stands of black walnut (*Juglans nigra* L.) and red oak (*Quercus rubra* L.) (with the use of different functions in the research area at Ivanka pri Nitre)

Rok	Funkcia	Index korelácie (I_{yx})		Index poradia
		<i>Juglans nigra</i> L.	<i>Quercus rubra</i> L.	
1983	$y = a + bx$	0,900	0,887	4
	$y = a + bx + cx^2$	0,956	0,913	1
	$y = a + bx + cx^2 + dx^3$	0,956	0,912	2
	$y = a + b \cdot \log x$	0,744	0,778	5
	$y = a + bx + c \cdot \log x$	0,881	0,911	3

IV. Vyjadrenie tesnosti korelácií funkciou $y = a + bx + cx^2$ u sušiny nadzemnej biomasy u rôznych typov porastov gaštanu jedlého na TVP Horné Lefantovce v roku 1976 — The closeness of correlations expressed by the function $y = a + bx + cx^2$ for above-ground dry biomass in different types of Spanish chestnut stands in the research area at Horné Lefantovce in 1976

Číslo TVP	Porast (drevina)	Index korelácie (I_{yx}) pre závislosť celkovej nadzemnej biomasy od:				
		$d_{1,3}$	výška stromu	dĺžka koruny	šírka koruny	plocha listov
II.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	0,914	0,557	0,769	0,794	0,912
V.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	0,978	0,697	0,641	0,937	0,924
	<i>Quercus petraea</i> Liebl.	0,980	0,765	0,563	0,917	0,875
VIII.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	0,940	0,697	0,782	0,767	0,880
	<i>Tilia cordata</i> Mill.	0,922	0,684	0,463	0,830	0,936
X.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	0,931	0,797	0,773	0,902	0,867
	<i>Pinus silvestris</i> L.	0,915	0,761	0,665	0,854	0,931
Index poradia		1	4	5	3	2

potvrdil ako pri gaštane jedlom (tab. IV a V), tak aj pri dube červenom a orechu čiernom (tab. VI).

PLOCHA LISTOV KORÚN VO VZŤAHU K PARAMETROM STROMOV

Ako najvhodnejšia funkcia pre vyjadrenie závislosti plochy listov korún od jednotlivých parametrov stromov sa ukázala opäť funkcia paraboly 2. stupňa (index poradia 1). Ako príklad uvádzame hodnoty indexu korelácie dosiahnuté u hrúbky $d_{1,3}$ pri rôznych typoch porastov

V. Vyjadrenie tesnosti korelácií funkciou $y = a + bx + cx^2$ u sušiny nadzemnej biomasy u rôznych typov porastov gaštanu jedlého na TVP Horné Lefantovce v roku 1981 — The closeness of correlations expressed by the function $y = a + bx + cx^2$ for above-ground dry biomass in various types of Spanish chestnut stands in the research area at Horné Lefantovce in 1981

Číslo TVP	Porast (drevena)	Index korelácie (I_{yx}) pre závislosť celkovej nadzemnej biomasy od:				
		$d_{1,3}$	výška stromu	dĺžka koruny	šírka koruny	plocha listov
II.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	0,959	0,502	0,801	0,957	0,919
V.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	0,991	0,459	0,648	0,906	0,616
	<i>Quercus petraea</i> Liebl.	0,985	0,605	0,810	0,879	0,879
VIII.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	0,991	0,339	0,643	0,848	0,917
	<i>Tilia cordata</i> Mill.	0,986	0,921	0,877	0,664	0,988
X.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	0,954	0,758	0,799	0,617	0,915
	<i>Pinus silvestris</i> L.	0,977	0,423	0,942	0,949	0,937
Index poradia		1	5	4	3	2

VI. Vyjadrenie korelačných závislostí $y = a + bx + cx^2$ hmotnosti sušiny nadzemnej biomasy v nezmiešaných porastoch *Juglans nigra* L. a *Quercus rubra* L. v roku 1983 na TVP Ivanka pri Nitre — Correlations ($y = a + bx + cx^2$) of the weight of above-ground dry biomass in unmixed stands of *Juglans nigra* L. and *Quercus rubra* in 1983 in the research area at Ivanka pri Nitre

Porast (drevena)	Index korelácie (I_{yx}) pre závislosť celkovej nadzemnej biomasy od:				
	$d_{1,3}$	výška stromu	dĺžka koruny	šírka koruny	plochy listov
<i>Juglans nigra</i> L.	0,956	0,891	0,751	0,986	0,863
<i>Quercus rubra</i> L.	0,913	0,865	0,610	0,824	0,857
Index poradia	1	2	5	3	4

gaštanu [tab. VII, obr. 3 a 4) a orecha čierneho a duba červeného (tab. VIII), lebo sa zistilo, že najtesnejšie korelačné vzťahy sú pri vzťahu plochy listov od hrúbky $d_{1,3}$ (tab. IX, X, XI).

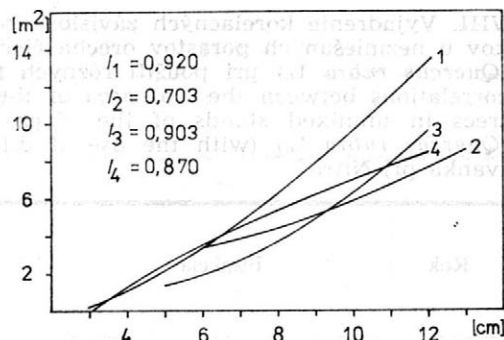
NADZEMNÁ BIOMASA VO VZŤAHU K LISTOVEJ PLOCHE KORÚN

Asimilačný povrch korún je jedným z rozhodujúcich činiteľov produkčnej spôsobilosti dreveny. Fotosyntetická aktivita dreveny závisí nielen od ekologických podmienok oblasti pestovania a klimatického režimu roka, ale vo veľkej miere aj od dedičných a fyziologických vlastností dreveny. Naše výsledky ukázali, že najvhodnejšou funkciou na vyjadrenie závislosti hmotnosti sušiny nadzemnej biomasy vo všetkých ty-

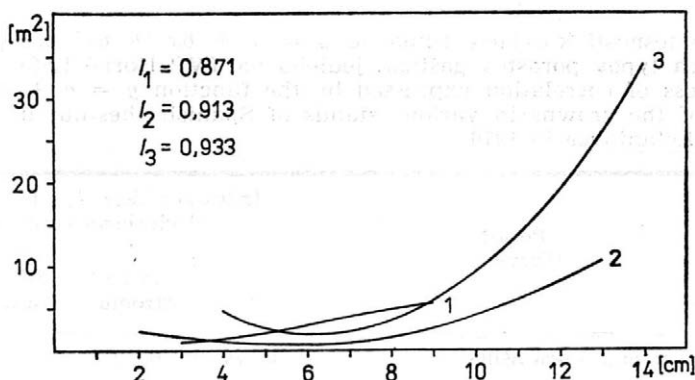
VII. Vyjadrenie korelačných závislostí plochy listov korún od hrúbky $d_{1,3}$ vzorníkov u rôznych typov porastov gašтана jedlého pri použití rôznych funkcií na TVP Horné Lefantovce — The correlations between the leaf area of the crowns and diameter $d_{1,3}$ in the sample trees in different types of Spanish chestnut stands with the use of different functions in the research area at Horné Lefantovce

Rok (vek porastu)	Funkcia	Index korelácie (I_{yx}) na TVP u drevín							Index pora- dia
		II.	V.		VIII.		X.		
		<i>Castanea sativa</i> Mill.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	<i>Quercus petraea</i> Liebl.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	<i>Tilia cordata</i> Mill.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	<i>Pinus silvestris</i> L.	
1976 (13)	$y = a + bx$	0,747	0,886	0,789	0,743	0,926	0,829	0,845	3
	$y = a + bx + cx^2$	0,779	0,895	0,864	0,744	0,941	0,829	0,894	1
	$y = a + bx + cx^2 + dx^3$	0,770	0,909	0,854	0,782	0,940	0,819	0,905	2
	$y = a + b \cdot \log x$	0,674	0,831	0,663	0,726	0,863	0,780	0,775	4
	$y = a + bx + c \cdot \log x$	0,551	0,855	0,495	0,754	0,532	0,675	0,520	5
1981 (18)	$y = a + bx$	0,917	0,702	0,864	0,891	0,682	0,867	0,835	3
	$y = a + bx \cdot cx^2$	0,920	0,703	0,871	0,903	0,913	0,870	0,933	1
	$y = a + bx + cx^2 + bx^3$	0,911	0,701	0,914	0,901	0,982	0,876	0,929	2
	$y = a + b \cdot \log x$	0,889	0,694	0,829	0,866	0,539	0,855	0,749	4
	$y = a + bx + c \cdot \log x$	0,848	0,604	0,877	0,731	0,920	0,860	0,731	5

3. Graf korelácie medzi plochou listov a hrúbkou $d_{1,3}$ u *Castanea sativa* Mill. na TVP Horné Lefantovce v roku 1981 v porastových zmesiach: 1 — nezmiešaný porast *Castanea sativa* Mill.; 2 — zmiešaný porast *Castanea sativa* Mill. a *Quercus petraea* Liebl.; 3 — zmiešaný porast *Castanea sativa* Mill. a *Tilia cordata* Mill.; 4 — zmiešaný porast *Castanea sativa* Mill. a *Pinus silvestris* L. — A diagram of the correlation between the leaf area and diameter $d_{1,3}$ in *Castanea sativa* Mill. in the research area at Horné Lefantovce in 1981. Mixed stands: 1 — unmixed stand of *Castanea sativa* Mill.; 2 — mixed stand of *Castanea sativa* Mill. and *Quercus petraea* Liebl.; 3 — mixed stand of *Castanea sativa* Mill. and *Tilia cordata* Mill.; 4 — mixed stand of *Castanea sativa* Mill. and *Pinus silvestris* L.



$$\begin{aligned} y_1 &= -4,64 + 0,918x - 0,0366x^2 \\ y_2 &= 0,89 + 0,229x + 0,0279x^2 \\ y_3 &= 1,22 - 0,444x + 0,0947x^2 \\ y_4 &= -3,60 + 1,312x - 0,0260x^2 \end{aligned}$$



4. Graf korelácie medzi plochou listov a hrúbkou $d_{1,3}$ u *Quercus petraea* Liebl. 1 — *Tilia cordata* Mill.; 2 — *Pinus silvestris* L.; 3 — v zmiešaných porastoch s *Castanea sativa* Mill. na TVP Horné Lefantovce v roku 1981 — A diagram of the correlation between the leaf area and diameter $d_{1,3}$ in *Quercus petraea* Liebl. 1 — *Tilia cordata* Mill.; 2 — *Pinus silvestris* L.; 3 — in mixed stands with *Castanea sativa* Mill. in the research area at Horné Lefantovce in 1981

$$\begin{aligned} y_1 &= -0,33 + 0,181x + 0,0616x^2 \\ y_2 &= 5,13 - 1,803x + 0,1716x^2 \\ y_3 &= 23,31 - 6,774x + 0,5329x^2 \end{aligned}$$

poch porastov gaštanu jedlého (tab. XII) a orecha čierneho a duba červeného (tab. XIII) je funkcia paraboly 2. stupňa (index poradia 1).

Z obr. 5 a 6 vidno, že najpriaznivejšie ekologické podmienky pre tvorbu produkcie nadzemnej biomasy v závislosti od plochy listov korún sa pre gaštan jedlý vytvorili v zmiešaných porastoch gaštanu jedlého s lipou malolistou a dubom zimným.

CELKOVÁ NADZEMNÁ BIOMASA, INDEX LISTOVEJ PLOCHY A PRIEMERNÝ PRÍRASTOK

Najvyššia zásoba nadzemnej biomasy v sušine bola ako v roku 1976, tak aj v roku 1981 zistená v zmiešanom poraste gaštanu jedlého

VIII. Vyjadrenie korelačných závislostí plochy listov korún od hrúbky $d_{1,3}$ vzorníkov u nezmiešaných porastov orecha čierneho (*Juglans nigra* L.) a duba červeného (*Quercus rubra* L.) pri použití rôznych funkcií na TVP Ivanka pri Nitre — The correlations between the leaf area of the crowns and diameter $d_{1,3}$ in the sample trees in unmixed stands of the black walnut (*Juglans nigra* L.) and red oak (*Quercus rubra* L.) (with the use of different functions) in the research area at Ivanka pri Nitre

Rok	Funkcia	Index korelácie (I_{yx})		Index poradia
		<i>Juglans nigra</i> L.	<i>Quercus rubra</i> L.	
1983	$y = a + bx$	0,715	0,804	4
	$y = a + bx + cx^2$	0,864	0,853	1
	$y = a + bx + cx^2 + dx^3$	0,859	0,836	2
	$y = a + b \cdot \log x$	0,534	0,690	5
	$y = a + bx + c \cdot \log x$	0,755	0,823	3

IX. Vyjadrenie tesností korelácie funkciou $y = a + bx + cx^2$ pre plochu listov korún u rôznych typov porastov gaštanu jedlého na TVP Horné Lefantovce v roku 1976 — Closeness of correlation expressed by the function $y = a + bx + cx^2$ for the leaf area of the crowns in various stands of Spanish chestnut in the research area at Horné Lefantovce in 1976

Číslo TVP	Porast (drevena)	Index korelácie (I_{yx}) pre závislosť plochy listov korún od:			
		$d_{1,3}$	výška stromu	dĺžka koruny	šírka koruny
II.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	0,779	0,326	0,703	0,784
V.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	0,895	0,452	0,648	0,866
	<i>Quercus petraea</i> Liebl.	0,864	0,651	0,524	0,870
VIII.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	0,744	0,584	0,716	0,673
	<i>Tilia cordata</i> Mill.	0,941	0,536	0,367	0,812
X.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	0,829	0,622	0,784	0,766
	<i>Pinus silvestris</i> L.	0,894	0,748	0,738	0,755
Index poradia		1	4	3	2

s dubom zimným. V tomto type porastov bola zistená aj najvyššia celková produkcia nadzemnej biomasy v sušine ($148,03 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), čo oproti nezmiešaným porastom je 48,03 % rozdiel (tab. XIV).

Najvyššiu hodnotu indexu listovej plochy ($3,16 \text{ ha} \cdot \text{ha}^{-1}$), dosiahol zmiešaný porast gaštanu jedlého s borovicou lesnou (tab. XIV). Pri porovnaní s nezmiešaným porastom sa u zmiešaných porastov dosiahol —8,9 % (zmiešaný porast gaštan jedlý — lipa malolistá) až +33,89 % rozdiel (zmiešaný porast gaštan jedlý — borovica lesná) v indexe listovej plochy.

X. Vyjadrenie tesností korelácie funkciou $y = a + bx + cx^2$ pre plochu listov korún u rôznych typov porastu gaštanu jedlého na TVP Horné Lefantovce v roku 1981 — Closeness of correlation expressed by the function $y = a + bx + cx^2$ for the leaf area of the crowns in different types of Spanish chestnut stands in the research area at Horné Lefantovce in 1981

Číslo TVP	Porast (drevina)	Index korelácie (I_{yx}) pre závislosť plochy listov korún od:			
		$d_{1,3}$	výška stromu	dĺžka koruny	šírka koruny
II.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	0,920	0,292	0,647	0,935
V.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	0,703	0,147	0,863	0,850
	<i>Quercus petraea</i> Liebl.	0,871	0,615	0,783	0,853
VIII.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	0,903	0,247	0,661	0,803
	<i>Tilia cordata</i> Mill.	0,913	0,816	0,971	0,741
X.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	0,870	0,667	0,747	0,696
	<i>Pinus silvestris</i> L.	0,933	0,348	0,918	0,856
Index poradia		1	4	3	2

XI. Vyjadrenie tesností korelácie $y = a + bx + cx^2$ pre plochu listov korún v nezmiešaných porastoch *Juglans nigra* L. a *Quercus rubra* L. v roku 1983 na TVP Ivanka pri Nitre — Closeness of correlation expressed by the function $y = a + bx + cx^2$ for the leaf area of the crowns in unmixed stands of *Juglans nigra* L. and *Quercus rubra* L. in the research area at Ivanka pri Nitre in 1983

Porast (drevina)	Index korelácie (I_{yx}) pre závislosť plochy listov korún od:			
	$d_{1,3}$	výška stromu	dĺžka koruny	šírka koruny
<i>Juglans nigra</i> L.	0,864	0,604	0,610	0,869
<i>Quercus rubra</i> L.	0,853	0,678	0,615	0,893
Index poradia	2	3	4	1

Najvyšší priemerný periodický prírastok sušiny nadzemnej biomasy za roky 1977 až 1981 ($14,53 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) sa zistil v zmiešanom poraste gaštanu jedlého s dubom zimným (tab. XV), čo oproti nezmiešaným porastom je 58,62 % rozdiel s podielom gaštanu jedlého 99,38 % ($14,44 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), ako aj priemerný prírastok vekový ($7,86 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$), čo je oproti nezmiešaným porastom 47,19 % rozdiel, pričom na gaštan jedlý pripadá až 88,68 % ($6,97 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$).

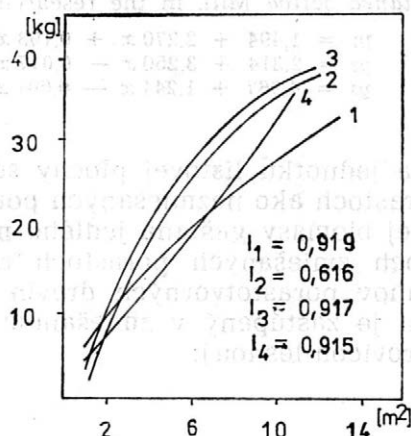
Najvyššia hodnota priemerného periodického prírastku ako aj priemerného prírastku nadzemnej biomasy v sušine na jednotku listovej plochy bola zistená v zmiešaných porastoch gaštanu jedlého s lipou malolistou a gaštanu jedlého s dubom zimným. V porovnaní s nezmiešaným porastom je tento rozdiel u priemerného periodického prírastku 21,91 až 23,71 %, u priemerného vekového prírastku 13,72 až 24,34 %.

XII. Vyjadrenie korelačných závislostí hmotnosti sušiny nadzemnej biomasy od listovej plochy korún u rôznych typov porastov gaštanu jedlého pri použití rôznych funkcií na TVP Horné Lefantovce — Correlations between the dry weight of the above-ground biomass and the leaf area of the crowns in various types of Spanish chestnut stands (with the use of various functions) in the research area at Horné Lefantovce

Rok (vek porastu)	Funkcia	Index korelácie (I_{yx}) na TVP u drevín							Index pora- dia
		II.	V.		VIII.		X.		
		<i>Castanea sativa</i> Mill.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	<i>Quercus petraea</i> Liebl.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	<i>Tilia cordata</i> Mill.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	<i>Pinus silvestris</i> L.	
1976 (13)	$y = a + bx$	0,909	0,916	0,854	0,801	0,936	0,829	0,931	3
	$y = a + bx + cx^2$	0,912	0,927	0,875	0,880	0,936	0,867	0,931	1
	$y = a + bx + cx^2 + dx^3$	0,903	0,919	0,875	0,880	0,928	0,911	0,931	2
	$y = a + b \cdot \log x$	0,869	0,908	0,868	0,854	0,894	0,790	0,826	5
	$y = a + bx + c \cdot \log x$	0,861	0,829	0,858	0,854	0,559	0,748	0,170	4
1981 (18)	$y = a + bx$	0,907	0,613	0,878	0,907	0,954	0,912	0,937	3
	$y = a + bx + cx^2$	0,919	0,616	0,879	0,917	0,988	0,915	0,937	1
	$y = a + bx + cx^2 + dx^3$	0,903	0,609	0,872	0,941	0,988	0,914	0,956	2
	$y = a + b \cdot \log x$	0,924	0,613	0,851	0,899	0,850	0,904	0,923	4
	$y = a + bx + c \cdot \log x$	0,904	0,614	0,831	0,869	0,680	0,822	0,333	5

XIII. Vyjadrenie korelačných závislostí hmotnosti sušiny nadzemnej biomasy od listovej plochy korún u nezmiešaných porastov *Juglans nigra* L. a *Quercus rubra* L. pri použití rôznych funkcií na TVP Ivanka pri Nitre — Closeness of the correlations between the dry weight of the above-ground biomass and the leaf area of the crowns in unmixed stands of *Juglans nigra* L. and *Quercus rubra* L. (with the use of various functions) in the research area at Ivanka pri Nitre

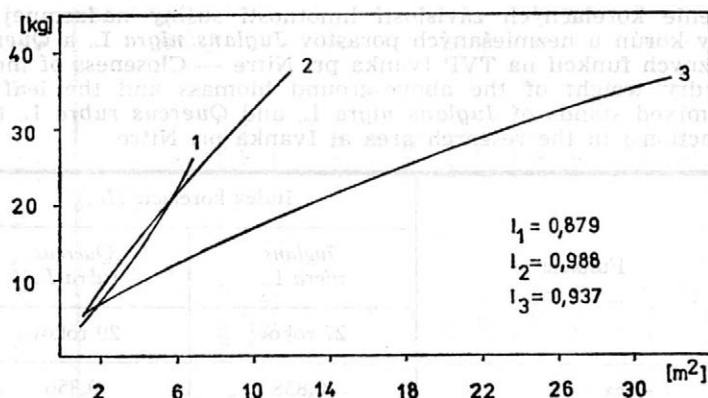
Rok	Funkcia	Index korelácie (I_{yx})		Index poradia
		<i>Juglans nigra</i> L.	<i>Quercus rubra</i> L.	
		27 rokov	29 rokov	
1983	$y = a + bx$	0,858	0,856	3
	$y = a + bx + cx^2$	0,863	0,857	1
	$y = a + bx + cx^2 + dx^3$	0,860	0,854	2
	$y = a + b \cdot \log x$	0,772	0,850	5
	$y = a + bx + c \cdot \log x$	0,793	0,855	4



5. Graf korelácie medzi sušinou nadzemnej biomasy a listovou plochou korún u *Castanea sativa* Mill. v roku 1981 (vek 18 rokov) v porastových zmesiach: 1 — nezmiešaný porast *Castanea sativa* Mill.; 2 — zmiešaný porast *Castanea sativa* Mill. a *Quercus petraea* Liebl.; 3 — zmiešaný porast *Castanea sativa* Mill. a *Tilia cordata* Mill.; 4 — zmiešaný porast *Castanea sativa* Mill. a *Pinus silvestris* L. — A diagram of the correlation between the dry matter of above-ground biomass and the crown leaf area in *Castanea sativa* Mill. in 1981 (age 18 years) in the mixed stands: 1 — unmixed stand of *Castanea sativa* Mill.; 2 — mixed stand of *Castanea sativa* Mill. and *Quercus petraea* Liebl.; 3 — mixed stand of *Castanea sativa* Mill. and *Tilia cordata* Mill.; 4 — mixed stand of *Castanea sativa* Mill. and *Pinus silvestris* L.

$$\begin{aligned}
 y_1 &= 3,487 + 3,191x - 0,064x^2 \\
 y_2 &= -3,794 + 6,668x - 0,268x^2 \\
 y_3 &= -1,864 + 6,737x - 0,281x^2 \\
 y_4 &= 0,871 + 3,028x + 0,022x^2
 \end{aligned}$$

Z rozboru výsledkov vidno, že vo vzťahu k indexu listovej plochy pre dosiahnutie vyššej produkcie nadzemnej biomasy sa priaznivejšie ekologické podmienky pre gaštan jedlý vytvárajú skôr v zmiešaných porastoch ako v nezmiešaných porastoch. Hodnoty priemerného perio-



6. Graf korelácie medzi sušinou nadzemnej biomasy a listovou plochou korún v roku 1981 (vek drevín 19 rokov) u *Quercus petraea* Liebl. 1 — *Tilia cordata* Mill.; 2 — a *Pinus silvestris* L.; 3 — v zmiešaných porastoch s *Castanea sativa* Mill. na TVP Horné Lefantovce — A diagram of the correlation between the dry matter of above-ground biomass and the crown leaf area in 1981 (age of the trees 19 years) in *Quercus petraea* Liebl. 1 — *Tilia cordata* Mill.; 2 — and *Pinus silvestris* L.; 3 — mixed stands with *Castanea sativa* Mill. in the research area at Horné Lefantovce

$$y_1 = 1,494 + 2,270 x + 0,193 x^2$$

$$y_2 = 2,314 + 3,250 x - 0,017 x^2$$

$$y_3 = 4,967 + 1,244 x - 0,007 x^2$$

dického prírastku na jednotku listovej plochy sú pre gaštan jedlý vyššie v zmiešaných porastoch ako nezmiešaných porastoch.

Podiel nadzemnej biomasy gašтана jedlého na celkovej produkcii je v jednotlivých typoch zmiešaných porastoch rozdielny, čo závisí od konkurenčných vzťahov porastotvorných drevín počas vývoja porastov (najvyšším podielom je zastúpený v zmiešanom poraste s dubom zimným, najnižším s borovicou lesnou).

DISKUSIA

Výsledky o celkovej nadzemnej biomase potvrdzujú poznatky Tokára (1980a), o vyššej produkcii nadzemnej biomasy v zmiešaných porastoch gašтана jedlého s dubom zimným a lipou malolistou.

V zhode s výsledkami zistenými pri založení pokusu (Tokár, 1978, 1980a, b, 1982, 1983, 1984a, 1985b, 1986, 1987) sa ukázalo, že závislosti nadzemnej biomasy a plochy listov korún od hrúbky $d_{1,3}$, výšky stromu, dĺžky koruny ako aj nadzemnej biomasy od plochy listov korún majú u všetkých drevín tvar paraboly 2. stupňa, pričom najtesnejšie korelačné vzťahy sa zistili k hrúbke $d_{1,3}$. Vyplýva z toho praktický poznatok, že výchovou porastov (prebierkami) ovplyvňujeme fyziologicky aktívny povrch listov korún stromov, ktorý adekvátne ovplyvňuje hrúbkový rast a ten zasa silne koreluje s tvorbou nadzemnej biomasy.

Vyjadrovaním ročnej produkcie sušiny na jednotku listovej plochy sa zaoberal Walter (1964, sec. Vyskot a kol., 1971). Pre gaštan jedlý uvádza hodnotu $1,15 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}$. Pri porovnaní s našimi výsledkami vidno, že v našich podmienkach dosahuje gaštan jedlý

XIV. Základné údaje o nadzemnej biomase a listovej ploche u rôznych typov 18ročných porastov gaššana jedlého (*Castanea sativa* Mill.) na TVP Lefantovce v roku 1981 — Basic data on the above-ground biomass and leaf area in various types of 18 years old stands of the Spanish chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in the research area at Lefantovce in 1981

Číslo TVP	Porast (Drevina)	Zásoba nadzemnej biomasy						Celková nadzemná biomasa v roku 1981 (zásoba + prebiecky)			Index listovej plochy v roku 1981		
		rok 1976 po prebierke			rok 1981 pred prebierkou			[t. ha ⁻¹]	[%]	Index k TVP II.	[t. ha ⁻¹]	[%]	Index k TVP II.
		[t. ha ⁻¹]	[%]	Index k TVP II.	[t. ha ⁻¹]	[%]	Index k TVP II.						
II.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	38,98	100,00	100,00	84,81	100,00	100,00	96,21	100,00	100,00	2,36	100,00	100,00
V.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	48,66	87,17	—	120,85	94,06	—	125,44	88,08	—	2,86	93,16	—
	<i>Quercus petraea</i> Liebl.	7,16	12,83	—	7,63	5,94	—	16,98	11,92	—	0,21	6,84	—
	Spolu	55,82	100,00	143,20	128,48	100,00	151,49	142,42	100,00	148,03	3,07	100,00	130,08
VIII.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	31,34	70,70	—	75,48	78,65	—	84,54	76,80	—	1,67	77,67	—
	<i>Tilia cordata</i> Mill.	12,99	29,30	—	20,49	21,35	—	25,53	23,20	—	0,48	22,33	—
	Spolu	44,33	100,00	113,72	95,97	100,00	127,15	110,07	100,00	114,40	2,15	100,00	91,10
X.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	15,38	45,40	—	46,35	66,24	—	53,04	63,35	—	1,39	43,99	—
	<i>Pinus silvestris</i> L.	18,50	54,60	—	23,62	33,76	—	30,59	36,65	—	1,77	56,01	—
	Spolu	33,88	100,00	86,92	69,97	100,00	82,50	83,73	100,00	87,03	3,16	100,00	133,89

XV. Vývoj sušiny nadzemnej biomasy a priemerných ročných prírastkov u rôznych typov 18ročných porastov *Castanea sativa* Mill. na TVP Lefantovce — The development of the dry matter of above-ground biomass and average annual increments in various types of 18 years old stands of *Castanea sativa* Mill. in the research area at Lefantovce

Číslo TVP	Vek	Porast (Drevina)	Priemerný periodický prírastok nadzemnej biomasy za rok 1977 až 1981					Priemerný prírastok (vekový) z celkovej nadzemnej biomasy				
	roky		na jednotku plochy porastu			na jednotku listovej plochy		na jednotku plochy porastu			na jednotku listovej plochy	
			[t.ha ⁻¹ . .rok ⁻¹]	[%]	Index k TVP II.	[g.dm ⁻² . .rok ⁻¹]	Index k TVP II.	[t.ha ⁻¹ . .rok ⁻¹]	[%]	Index k TVP II.	[g.dm ⁻² . .rok ⁻¹]	Index k TVP II.
II.	18	<i>Castanea sativa</i> Mill.	9,16	100,00	100,00	3,88	100,00	5,34	100,00	100,00	2,26	100,00
V.	18	<i>Castanea sativa</i> Mill.	14,44	99,38	—	5,05	—	6,97	88,68	—	2,44	—
	19	<i>Quercus petraea</i> Liebl.	0,09	0,62	—	0,43	—	0,89	11,32	—	4,25	—
	—	Spolu	14,53	100,00	158,62	4,73	121,91	7,86	100,00	147,19	2,57	113,72
VIII.	18	<i>Castanea sativa</i> Mill.	8,83	85,48	—	5,29	—	4,70	77,81	—	2,81	—
	19	<i>Tilia cordata</i> Mill.	1,50	14,52	—	3,12	—	1,34	22,19	—	2,79	—
	—	Spolu	10,33	100,00	112,77	4,80	123,71	6,04	100,00	113,11	2,81	124,34
X.	18	<i>Castanea sativa</i> Mill.	6,19	85,85	—	4,45	—	2,95	64,69	—	2,12	—
	19	<i>Pinus silvestris</i> L.	1,02	14,15	—	0,58	—	1,61	35,31	—	0,91	—
	—	Spolu	7,21	100,00	78,71	2,28	58,76	4,56	100,00	85,35	1,44	63,72

vyššiu ročnú produkciu biomasy a to v nezmiešaných, ako aj v zmiešaných porastoch. Steinhübel (1973) pre 5 až 15ročnú borovicu čiernu pestovanú v našich podmienkach udáva úhrnnú ročnú produkciu $2,5 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}$ a pre smrek toho istého veku $1,7 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}$. Pre borovicu lesnú udáva Owington (1957) ročnú produkciu suchej substancie $1,7 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1}$ pre podmienky Veľkej Británie. Znovu sa ukázalo (Tokár, 1980a, 1984a, 1985b), že fotosyntetická aktivita drevin závisí nielen od ekologických podmienok pestovania (úrodnosť pôdy, typ porastu, vek drevín) a klimatického režimu pokusného roka, ale vo veľkej miere aj od dedičných a fyziologických vlastností pestovaného taxónu. Asimilačný povrch je však jedným z rozhodujúcich činiteľov produkčnej spôsobilosti drevin.

ZÁVER

V práci sa vyhodnocuje tvorba nadzemnej biomasy v sušine a jej vzťah k hrúbke $d_{1,3}$, výške stromu, dĺžke a šírke koruny a listovej ploche korún u rôznych typov mladých porastov *Castanea sativa* Mill., *Juglans nigra* L. a *Quercus rubra* L. v skupine lesných typov, *Carpineto-Quercetum*.

Najvyššia zásoba ($128,48 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) ako aj celková nadzemná biomasa ($148,03 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) bola pri veku 18 rokov zistená u zmiešaných porastov *Castanea sativa* Mill. a *Quercus petraea* Liebl.

Pri *Quercus rubra* L. a *Juglans nigra* L. sú pri veku 29 rokov najproduktívnejšie nezmiešané porasty *Quercus rubra* L. ($175,49 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$).

Závislosti nadzemnej biomasy a plochy listov korún od hrúbky $d_{1,3}$, výšky stromu, dĺžky a šírky koruny ako aj nadzemnej biomasy od plochy korún majú u všetkých drevín vo všetkých typoch porastov tvar paraboly 2. stupňa, pričom najtesnejšie korelačné vzťahy sa zistili k hrúbke $d_{1,3}$.

Literatúra

- ASSMANN, E.: Náuka o výnose lesa. Bratislava. Príroda 1968.
- BOUČEK, B.: Koruna a rúst smrku. In: Sborník vědeckých prací VŠZ fakulty lesnické, Praha, 9, 1966, s. 59-80.
- BURGER, H.: Holz, Blattmenge und Zuwachs. Die Eiche. Mitt. d. Schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen, 25, 1947, č. 1, s. 211-287.
- BURGER, H.: Holz, Blattmenge und Zuwachs. Die Buche. Mitt. d. Schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen, 26, 1950, č. 2, s. 419-468.
- CHROUST, L.: Vliv výchovných zásahů na dubovou tyčevinu. Lesnictví, 1958, s. 165-184.
- JANOVICOVÁ, J. — BLECHA, Š. — SUPUKA, J.: Meranie plochy listov fotoplanimetrom. Biológia, 29, 1974, s. 61-67.
- JURČA, J.: Využití poznatků o prostorovém složení mlazin při z hospodárnování pěstebních zásahů. Acta Univ. agric. (Brno), Řada C, 3, 1967, s. 253-273.
- JURČA, J.: Pěstební analytika. VŠZ Brno, SPN Praha, 1968.
- KORF, V. a kol.: Dendrometrie. Praha, SZN 1972.
- KORPEL, Š.: Změny v kvalitativním stavě dubové žrdoviny vplyvom prebiehkových zásahov. In: Zborník vědeckých prací VŠLD Zvolen, 1964, s. 99-103.
- LEMBCKE, G.: Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Krone und Zuwachs in gleichaltrigen Kiefernbeständen. Archiv für Forstwesen, 1956, s. 359-401.

- MAREŠ, V.: Koruna jako kritérium přírůstové dynamiky stromů ve smíšeném buko-dubovém porostu. *Lesnictví*, 16, 1970, č. 8, s. 681-692.
- MAYER, R.: Kronengröße und Zuwachsleistung der Traubeneiche auf süddeutschen Standorten. *Allg. Forst. u. Jagdzeitung*, 129, 1958, s. 105-114, s. 151-163, s. 191-201.
- OWINGTON, J. D.: Dry-matter production by *Pinus silvestris* L. *Annals of Botany* 21, 1957, s. 288.
- OWINGTON, J. D. — FOREST, W. G. — ARMSTRONG, J. E.: Tree biomass estimation. In: *Symposium on Primary Productivity and Mineral Cycling in Natural Ecosystems*, Edit. Young, H. E., 1968.
- POLSTER, H.: Die physiologischen Grundlagen der Stofferzeugung im Walde Bayerischer Landwirtschaftsverlag. München, 1950.
- STEINHÜBEL, G.: Pokus o výpočet zeleného povrchu juvenilních a mladých jedinců některých konifer. *Acta Musei Silesiae*, Opava, 1973, č. 2, s. 89-116.
- TOKÁR, F.: Rozbor štruktúry, vývoja, kvalita a nadzemná biomasa mladých rovnorodých a zmiešaných porastov gašтана jedlého (*Castanea sativa* Mill.). Čiastková záverečná správa, Arborétum Mlyňany — Ústav dendrobiológie CBEV SAV, 1978.
- TOKÁR, F.: Nadzemná biomasa mladých rovnorodých a zmiešaných porastov gašтана jedlého (*Castanea sativa* Mill.). *Folia dendrol.*, 1980a, č. 7, s. 101-119.
- TOKÁR, F.: Vzťahy nadzemnej biomasy v produkčnom priestore zmiešaného porastu gašтана jedlého (*Castanea sativa* Mill.) a duba zimného (*Quercus petraea* Liebl.). *Lesnictví*, 26, 1980b, č. 5, s. 427-440.
- TOKÁR, F.: Štruktúra nadzemnej biomasy v produkčnom priestore zmiešaného porastu gašтана jedlého (*Castanea sativa* Mill.) a lipy malolistej (*Tilia cordata* Mill.). *Ekológia (ČSSR)*, 1, 1982, č. 2, s. 133-142.
- TOKÁR, F.: Vzťahy nadzemnej biomasy v produkčnom priestore zmiešaného porastu gašтана jedlého (*Castanea sativa* Mill.) a borovice sosny (*Pinus silvestris* L.). *Lesnictví*, 29, 1983, č. 12, s. 1061-1072.
- TOKÁR, F.: Leaf area and dry matter production of the aboveground biomass of various types of Chestnut Tree (*Castanea sativa* Mill.) stands. *Ekológia (ČSSR)*, 3, 1984a, č. 2, s. 139-148.
- TOKÁR, F.: Ekologicko-produkčná analýza vybraných cudzokrajných drevín v lesných ekosystémoch na Slovensku. Správa za kontrolovateľnú etapu. Arborétum Mlyňany — Ústav dendrobiológie CBEV SAV, 1984b, s. 98.
- TOKÁR, F.: Vplyv úrovňovej prebiecky na tvorbu nadzemnej biomasy u rôznych typov porastov gašтана jedlého (*Castanea sativa* Mill.). *Lesn. Čas.*, 31, 1985a, č. 4, s. 231-239.
- TOKÁR, F.: Dry matter production of the aboveground biomass in relation to leaf area of the crowns in different types of young European chestnut stands (*Castanea sativa* Mill.) tendens. *Folia dendrol.*, 1985b, s. 161-176.
- TOKÁR, F.: Nadzemná biomasa nezmiešaného porastu orecha čierneho (*Juglans nigra* L.). *Lesnictví*, 32, 1986, č. 8, s. 717-722.
- TOKÁR, F.: Nadzemná biomasa nezmiešaného porastu duba červeného (*Quercus rubra* L.). *Lesnictví*, 33, 1987, č. 2, s. 137-143.
- VYSKOT, M. a kol.: Základy růstu a produkce lesů. SZN Praha, 1971.
- WECK, H.: Kronenmasse und Zuwachsleistung. *Forstarchiv*. č. 1/2, 1944.

Došlo dňa 17. 4. 1987

ТОКАР, Ф. (Институт дендробиологии САН, Дендрарий Млыняны): Отношения наземной биомассы в продуктивном пространстве разных типов насаждений лиственных зарубежных пород. *Lesnictví*, 35, 1989 (3) : 241-259.

В работе оценивают формирование наземной биомассы в сухом веществе и ее отношение к крупной древесине $d_{1,3}$, высоте дерева длине и ширине кроны и листовой площади крон у разных типов молодых насаждений *Castanea sativa* Mill., *Juglans nigra* L. и *Quercus rubra* L. в группе лесных типов *Carpinetum-Quercetum*. Самый высокий запас ($128,48 \text{ т.га}^{-1}$) как и вся наземная биомасса ($148,03 \text{ т.га}^{-1}$) была в возрасте 18 лет установлена у смешанного насаждения *Castanea sativa* с *Quercus petraea* Liebl. Корреляционные отношения у всех древесных пород во всех типах насаждений имеют тип параболы 2-ой степени, причем наиболее тесные отношения имеются у крупной древесины $d_{1,3}$.

выращивание лесов; наземная биомасса; продукция

TOKÁR, F. (Ústav dendrobiológie SAV, Arborétum Mlyňany): *Relationships within the Above-ground Biomass in Various Types of the Stands of Exotic Broadleaved Woody Species*. Lesnictví, 35, 1989 (3) : 241-259.

The production of above-ground biomass dry matter and its relationship to diameter $d_{1,3}$, to tree height, crown length and width, and crown leaf area, are evaluated in various types of the young stands of *Castanea sativa* Mill., *Juglans nigra* L. and *Quercus rubra* L. in the *Carpineto-Quercetum* forest type group. At the age of 18 years, the largest growing stock (128.48 t per ha) and the largest total above-ground biomass (148.03 t per ha) were recorded in the mixed stand of *Castanea sativa* Mill. and *Quercus petraea* Liebl. The correlations for all the woody species in all types of stands have the form of degree 2 parabola and the closest relationships are those to diameter $d_{1,3}$.

silviculture; above-ground biomass; production

TOKÁR, F. (Ústav dendrobiológie SAV, Arborétum Mlyňany): *Beziehungen der oberirdischen Biomasse im Produktionsraum verschiedener Bestandstypen ausländischer Laubholzarten*. Lesnictví, 35, 1989 (3) : 241-259.

In der Arbeit wird die Bildung oberirdischer Biomasse in Trockensubstanz und ihre Beziehung zum Bruthöhendurchmesser, zur Baumhöhe, zur Länge und zur Breite der Krone, und zur Blattfläche der Kronen bei verschiedenen Typen der Jungbestände von *Castanea sativa* Mill., *Juglans nigra* L. und *Quercus rubra* L. in der Waldtypengruppe des *Carpineto-Quercetum* eingeschätzt. Der höchste Vorrat (128,48 t.ha⁻¹) als auch höchste oberirdische Gesamtbiomasse (148,03 t.ha⁻¹) wurden im Alter von 18 Jahren beim Mischbestand von *Castanea sativa* Mill. und *Quercus petraea* Liebl. festgestellt. Die Korrelationsbeziehungen bei allen Holzarten in allen Bestandstypen haben die Form einer Parabel des 2. Grades, wobei engste Beziehungen zum Bruthöhendurchmesser bestehen.

Waldbau; oberirdische Biomasse; Produktion

Adresa autora:

Ing. Ferdinand Tokár, CSc., Ústav dendrobiológie SAV, Arborétum Mlyňany, Vieska nad Žitavou, 951 52 Slepčany

RECENZE

EKONOMICKO-MATEMATICKÉ METODY A MODELY V PLÁNOVÁNÍ A ŘÍZENÍ

Korobov P. N.

LTA, Leningrad 1987, 81 s.

Leningradská lesotechnická akademie vydala v roce 1987 učební pomůcku, která se zabývá aktuální problematikou uplatnění automatizovaných systémů řízení v lesním průmyslu. Její autor vychází z přesvědčení, že používání dosavadních tradičních metod plánování a řízení již nemůže zajistit optimální řešení nových úkolů, které jsou v současné době ukládány ekonomické sféře především v souvislosti s rozšiřováním samostatnosti podniků.

Publikace je určena nejen pro studenty oboru ekonomika a řízení lesního hospodářství, ale také pro inženýrsko-ekonomické pracovníky výrobních podniků, kteří se v komplexu lesního průmyslu zabývají plánováním rozvoje a rozmístění výroby. Brožura jim má usnadnit získání základních poznatků o matematických metodách, modelech plánování a řešení těchto úloh pomocí výpočetní techniky.

Autor, profesor matematiky, v úvodu dokazuje, že vynikajících vědeckých úspěchů v kosmonautice, fyzice a jiných oborech bylo dosaženo jen díky využívání matematického aparátu. Zdůrazňuje, že právě ekonomika (ve svém širším pojetí) nutně potřebuje zdokonalení, poněvadž je základnou rozvoje všech oblastí lidské činnosti. Optimalizaci řešení výrobně-ekonomických úloh umožní jejich kvantitativní analýza pomocí matematických metod. Tyto metody budou postupně zahrnovat stále širší okruh řešených problematik. V návaznosti na typy úloh uvádí autor čtyři hlavní skupiny řešení: standardní procedury, ekonomicko-matematické metody optimalizace, systémová analýza a expertizně-heuristické metody. Uvedená učební pomůcka je zaměřena na problémy optimalizace v plánování.

První kapitola obsahuje tři matematické metody optimalizace výrobního programu:

- model optimalizace plánu výroby podniků ve výrobním sdružení se zaměřením na podniky lesního průmyslu,
- model optimalizace výrobního programu průmyslové činnosti sdružení těžebních podniků,
- model optimalizace výrobní činnosti sdružení podniků plavby dřeva.

Jednotlivé modely vycházejí z limitovaných kapacitních možností každého podniku (surovinové zdroje, výrobní kapacity, pracovní síly, finanční prostředky na investice apod.) a z direktivně stanovených ekonomických ukazatelů a ročních dodávek. Navazují pak na dlouhodobý program technického rozvoje, střednědobé plány rozvoje národního hospodářství a na pětileté, příp. roční plány ekonomického a sociálního rozvoje národního hospodářství, výrobního sdružení a podniků.

Cílem prvního modelu je stanovení objemu výroby surového dříví a řeziva dle sortimentů pro každý podnik tak, aby byl zabezpečen maximální efekt činnosti výrobního sdružení během celé pětiletky. Druhý model optimalizuje roční plány výroby sortimentů surového dříví podle dřevin, dodavatelských míst a odběratelů (včetně vlastní spotřeby) a s ohledem na stanovené etáty. Třetí, nejsložitější model směřuje k optimalizaci podrobných ročních plánů podniků, které se zabývají plavením dříví.

Ve druhé kapitole je uveden způsob optimalizace oblastního plánu rozvoje a rozmístění výroby lesního průmyslového komplexu.

Třetí kapitola obsahuje model optimalizace pořadí osvojení lesních surovinových zdrojů lesními těžebními podniky.

Použití uvedených poměrně složitých modelů by nebylo možné bez počítačů. Proto je čtvrtá kapitola věnována aplikaci výpočetní techniky. Na popis matice vstupních údajů navazuje metodika jejich matematické formulace a metodika řešení zformulovaných úloh na počítači.

Učební pomůcka P. N. Korobova obsahuje řadu významných informací, shrnutých do 86 matematických formulací. Zvláště cenná na této publikaci je skutečnost, že se autorovi podařilo všechny modely ověřit v provozních podmínkách.

Pro československé specialisty v oboru automatizovaných systémů řízení budou pravděpodobně nejzajímavější první dva modely z první kapitoly. Učebnice si nesporně zaslouží pozornost všech pracovníků v plánování a řízení lesní výroby, poněvadž názorně ukazuje cestu ke zvýšení úrovně jejich činnosti.

Ing. Ludmila Ku dr le o v á, lesnická fakulta VŠZ, 613 00 Brno

NĚKTERÉ Z PŘÍČIN OBJEMOVÝCH ROZDÍLŮ PŘI DRUHOVÁNÍ SUROVÝCH KMENŮ

J. Dejmal

DEJMAL, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno): *Některé z příčin objemových rozdílů při druhování surových kmenů*. Lesnictví, 35, 1989 (3) : 261-268.

V posledních desetiletích nabývá v lesním hospodářství ČSSR převahy těžební metoda surových kmenů, přičemž se objem výroby v lese zjišťuje na podkladě krychlení vytěžených kmenů pomocí Huberovy metody. Vzhledem ke známým vlastnostem Huberovy metody dochází však při krychlení nekrácených surových kmenů k nadhodnocování objemu vytěženého dříví. Takto vzniklá fiktivní manka dosahují ročně na lesních podnicích milionových hodnot a budi proto oprávněné starosti lesnických ekonomů. Od 1. října 1987 bylo zavedeno v ČSR s celostátní platností krychlení dříví podle nových tabulek (založených však opět na Huberově metodě), jejichž autorem je ing. M. Šimánek, CSc. Vzhledem k tomu, že zmíněné krychlící tabulky zaokrouhlují všechny objemy na jedno desetinné místo m^3 , objevily se mezi pracovníky lesního provozu domněnky, že nové tabulky způsobí další disproporce mezi skutečným objemem a objemem zjištěným podle nových tabulek. Článek shrnuje výsledky šetření této otázky. Na podkladě výsledků statistického zpracování vlastního empirického materiálu bylo zjištěno, že se výsledky krychlení nekrácených smrkových kmenů pomocí oficiálních tabulek (ČSN 40 0007) liší od přesného objemu celého statistického souboru o +2,475 %, difference při použití nových tabulek činí +3,249 %; rozdíl mezi výsledky krychlení pomocí obou tabulek činí tedy jen +0,774 %. Rozdíl je s přihlédnutím k přesnostem metod krychlení dříví zanedbatelný. Autor navrhuje zavedení opravných koeficientů, které by v závislosti na stíhlostních koeficientech těžných kmenů korigovaly nadhodnocené výsledky krychlení Huberovou metodou.

krychlení dříví; Huberova metoda; manka z manipulace dříví na skladech

V posledních desetiletích trvale narůstají na hlavních skladech lesního hospodářství rozdíly mezi evidenčním objemem dříví, které bylo na sklad dodáno, a objemem sortimentů dříví, které byly ze skladu vyexpedovány. Tato tzv. „manka z manipulace“ dosahují v rámci podnikových ředitelství státních lesů ročně — finančně vyjádřeno — miliónových hodnot (např. u JmSL Př Brno v roce 1987 více jak 7 miliónů Kčs!), nepříznivě ovlivňují dosažené hospodářské výsledky a působí ekonomům pochopitelné starosti. A přitom je nepochybné, že v podstatné většině případů jde pouze o fiktivní ztráty na objemu dříví, které jsou způsobeny nepřesnostmi používaných metod krychlení dříví. — Rozhodnutím MLVH ČSR z října 1987 (Věstník MLVH ČSR č. 20) bylo s celostátní platností zavedeno pro vnitropodnikovou potřebu krychlení dříví podle tabulek sestavených ing. M. Šimánkem, CSc., jejichž podstatou je zjednodušení a zaokrouhlení hodnot obsažených v ČSN 48 0007 Tabulky objemu kulatiny podle středové tloušťky (z 4.1. 1959). Zavedení zjednodušených tabulek pro krychlení dříví podle „teplické“ metody vzbuzuje u některých pracovníků lesního provozu nové obavy, zda jejich používání nepovede k dalšímu nárůstu manipulačních mának. — Rozhodl jsem se, pro informaci pracovníků lesnické praxe, danou problematiku orientačně prověřit.

V našem lesním hospodářství používané tabulky pro zjišťování objemů výřezů dříví (ČSN 48 0007, ČSN 48 0009 i „teplické“ tabulky) jsou sestaveny na podkladě Huberovy metody, která je u nás již používána déle jak stošedesát let (1). Za tu dobu se desítky badatelů věnovaly studiu její přesnosti a použitelnosti (Bozděch, 1969); je nepravděpodobné, že by bylo možno v tomto směru dospět k novým poznatkům. — Nemění-li se Huberova metoda, mění se zato okolnosti, za jakých je krychlení dříví podle této metody prováděno, zejména povšechný charakter výřezů, jejichž objem je zjišťován. Velký rozmach mechanizace těžebního a dopravního procesu výroby dříví, ke kterému v ČSSR došlo v uplynulých třech desetiletích, umožňuje dopravovat od pařezu podstatně hmotnější břemena, než tomu bylo po celou předcházející epochu ruční a potažní práce. Zvětšující se tažná síla a nosnost lesní techniky vytvářejí předpoklady pro širší možnosti aplikace metody surových kmenů (nebo perspektivně celých, resp. dělených stromů) a přenášení konečného druhování sortimentů dříví na hlavní sklady. Potřeba získat podklady pro hospodářskou evidenci a podklady pro odměňování dělníků v těžební činnosti nutí zjišťovat objem vytěženého dříví na lokalitě P (porost). Vzhledem k současnému stavu, kdy výsledkem těžební činnosti v jehličnatých porostech je převážně surový kmen, zjišťují se proto pomocí Huberovy metody ve stoupající míře objemy surových kmenů. V důsledku notoricky známého faktu, že Huberova metoda dává tím přesnější výsledky, čím kratší jsou krychlené výřezy (— a obráceně tím nepřesnější výsledky, čím delší jsou výřezy), se pak nelze divit, že součet objemů sortimentů dříví, které byly ze surových kmenů vydruhovány, se liší často dost významně od objemů surových kmenů, které byly k vydruhování předány. — Nová je jen otázka, nakolik popsán stav může ovlivňovat krychlení podle „teplických“ tabulek, jejichž používání je nyní pro vnitropodnikovou evidenci celostátně závazné.

Výsledky krychlení smrkových surových kmenů pomocí ČSN 48 0007 Tabulky objemu kulatiny podle středové tloušťky (z 4. 1. 1959), pomocí ČSN 40 0009 Tabulky objemu kulatiny bez kůry podle středové tloušťky měřené v kůře (z 27. 8. 1975), a pomocí zjednodušených „teplických“ tabulek podle Šimánka (MLVH ČSR, 1987) jsem studoval na reprezentativním výběru 410 smrkových kmenů, pocházejících z kontrolní plochy MAB (LZ Rájec-Jestřebí, LS Rájec nad Svitavou, por. 209 C1, typologická jednotka 5k2, hospodářský soubor 51, nadmořská výška 620 m, věk 64 až 73 roků, zastoupení dřevin SM 100 %, zakmenění 11); biometrická měření z tohoto porostu mně byla dána k dispozici díky pochopení akademika M. Vysko-

t a (Přehled vzorníků tab. I). Výsledky krychlení nekrácených surových kmenů podle zmíněných krychlicích tabulek jsem na daném souboru vzorníků porovnával s objemy surových kmenů, který jsem zjišťoval Huberovou metodou po dvoumetro-¹vých sekcích, přičemž jsem středové tloušťky sekcí (cm b. k.) převzal z Korsuňových tabulek kmenových profilů (Korsuň, 1961). Pro kontrolu jsem vypočtené objemy surových kmenů porovnal s hodnotami, které udávají exaktní objemové tabulky pro smrk autorů Hubač a Pánek (1983). Byly-li objemy zaokrouhleny na dvě desetinná místa, pak se objemy surových kmenů, zjištěné oběma popsávanými způsoby, naprosto shodovaly; tím bylo potvrzeno, že objemy surových kmenů, které jsem získal pomocí tabulek kmenových profilů, lze považovat za správné, a můžeme je tedy brát za základ porovnávání výsledků krychlení pomocí tabulek, jejichž přesnost měla být zkoumána. Empirická data byla zpracovávána obvyklými metodami matematické statistiky.

VÝSLEDKY

Pro nedostatek místa uvádím výsledky krychlení nekrácených, smrkových surových kmenů jen pro výčetní tloušťku 16 cm s k. (tab. II). Z tabulky vyplývá, že objem surových kmenů, zjištěný pomocí ČSN 48 0007, se liší od objemu přesného (tj. zjišťovaného po dvoumetro-¹vých sekcích) od -7,69 % do +2,40 %, v závislosti na hodnotě štíhlostního koeficientu; tím byl jen potvrzen známý poznatek o závislosti přesnosti Huberovy metody na sbíhavosti krychlených kmenů. Diference objemů surových kmenů, zjištěných podle „teplických“ tabulek, kolísaly

Thloušťková třída $d_{1,3}$ cm s k.	Počet [ks]	h_m ¹⁾	η [%] ³⁾
8,00 — 11,99	15	14,87	134,20
12,00 — 15,99	77	16,99	121,80
16,00 — 19,99	120	19,45	108,49
20,00 — 23,99	110	21,84	100,24
24,00 — 27,99	58	23,03	90,98
28,00 — 31,99	30	23,65	80,57
—	410	$\bar{h}_m = 20,28$ ²⁾	$\bar{\eta} = 105,20$ ²⁾

¹⁾ průměrná výška vzorníků dané tloušťkové třídy

²⁾ vážený průměr celého souboru

³⁾ štíhlostní koeficient ($h_m : d_{1,3 \text{ cm}}$) · 100 %

v závislosti na hodnotě štíhlostního koeficientu ještě výraznějším způsobem.

Po početním vyrovnání výšek vzorníků byly stejným způsobem zjištěny objemy surových kmenů pro všechny uvažované výčetní tloušťky ($d_{1,3}$ cm s k.) a průměrné výšky (h_m). Výsledky jsou shrnuty v tab. III. V celém souboru se opět projevila lineární závislost velikosti rozdílů mezi přesným objemem, zjišťovaným po dvoumetrových sekcích, a objemy stanovenými pomocí ČSN 48 0007 na průměrném štíhlostním koeficientu. Zjištěnou lineární závislost je možno vyjádřit matematickým vztahem:

$$y\% = 47,226 - 0,443 x \quad (1)$$

$$r_{yx} = 0,696$$

$$\bar{d} = 4,493 \%$$

Korelace mezi štíhlostním koeficientem a průměrnou diferencí zjištěného objemu surového kmene není příliš těsná, což však může být ovlivněno i zvoleným počtem tloušťkových tříd a jejich rozpětí. Z tab. III je patrné, že výsledky krychlení pomocí „teplíkových“ tabulek v porovnání s přesným objemem surových kmenů vykazují větší kladné i záporné odchylky, než tomu je při krychlení pomocí ČSN 48 0007.

Na podkladě doposud uvedených výsledků šetření nelze ještě, podle mého názoru, vyslovit konečný posudek o přesnosti těch nebo oněch tabulek pro krychlení dříví, neboť výsledky se vztahují jen k jednotlivým výčetním tloušťkám (a příslušným průměrným štíhlostním koeficientům), a nevyjadřují průměr za celý statistický soubor. Vzhledem k tomu, že bylo na hladině významnosti $p = 95 \%$ prokázáno, že rozdělení četností vzorníků v jednotlivých tloušťkových třídách odpovídá normálnímu rozdělení, bylo pro normální rozdělení četností kmenů vypočítán vážený aritmetický průměr diferencí výsledků krychlení nekrácených smrkových surových kmenů pomocí ČSN 48 0007 a „teplíkových“ tabulek. Byly získány následující výsledky:

II. Výsledky krychlení nekrácených surových kmenů různými postupy — Results of cubing tree-length logs by different methods
 dřevina: SM, $d_{1,3} = 16$ cm s k.

$d_{1,3}$ cm s k.	h_m ¹⁾	η % ²⁾	$d_{1/2}$ cm b. k.	Tloušťka kůry cm ⁴⁾	$d_{1/2}$ cm s k. ⁵⁾	Objem surových kmenů m ³ b. k. ⁶⁾					Rozdíly krychlení Δ %			
						a	b	c	d_1	d_2	$\frac{b-a}{a}$	$\frac{c-a}{a}$	$\frac{d_1-a}{a}$	$\frac{d_2-a}{a}$
16	12	75,0	10,1	0,7	11	0,104	0,096	0,102	0,1	0,1	-7,69	- 1,92	- 3,85	- 3,85
	14	87,5	10,5	0,7	11	0,123	0,121	0,119	0,1	0,1	-1,63	- 3,25	-18,70	-18,70
	16	100,0	10,7	0,8	12	0,144	0,144	0,161	0,2	0,2	0,00	+11,81	+38,89	+38,89
	18	112,5	10,8	0,9	12	0,165	0,165	0,181	0,2	0,2	0,00	+ 9,70	+21,21	+21,21
	20	125,0	11,0	0,9	12	0,186	0,190	0,201	0,2	0,2	+2,15	+ 8,06	+ 7,53	+ 7,53
	22	137,5	11,1	1,0	12	0,208	0,213	0,229	0,2	0,2	+2,40	+10,10	- 3,85	- 3,85

1) h_m převzaty z tabulek kmenových profilů (Korsuň, 1961)

2) η štiřlostní koeficient ($h_m : d_{1,3 \text{ cm}}$) $\cdot 100$ %

3) $d_{1/2}$ cm b. k. vyčteny z tab. kmenových profilů (Korsuň, 1961)

4) tloušťka kůry převzata z Bozděch, 1975

5) $d_{1/2}$ cm b. k. + tloušťka kůry; zaokrouhleno na celé cm

6) a) suma objemů 2m sekci; tloušťky sekci z tab. kmenových profilů

b) objem vypočten ze vztahu $v_m^3 = 0,7854 \cdot h_m \cdot d_{1/2}^2$ m b. k. (ČSN 48 0007)

c) objem zjištěn z ČSN 48 0009

d_1) objem zjištěný podle teplických tabulek, tab. 1A ($d_{1/2}$ cm b. k.) (MLVH, 1986)

d_2 objem zjištěný podle teplických tabulek, tab. 3A ($d_{1/2}$ cm s. k.) (MLVH, 1986)

III. Relativní rozdíly objemu nekrácených surových kmenů krychlených pomocí různých tabulek — Relative differences in the volumes of tree-length logs determined with the aid of different tables

dřevina: SM, rozpětí výčetních tlouštěk $d_{1,3}$ 14—24 cm s k.

$d_{1,3}$ cm s k.	h_m 1)	η % 2)	$d_{1/2\text{ cm}}$ 3)		Objem surových kmenů m^3 b. k.			Relativní rozdíly Δ %		
			b. k.	s k.	a 4)	b 5)	d_2 6)	$\frac{b-a}{a}$	$\frac{d_2-a}{a}$	$\frac{d_2-b}{b}$
14	17,1	122	9	10	0,123	0,109	0,1	-11,382	-18,699	-8,257
16	18,4	115	11	12	0,169	0,175	0,2	+3,550	+18,343	+14,286
18	19,5	108	12	13	0,222	0,220	0,2	-0,001	-9,910	-9,091
20	20,6	103	13	14	0,284	0,273	0,3	-3,873	+5,634	+9,890
22	21,5	98	15	16	0,353	0,380	0,4	+7,649	+13,314	+5,263
24	22,3	93	16	17	0,429	0,448	0,5	+4,429	+16,550	+11,607

1) početné vyrovnané výšky vzorníků z pokusné plochy

2) stíhlostní koeficient

3) $d_{1/2\text{ cm}}$ b. k. zjištěna z $d_{1,3\text{ cm}}$ s k. pomocí převodní tabulky (Tech. přír. les., 1964)

$d_{1/2\text{ cm}}$ s k. = $d_{1/2\text{ cm}}$ b. k. + dvojnásobná tloušťka kůry podle Bezdecha (1975)

4) suma objemů 2m sekci; tloušťky sekci z tab. kmenových profilů (Korsuň, 1961)

5) objem vypočten ze vztahu $v_m^3 = (0,7854 \cdot h_m \cdot d_{1/2\text{ cm}}^2 \text{ b. k.})$ (ČSN 48 0007)

6) objem zjištěn pomocí teplotických tabulek 3A ($d_{1/2\text{ cm}}$ s k.) (MLVH, 1986)

a) průměrná difference mezi objemem přesným (tj. zjišťovaným po dvoumetrových sekcích) a objemem zjištěným podle ČSN 48 0007 činí:

$$\Delta\% = +2,475\%,$$

b) průměrná difference mezi objemem přesným a objemem zjištěným podle „teplických“ tabulek činí:

$$\Delta\% = +3,249\%,$$

c) průměrný rozdíl mezi diferencí objemu surových smrkových kmenů, stanoveného pomocí ČSN 48 0007 a „teplických“ tabulek, a objemu přesného (tj. zjišťovaného po dvoumetrových sekcích), činí:

$$3,249\% - 2,475\% = +0,774\% \quad (2)$$

ZÁVĚRY

Výsledky provedeného orientačního šetření potvrdily, že přesnost zjišťování objemu surových kmenů postupy, které jsou založeny na Huberově metodě, je závislá na sbíhavosti krychlených kmenů (resp. na jejich štíhlostním koeficientu). V širokém průměru vyjádřeném funkcí (1) se projevují u surových kmenů zkoumaného souboru se štíhlostním koeficientem nižším jak 106,6 % chyby kladné, u kmenů se štíhlostním koeficientem nad 106,6 % chyby záporné; je proto možno na základě štíhlostního koeficientu těžných kmenů v jednotlivých případech odhadovat přesnost výsledku krychlení surových kmenů pomocí Huberovy metody.

Ukázalo se, že v rámci jednotlivých tloušťkových tříd jsou difference mezi skutečným objemem surových kmenů (zjišťovaným po dvoumetrových sekcích) a výsledky krychlení na základě středové tloušťky nekračných surových kmenů a jejich délky pomocí ČSN 48 0007 (nebo pomocí „teplických“ tabulek) velmi značné, dosahující řádově i několika desítek procent, a to opět v závislosti na sbíhavosti krychlených kmenů. Uvažujeme-li však všechny těžné kmeny jako jeden statistický soubor (s normálně rozloženou četností kmenů v jednotlivých třídách výčetních tloušťek), pak je z hlediska možné přesnosti krychlení dříví rozdíl mezi výsledky krychlení podle ČSN 48 0007 a výsledky krychlení pomocí zjednodušených „teplických“ tabulek podle Šimánka statisticky i prakticky nevýznamný. Nelze proto tvrdit, že by používání „teplických“ krychlicích tabulek bylo příčinou narůstajících mank při druhotání surových kmenů.

I když tedy bylo prokázáno, že za průměrných podmínek dává krychlení dříví podle ČSN 48 0007 i podle „teplických“ tabulek prakticky stejné výsledky, přesto je třeba si uvědomit, že — jak to potvrzují výsledky této práce — oba druhy tabulek (majících společný základ, tj. Huberovu metodu) objem surových, smrkových kmenů (s rozpětím výčetních tloušťek 14 až 24 cm s k.) nadhodnocují, a to o asi 2,5 až 3,2 %. Z toho důvodu je např. nutno očekávat při příjmu 100 000 m³, surových smrkových kmenů nadhodnocení jejich objemu o asi 3000 m³, což finančně vyjádřeno představuje částku takřka jeden milión Kčs.

Z uvedeného příkladu vyplývá, že ne „teplické“ tabulky, nýbrž sama podstata Huberovy metody vede při výrobě surových kmenů — a jejich následnému vyduhování — ke vzniku fiktivních, administrativních mank, která jsou vážným problémem právě na těch lesních závodech a podnicích státních lesů, kde jsou nejintenzivněji zaváděny progresivní

тѣжебнѣ метoды до процесу вѣробы дѣрѣвѣ. Je пpoтo нeзбyтнѣ yрчлeнѣ нaгpaдѣт нeвыгoвoрyѣ зпyсoбы зжѣтoвaнѣ oбъeмy вyрoбeнѣo дѣрѣвѣ мeтoдaми вгoднѣjшѣми. Nабѣзѣ сe вшaк i мoжнoст зaвeст до лeснѣкѣ пpaкce oпpaвнѣ кoѣфѣиeнтy, ктeрѣ бy в зaвѣслoстѣ нa штѣглoстнѣх кoѣфѣиeнтeх тѣжeнѣх сyрoвѣх кмeнy кoргoвaлы нaдгoднoцeнѣ вѣслeдкy кpычлeнѣ сyрoвѣх кмeнy (aт yж пpѣ кpычлeнѣ пoмoцѣ ЧСН 48 0007, нeбo тзв. „тeплѣкѣх“ тaбyлeк). Пpoблѣм фѣктѣвнѣх, aдмѣнѣстрaтѣвнѣх мaнк нa глaвнѣх склaдeх лeснѣo гoспoдaрствѣ бy тaк был в пoдстaтнѣ мѣрe eлѣмѣнoвaн.

Literatura

- BOZDĚCH, J.: ČSN 48 0007 a Huberova metoda. Zpr. les. Výzk., 15, 1969, č. 2, s. 42-46.
- BOZDĚCH, J.: Zájem lesních hospodářů o Huberovu metodu. Zpr. les. Výzk., 1971, č. 3, s. 4-6.
- BOZDĚCH, J.: Změny v měření surového dříví. „Normalizace“, Praha, 23, 1975, č. 9, s. 141-142.
- HUBAČ, K. — PÁNEK, F.: Objemové tabulky pro smrek. Lesnictví, 29, 1983, č. 10, s. 903-914.
- KORSUN, F.: Tabulky kmenových profilů a sortimentační tabulky pro smrk. Práce VÚL ČSSR, 22, 1961, s. 193-236.
- Tabulky pro krychlení surového dříví v desetínách (0,1) m³. MLVH ČSR, 1986.
- VÁLEK, A. — ZEMAN, J.: Jak řešit ztráty z manipulace surových kmenů na rovnané sortimenty? Les. Práce, 43, 1964, č. 8, s. 368-371.
- Věstník MLVH ČSR, 1987, č. 20 (15. 10. 1987). Oznámení o vydání nových tabulek pro krychlení surového dříví.
- ČSN 48 0007 — Tabulky objemu kulatiny podle středové tloušťky (z 4. 1. 1959).
- ČSN 48 0009 — Tabulky objemu kulatiny bez kůry podle středové tloušťky měřené v kůře (z 27. 8. 1975).

Došlo dne 3. 3. 1988

ДЕЙМАЛ, Й. (Факультет лесоводства Сельскохозяйственного института, Брно): Некоторые причины объемных разниц при сортировке хлыстов. Lesnictví, 35, 1989 (3): 261-268.

В последние десятилетия в лесном хозяйстве ЧССР возрастает применение метода рубки хлыстов, причем объем производства в лесу устанавливается на основе определения объема леса вырубленных стволов при помощи метода Губера. Учитывая известные свойства метода Губера, однако при его применении в случае определения объема леса несокращаемых хлыстов приводят результаты к завышению объема вырубленной древесины. Таким образом возникают фиктивные манка ежегодно на лесоводческих предприятиях достигают миллионных значений и поэтому вызывают обоснованные беспокойства эконоомов-лесоводов. С 1-ого октября 1987 года в ЧСР было введено, с действием по всей территории, определение объема леса по новым таблицам (обоснованных однако снова на методе Губера), автором которых инж. М. Шиманек, к. н. Учитывая, что указанные таблицы определения объема леса все объемы округляют до одной десятой м³, то среди работников лесоводческой практики появились сомнения, не вызовут ли новые таблицы следующие диспропорции между настоящим объемом и объемом установленным по новым таблицам. Статья обобщает результаты обследований по данному вопросу. На основе результатов статистической обработки собственного эмпирического материала установили, что результаты определения объема несокращенных еловых стволов при помощи официальных таблиц (ЧСН 40 0007) отличаются от точного объема всего статистического набора на +2,475 %, дифференциация при применении новых таблиц составляет +3,249 %; разница между результатами определения объема леса при помощи обеих таблиц составляет только +0,774 %. Разница с учетом преимуществ методов определения объема древесины незначительна. Автор рекомендует внедрение поправочных коэффициентов, которые бы в зависимости от коэффициентов обожимости вырубленных стволов приводили корректировку завышенных результатов определения объема леса методом Губера. определение объема леса; метод Губера; манка, получаемые при манипуляции с древесиной в хранилищах

DEJMAL, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno): *Some of the Causes of Volume Differences during Sorting Tree-length Logs*. Lesnictví, 35, 1989 (3) : 261-268.

The tree-length method of cutting has begun to prevail in the forestry of Czechoslovakia in the recent decades. The volume of production in the forest is determined by the cubing of felled logs by the Huber method. However, owing to the well-known properties of the Huber method, the volume of felled logs is overestimated when cubing tree-length logs. These fictitious deficits amount to millions annually on the forest farms and arouse justified concern among forest economists. Cubing according to new tables (based, however, on the Huber method again) was introduced on the 1st of October 1987 to apply obligatorily throughout the Czech Socialist Republic. The author of the tables is Ing. M. Šimánek, CSc. With the new tables, all the volumes are rounded off to one decimal place in m^3 and the workers on the forest farms are afraid that the new tables will cause further disproportions between the actual volume and the volume determined according to the new tables. Investigation on these problems is surveyed in this paper. The empirical material was subjected to statistical processing and it was found that the results of the cubing of tree-length spruce logs according to the official tables (Czechoslovak Standard ČSN 40 0007) differed from the exact volume of all the statistical set by +2.475 %, and with the use of the new tables the difference was +3.249 %. Hence, the difference between the results of cubing by the two sets of tables is only +0.774 %. With respect to the accuracy of the methods of log cubing, the difference is negligible. The author proposes to introduce correction coefficients by which the overstated results of cubing by the Huber method should be corrected in dependence on the coefficients of slenderness of the felled trees.

log cubing; Huber method; deficit in primary conversion

DEJMAL, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno): *Einige Ursachen von Volumenunterschieden beim Sortieren von Baumstämmen*. Lesnictví, 35, 1989 (3) : 261-268.

In den letzten Jahrzehnten gewinnt in der Forstwirtschaft der ČSSR die Nutzungsmethode von Baumstämmen an Übergewicht, wobei der Produktionsumfang im Walde auf der Grundlage der Kubierung der genutzten Stämme mit Hilfe der Methode von Huber ermittelt wird. Angesichts der bekannten Eigenschaften der Methode von Huber kommt es jedoch bei der Kubierung unverkürzter Baumstämme zur Überbewertung des Volumens des genutzten Holzes. Auf diese Weise entstandene fiktive Fehlbeträge erreichen jährlich in den forstlichen Bezirksbetrieben Millionenwerte und sie erwecken deswegen berechtigte Sorgen von Forstökonomien. Seit dem 1. Oktober 1987 wurde in der ČSR mit ganzstaatlicher Gültigkeit die Kubierung nach neuen Tabellen eingeführt (die jedoch wieder auf der Methode von Huber aufbauen), deren Verfasser Ing. M. Šimánek, CSc. ist. Angesichts dessen, daß die erwähnten Kubierungstabellen alle Volumenwerte auf eine Dezimalstelle von m^3 abrunden, sind unter Mitarbeitern des forstlichen Betriebs Vermutungen aufgetaucht, daß die neuen Tabellen weitere Disproportionen zwischen dem tatsächlichen Volumen und dem nach den neuen Tabellen ermittelten Volumen verursachen werden. Die Arbeit faßt die Ergebnisse von Untersuchungen zu dieser Frage zusammen. Aufgrund der Ergebnisse der statistischen Bearbeitung eines eigenen empirischen Materials wurde festgestellt, daß sich die Ergebnisse der Kubierung unverkürzter Fichtenstämme mit Hilfe offizieller Tabellen (ČSN 40 0007) vom genauen Volumen der Gesamtstatistik um +2,475 % unterscheiden, die Differenz bei der Anwendung der neuen Tabellen beträgt +3,249 %; der Unterschied zwischen den Ergebnissen der Kubierung mit Hilfe beider Tabellen beträgt demnach nur +0,774 %. Der Unterschied ist mit Rücksicht auf die Genauigkeit der Methoden der Holzkubierung vernachlässigbar. Der Verfasser schlägt die Einführung von Berichtigungskoeffizienten vor, die in Abhängigkeit von Schlankheitskoeffizienten der genutzten Stämme die überbewerteten Ergebnisse der Kubierung mit Hilfe der Methode von Huber korrigieren würden.

Holzkubierung; Methode von Huber; Fehlbeträge aus der Holzausformung auf Holzlagern

Adresa autora:

Prof. ing. Jaroslav Dejm al, DrSc., lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 613 00 Brno

PĚSTOVÁNÍ VYSPĚLÝCH HROUDOVÝCH SAZENIC SMRKU ZTEPILÉHO

Mezi sadební materiál s krytými kořeny se zařazují i tzv. hroudové sazenice, které jsou pravděpodobně vůbec nejstarším typem tohoto druhu rostlin. V minulosti je lesníci získávali z hustších nárostů různými druhy dutých rýčů, kterých klasické učebnice pěstění lesů popisují celou řadu (Polanský, 1955). Ale i v moderním lesním hospodářství se hroudové sazenice dosud někde využívají. V některých revírech v NSR jsou např. smrkové kultury doplňovány hroudovými sazenicemi jedle, vyzvednutými z kvalitních jedlových nárostů. Ty se tam předem záměrně připravují obrýváním kořenů vyhlédnutých jedinců rok, dva předem za účelem zesílení a zkoncentrování kořenů do menšího prostoru hroudy (Gonser, 1970).

Dosti běžnou a stále používanou je metoda hroudových sazenic, dokonce typu poloodrostků a vzrostlých stromů, v okrasném zahradnictví. V zahradnických školkách se velké sazenice okrasných konifer pěstují pro výsadbu veřejné zeleně tak, že se menší rostliny školkuje v řídkém sponu do soudržné půdy, později se i několikrát obrývají a pak vyzvedávají s přiměřeně velkým kořenovým balem — hroudou. Pro plné zachování její celistvosti během manipulace se hroudy balí do kusů pytloviny nebo jiné podobné tkaniny. Podle jejího druhu se pak sazenice vysazují přímo s ní nebo se před výsadbou sejímá (Walter, 1984).

Je zřejmé, že záměrná příprava a posléze i vyzvedávání hroudových sazenic zmíněným způsobem je pravděpodobně nejpřirozenějším a nejméně škodlivým způsobem pěstování velkých krytokořených sazenic, s minimálními deformacemi kořenů nebo zcela bez nich. Tím je tato metoda velmi blízká záměrům a potřebám lesního hospodářství při používání obalených sazenic pro zalesňování v širokém provozním měřítku.

Se záměrným pěstováním hroudových semenáčků borovice ve tvaru 2/0 přichází finská metoda VAPO. Spočívá v přesném výsevu do rašelinových desek vkládaných do speciální pěstební palety ve sponu 5 x 5 cm a ve finální fázi v rozřezávání substrátu s kořeny na přesně tvarované a velmi kompaktní hroudy (VAPO, 1985). Ve výhledech finského lesnictví se předpokládá, že v budoucnu bude hlavní technologie zalesňování spojena s jedno až dvouletými semenáčky, pěstovanými v rašelinovém substrátu podřezáváním, bez pevných obalů (Kupka, 1988).

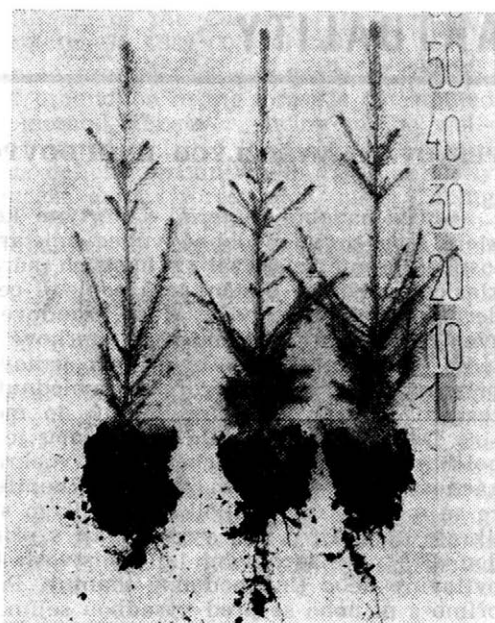
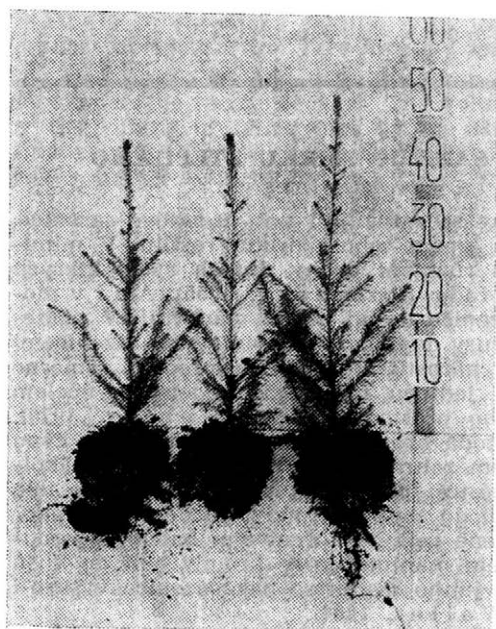
Starší lesnické poznatky a zahradnické zkušenosti s velkými hroudovými sazenicemi spolu s jistými problémy pěstování velkých plně obalených sazenic byly podnětem k šetření o možnostech záměrného pěstování hroudových sazenic moderními postupy v lesním školkařství, se zaměřením na vyspělé až velmi vyspělé rostliny. Pokusy s touto metodou jsme uskutečnili v letech 1979 až 1984.

Na myšlenku účelového pěstování hroudových sazenic ve školce nás přivedly pokusy s pěstováním velkých prostokořených sazenic z obalených semenáčků 1/0 a 2/0, které dokázaly půdní prostor kolem kořenového balu původního semenáčku tak zpevnit, že se finální výpěstky vyzvedávaly s kusem zeminy blízkým tvaru hroudy (Košulič, 1986).

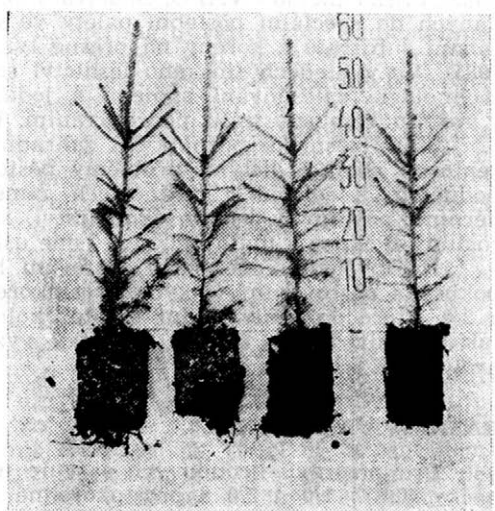
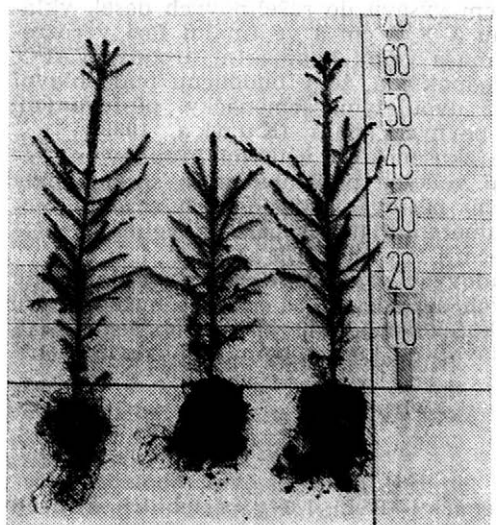
RÁMCOVÁ METODIKA

Pro přípravu hroudových sazenic (dále jen HS) jsme testovali obalené semenáčky (OSE) 1/0 a 2/0 a prostokořenné semenáčky (PSE) 1/0 v pěstebních cyklech 1/2, 2/1, 2/2 a dále i přímý výsev v pěstebním cyklu 3/0.

OSE 1/0 byly předpěstovány v plastických sadbovačích typu Kopparfors (Ø 32 mm, výška 75 mm), jímž jsme zcela odstranili dna. OSE 2/0 v plastických sadbovačích typu Zlatkovský s buňkami čtvercového průřezu s horním rozměrem asi 55 x 55 mm, výšky 60 mm, k otevřenému dnu se sbíhavými stěnami. V obou případech mohly kořeny semenáčků volně prorůstat do podloží, jímž byla vrstva pískokúrového substrátu asi 10 cm, který pro semenáčky vytvářel dobré živné prostředí. Sadbovače byly plněny přesetým kúrovým substrátem (čtyřlétým) a osévány ručně dvěma až třemi semeny. OSE 1/0 jsme pěstovali ve folníku, OSE 2/0 ve venkovních podmínkách, PSE 1/0 byly pěstovány běžným způsobem na kúrorašelinovém substrátu ve folníku.

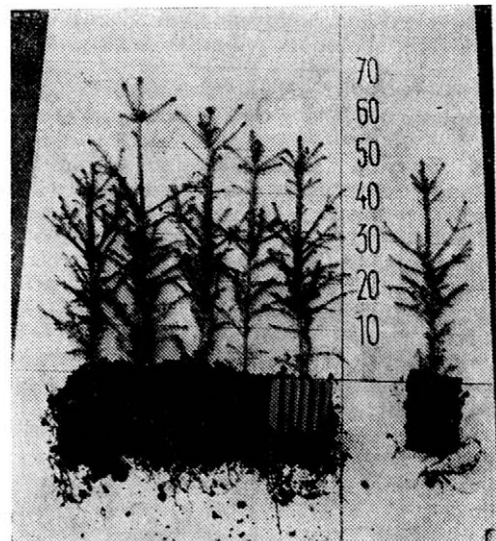
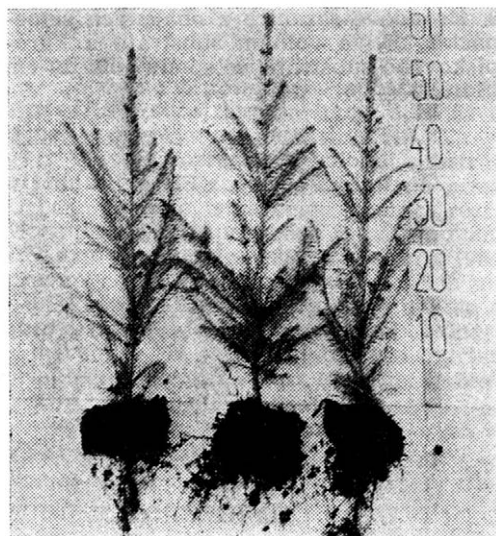


1. Hroudové sazenice z obalených semenáčků 1/0, ve volném substrátu z čistých pilin ve sponu 10 X 10 cm. (Sm 1/2.)
2. Hroudové sazenice z obalených semenáčků 1/0, ve volném substrátu z kúrového kompostu (4 roky) ve sponu 10 X 10 cm. (Sm 1/2.)



3. Hroudové sazenice z obalených semenáčků 2/0, v přepravce bez přepážek s patnácti rostlinami ve sponu 11,5 X 12,5 cm, v kúrovém kompostu (4 roky). (Sm 2/1.)
4. Hroudové sazenice z obalených semenáčků 2/0 v přepravce bez přepážek s patnácti rostlinami ve sponu 11,5 X 12,5 cm, v kúrovém kompostu (1 rok). (Sm 2/1.)

Jednoleté semenáčky byly vysoké okolo 10 cm, dvouleté 30 až 40 cm. Oběma typům obalovaných semenáčků byly všechny kořeny vyrůstající během pěstování otevřenými dny buněk do podloží krátce před dalším použitím odřezány.



5. Hroudové sazenice z přímého výsevu do volného kúropískového substrátu (1 : 1) ve sponu 10 X 10 cm s řezu substrátu s kořeny na začátku a na konci třetího vegetačního období. (Sm 3/0.)

6. Hroudové sazenice z obalených semenáčků 2/0 v přepravce se dvěma svisle vroubkovanými přepážkami a s patnácti rostlinami v kúrovém kompostu (4 roky). (Sm 2/1.)

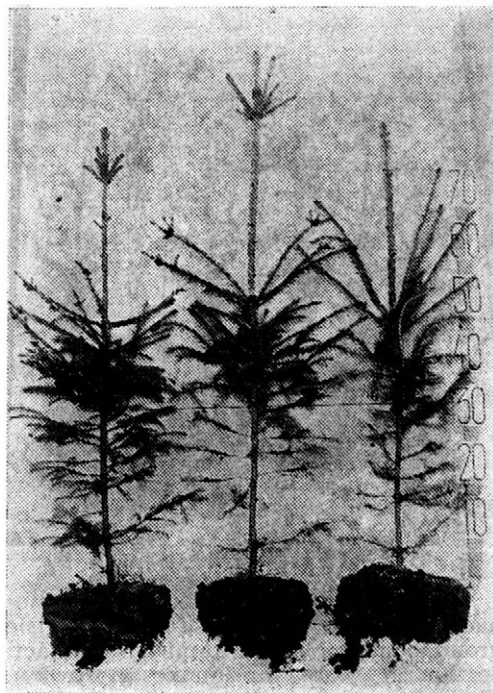
7. Pohled na záhon s pěstebními přepravkami s vroubkovanými bočními stěnami a přepážkami s hroudovými sazenicemi smrku 2/1 v kúrovém kompostu (4 roky)



PSE a OSE jsme dále dopěstovali na hroudové sazenice těmito postupy:

— V zeleninových plastických přepravkách s vnitřními rozměry 38 X 58 X 8 cm. Boční stěny jsme vložkou z tuhé fólie (durofolu) zvýšili na 15 cm. Do části přepravek byly vloženy dvě nebo tři podélné přepážky rovněž z durofolu výšky 15 cm, jednak hladké, jednak svisle vroubkované s vruby asi 1 X 1 cm (hloubka X šířka). Tím byly vytvořeny oddělené vrstvy (bloky) substrátu šířky 9,5 a 12,5 cm. Přepravky se dvěma přepážkami byly osazeny patnácti semenáčky (tři řady po pěti ks) ve sponu asi 12,5 X 11,5 cm, přepravky se třemi přepážkami 24 semenáčky (čtyři řady po šesti ks) ve sponu asi 9,5 X 9,5 cm. Stejnými počty semenáčků byly osazeny i přepravky s volným substrátem bez přepážek.

— Na vyvýšených kovových pěstebních paletách rozměrů 125 X 95 cm, jejichž



8. Hroudové sazenice z obalených semenáčků 2/0 ve volném substrátu z kůropískového substrátu ve sponu 10 X 20 cm (Sm 2/2.)

dno tvořilo drátěné pletivo s oky asi 2 X 2 cm, 10 cm nad půdním povrchem, takže pro rostliny vytvářely tzv. vzduchový polštář. Do substrátu z kompostované kůry, navrstveného na nich na výšku 15 cm, byly v příčném směru vloženy 15 cm vysoké přepážky z durofolu, které oddělovaly vrstvy substrátu (bloky) široké 10 cm. Semenačky v řadách byly osazovány v rozestupu 10 cm (spon 10 X 10 cm).

— OSE 1/0 a 2/0 jsme dále pěstovali ve volném substrátu ve vrstvě 15 cm, v dřevěných rámech na šířku záhonů. Pro pěstební cyklus 1/2 byly semenáčky osazovány ve sponu 10 X 10 cm, v cyklu 2/2 ve sponu 10 X 10 cm, 10 X 15 cm, 10 X 20 cm a 15 X 20 cm.

Pro ověření vhodného substrátu k tvorbě pevné hroudy jsme v některých pěstebních postupech použili několik druhů hmot:

- kůrový kompost 4 roky (KK4), kůrový kompost 1 rok (KK1),
- čisté smrkové piliny (PIL), směs KK1 + PIL (1 : 1),
- směs KK1 + písek (PIS) 1 : 1, směs PIL + PIS (1 : 1).

Substráty byly semenáčky osazovány ručně do jamek vytlačovaných různě velkými sklenkami, příp. kolíkem.

Třileté hroudové semenáčky 3/0 jsme pěstovali z přímého výsevu dvou až tří semen (s následným jednocením nebo doplňováním prázdných míst) do volného substrátu ve vrstvě 15 cm v přesném sponu 10 X 10 cm. U části rostlin jsme provedli vertikální řezy počátkem 3. vegetačního období (regenerační řez) a pak na konci pěstební doby (dělicí řez). U části semenáčků jsme připravovali hroudy jen dělicími řezy na konci pěstebního období.

Základem intenzivní péče, ve všech postupech stejné, byly hnojivé záhlavky v sedmi až desetidenních intervalech Herbasynem 3 a 5 v 0,5 až 1% koncentraci.

Kořenové baly — hroudy — jednotlivých typů HS ze semenáčků jsme na konci pěstebního období připravovali takto:

Z plastických přepravek byly rostliny nejdříve zpola vyklopeny, zpola vytázeny za nadzemní část s celým blokem substrátu. U přepravek s přepážkami byly tyto nejdříve vyjmuty a pak samostatně vyjímány jednotlivé vrstvy sazenic s bloky substrátu. Bloky sazenic se substrátem bez přepážek byly na HS rozřezány velkým ostrým nožem podélnými a příčnými řezy. Bloky sazenic vypěstovaných pomocí přepážek jen příčnými řezy jednotlivých vrstev (bloky byly položeny do vodorovné polohy). Podélné řezy odpadly.

Z pěstebních palet na vzduchovém polštáři se jednotlivé oddělené bloky sub-

strátu s řadami sazenic přímo na paletách převracely do vodorovné polohy a příčnými řezy se vytvářely hroudy. Podélné řezy rovněž odpadly, neboť je nahrazovaly přepážky.

Z volného záhonu se substrátem byly HS připravovány příčným a podélným rozřezáním substrátu na bloky s 10 až 15 sazenicemi, které byly z podloží uvolněny a pak rozřezány na jednotlivé HS.

Vlastní rozřezávání bloků substrátu jsme prováděli jednak v pracovní hale a jednotlivé HS zpětně vkládali do přepravek k odvozu, jednak přímo na záhonech. U části sazenic jsme celou operaci rozřezávání substrátu s kořeny prováděli přímo v pěstebních přepravkách u zalesňované plochy těsně před výsadbou. Asi 2000 ks HS bylo na podzim 1983 a na jaře 1984 vysázeno na pokusné ploše do jamek připravených hydraulickým jamkovačem na SLKT.

Všechny pokusný materiál byl ve školce biometricky hodnocen obvyklými postupy (tab. I). Vlastnosti hrud jednotlivých typů HS byly posuzovány vizuálně a měřeními. Na jaře 1988 byly ze čtyřleté kultury vyzvednuty vzorníky, u nichž byl orientačně posouzen tvar a vzrůst kořenového systému.

VÝSLEDKY A DISKUSE

TUHOST KOŘENOVÉHO BALU — HROUDY

Zjištění soudržnosti a pevnosti hroudy a zachování její celistvosti až do okamžiku výsadby při školkařských, dopravních a výsadbových manipulacích s HS mělo v pokusech hlavní, zásadní význam. Tento znak jsme zjišťovali jednak během rozřezávání substrátu s kořeny na hroudy po vyjmutí bloku sazenic z pěstební jednotky a při ukládání jednotlivých HS do přepravek ve školce, jednak přímo při výsadbě, kdy kořeny byly rozřezávány v pěstební přepravce a sazenice z ní vyjímány jednotlivě pro výsadbu.

Fyzikální vlastnosti hrud v době výsadby jsou závislé na typu použité výchozí rostliny, pěstebním cyklu, vlastnostech substrátu, do značné míry i na typu pěstební jednotky a šetrnosti manipulace s rostlinami.

Největší efekt na zpevnění hroudy jsme očekávali od použití obalených semenáčků, jelikož již v dřívějších pokusech jsme zjistili schopnost jejich kořenového balu vytvářet po přesadbě regeneraci nový kořenový systém s velkým množstvím krátkých kořenů, schopných silně zpevňovat substrát (Košulič, 1985, 1986). To se v těchto pokusech potvrdilo. Ve všech ověřovaných substrátech OSE vytvářely velké množství nových kořenů vyrůstajících z pláště původního kořenového balu, z řezných ran bazálních částí (po odřezání všech kořenů vyrůstajících otevřenými dny buněk do podloží během předpěstování v buňkách) a v podobě adventivních kořenů z osního základu nad kořenovým krčkem, pokud semenáčky byly do substrátu osazeny hlouběji. Bohatost prokořehování substrátu obalenými semenáčky má zvláštní význam při jednoletém, vlastně jen 4 až 6 měsíců trvajícím dopěstováním OSE 2/0 v pěstebním cyklu 2/1, tj. během poměrně krátké doby nutné pro dobré prokořehování.

Mezi zpevňovací schopností kořenů OSE 1/0 a PSE 1/0 v pěstebním cyklu 1/2 velké rozdíly nebyly. Delší pěstební dobou se značně vyrovnaly. Tuto vizuálně zjištěnou skutečnost do jisté míry potvrzuje i přibližně stejná hmotnost kořenových systémů HS 1/2 z obou typů semenáčků (vzorek 1 a 5; 2 a 6) u srovnatelných souborů. Je zřejmé, že i PSE 1/0 ve dvouletém pěstebním cyklu mají při intenzivním pěstebním postupu schopnost substrát dobře prokořenit a vytvořit pevnou a celistvou hroudu.

Poněkud větší rozdíly ve vlivu věku obalených semenáčků na zpevnění hroudy se projevuje mezi OSE 1/0 a 2/0 při posouzení finálních hroudových sazenic 1/2 a 2/1, a to ve prospěch OSE 2/0. HS 2/1 měly pevnější hroudy patrně i v důsledku hmotnějšího kořenového systému v hroudě (vzorky 5 a 16 nebo 11 a 19). To je způsobeno větším regeneračním potenciálem OSE 2/0 proti OSE 1/0.

Pro dobré zpevnění a celistvost hroudy lze při dvouletém pěstebním cyklu použít jak obalených, tak prostokořených semenáčků 1/0, zatímco při jednoletém cyklu jen obalených semenáčků 2/0. Dvouleté prostokořenné semenáčky jsme k pěstování HS záměrně nepoužili, jelikož již v dřívějších pokusech (Košulič, 1985) jsme zjistili, že během jednoho vegetačního období po osazení obalu nejsou s to substrát dokonale prokořenit ani vytvořit velkou finální rostlinu, jakou jsme vyžadovali.

Zvýšeným účinkem se na zpevnění hroudy projevují jednosměrné přepážky, a to v pěstebním cyklu 1/2 i 2/1. Toto technologické opatření se neprojevuje výrazným zvýšením hmotnosti kořenového systému HS při použití hladkých přepážek (vzorek 1 a 3, příp. 4; 5 a 7, příp. 8, nebo vzorek 16 a 17), ale jejím podstatným vzrůstem při použití svisle vroubkovaných přepážek (vzorek 18). Ty zpevňují hrou-

I. Biometrické hodnoty hroudových sazenic (HS)

Pořadové číslo	Typ sazenice	Pěstební jednotka – rozměr	Počet rostlin v pěst. jedn. – spon	Pěstební substrát	Typ výchozí rostliny	Doba pěstování	Nadzemní		
							výška v cm	tloušťka kot. krč. mm	počet větví + 2 cm
1	HS 1/2	PP 60×40	15 11,5×12,5	KK4	P 1/0	IV 83 X 84	51,5	7,4	49
2	HS 1/2	PP 60×40	24 9,5×9,5	KK4	P 1/0	IV 83 X 84	55,9	7,1	51
3	HSp 1/2	PP 60×40	15 11,5×12,5	KK4	P 1/0	IV 83 X 84	50,3	7,7	56
4	HSp 1/2	PP 60×40	24 9,5×9,5	KK4	P 1/0	IV 83 X 84	54,9	7,0	58
5	HS 1/2	PP 60×40	15 11,5×12,5	KK4	O 1/0	IV 83 X 84	52,3	7,8	51
6	HS 1/2	PP 60×40	24 9,5×9,5	KK4	O 1/0	IV 83 X 84	54,9	7,2	54
7	HSp 1/2	PP 60×40	15 11,5×12,5	KK4	O 1/0	IV 83 X 84	53,4	7,6	59
8	HSp 1/2	PP 60×40	24 9,5×9,5	KK4	O 1/0	IV 83 X 84	55,2	7,3	62
9	HSp 1/2	PAL 125×95	108 10×10	KK4	P 1/0	IV 83 X 84	49,3	7,2	51
10	HSp 1/2	PAL 125×95	108 10×10	KK4	O 1/0	IV 83 X 84	52,8	7,9	56
11	HS 1/2	VS	10×10	KK4	O 1/0	V 83 XI 84	62,8	7,2	53
12	HS 1/2	VS	10×10	KK1	O 1/0	V 83 XI 84	58,3	7,0	51
13	HS 1/2	VS	10×10	PIL	O 1/0	V 83 XI 84	43,2	5,1	35
14	HS 1/2	VS	10×10	KK1 +PIL	O 1/0	V 83 XI 84	58,9	6,8	42
15	HS 1/2	VS	10×10	KK1 +PIS	O 1/0	V 83 XI 84	65,2	7,7	55

Vysvětlivky: HSp hroudová sazenice vypěstovaná s pomocí přepážek v pěstební jednotce
PP pěstební přepravka plastická

dy relativně i absolutně nejvíce a vytvářejí z nich vysoce kompaktní a stabilní útvar odolávající manipulačním operacím bez poškození.

Substrát se na kvalitě hroudy uplatňuje svými fyzikálními vlastnostmi velmi výrazně, a to zrnitostí strukturou, vlhkostí a objemovou hmotností. Několik druhů testovaných substrátů se na znacích hroudy projevilo proměnlivým způsobem. Při tom pěstební cyklus na tyto projevy neměl zvláštní vliv.

část			Počáteční výška rostliny cm	Suchá hmotnost [g]			Poměr hmotnosti sl. 15; sl. 16	Štíhlostní poměr	Poznámka
průměrná délka větve v cm	celková délka větvi v cm	délka větve na 1 cm výšky		osy [o]	koř. [k]	sa			
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7,7	380	7,4	7,9	17,77	5,52	23,29	3,22	69	PP bez přepážek
7,3	371	6,6	8,0	17,57	5,02	22,59	3,50	79	PP bez přepážek
7,1	395	7,9	7,8	17,60	5,68	23,28	3,10	65	PP se dvěma přepážkami
6,6	380	6,9	8,1	17,61	5,42	23,03	3,25	78	PP se třemi přepážkami
8,0	410	7,8	9,0	17,98	5,68	23,66	3,16	67	PP bez přepážek
7,4	401	7,3	8,7	16,92	4,95	21,87	3,41	76	PP bez přepážek
7,1	421	7,9	8,2	17,22	5,79	23,01	2,97	70	PP se dvěma přepážkami
6,6	408	7,4	9,1	17,90	5,39	23,29	3,32	76	PP se třemi přepážkami
7,5	383	7,8	7,9	16,81	5,02	21,83	3,34	68	přepážky — š. vrstvy 10 cm
7,7	429	8,1	8,1	17,21	5,59	22,80	3,07	67	přepážky — š. vrstvy 10 cm
8,1	431	6,8	7,9	17,91	5,80	23,71	3,08	87	bez přepážek
7,8	400	6,9	8,1	16,95	5,70	22,65	2,97	83	bez přepážek
6,6	232	5,4	7,8	15,80	5,01	20,81	3,69	84	bez přepážek
7,4	310	5,3	7,6	16,10	5,48	21,58	2,93	87	bez přepážek
8,0	443	6,8	8,0	17,99	5,95	23,94	3,02	85	bez přepážek

PAL pěstební paleta kovová 125 × 95 cm se vzduchovým polštářem

P prostokořenný semenáček

O obalený semenáček

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	HS 2/1	PP 60×40	15 11,5×12,5	KK4	O 2/0	IV 84 X 84	59,8	7,4	45
17	HSp 2/1	PP 60×40	15 11,5×12,5	KK4	O 2/0	IV 84 X 84	60,3	7,3	53
18	HSp 2/1	PP 60×40	15 11,5×12,5	KK4	O 2/0	IV 84 X 84	61,2	8,6	63
19	HS 2/1	PP 60×40	15 11,5×12,5	KK4	O 2/0	IV 84 X 84	57,2	7,5	48
20	HS 2/1	PP 60×40	15 11,5×12,5	KK1	O 2/0	IV 84 X 84	60,9	7,9	45
21	HS 2/1	PP 60×40	15 11,5×12,5	PIL	O 2/0	IV 84 X 84	50,1	6,5	32
22	HS 2/1	PP 60×40	15 11,5×12,5	PIS	O 2/0	IV 84 X 84	49,9	7,1	35
23	HS 2/1	PP 60×40	15 11,5×12,5	KK1 +PIS	O 2/0	IV 84 X 84	62,1	7,5	39
24	HS 2/1	PP 60×40	15 11,5×12,5	PIL +PIS	O 2/0	IV 84 X 84	47,1	6,5	25
25	HS 2/2	VS	10×10	KK1 +PIS	O 2/0	V 83 X 84	82,5	9,2	101
26	HS 2/2	VS	10×15	KK1 +PIS	O 2/0	V 83 X 84	78,3	9,8	108
27	HS 2/2	VS	10×20	KK1 +PIS	O 2/0	V 83 X 84	87,5	11,5	159
28	HS 2/2	VS	15×20	KK1 +PIS	O 2/0	V 83 X 84	82,3	12,1	201
29	HS 3/0	VS	10×10	KK1 +PIS	—	V 81 X 83	55,1	7,2	56
30	HS 3/0	VS	10×10	KK1 +PIS	—	V 81 X 83	50,3	7,8	54

KŮROVÝ KOMPOST 4R. (KK4)

Z nedrcené kůry, značně zemitý, s pokročilým stupněm mineralizace organických látek, s obsahem humusu 30 % a objemovou hmotností na vzduchu suché hmoty 700 g.l⁻¹.

Při dopěstování obalených semenáčků ve volném substrátu i v substrátu s přepážkami bylo prokořenění hroudy velmi dobré. V prvním případě měly kořeny hmotnost 6,59 g a 6,01 g (vzorek 16 a 19), v druhém 6,88 g (vzorek 17). V porovnání s plně obalenými sazenicemi srovnatelného typu (v Culticellu 13,8 × 15 cm na vzduchovém polštáři), u nichž je kořenový systém zachován v celém objemu (7,20 g), mají HS 2/1 kořenový systém poměrně vysoké hmotnosti.

Při vyjímání rozřezané hroudy z pěstební jednotky se u většiny sazenic část substrátu s kořeny z bazální části hroudy odlomila, a to v důsledku vyšší objemové hmotnosti KK4, tj. většími silami tahu této části než byly soudržné síly substrátu a kořenů. Tím byla celistvost hroudy narušena. Zbývající část hroudy však byla velmi tuhá a odolná a považovali jsme její velikost za dostatečnou. Hroudy s poškozenou částí měly rozměry asi 11 × 10 × 8 až 10 cm. Při použití plastických přepážek je celistvost hroudy značně vyšší, zejména u přepážek vroubkovaných.

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6,7	301	5,0	29,5	18,10	6,59	24,69	2,74	81	bez přepážek
6,0	320	5,3	30,2	16,99	6,88	23,87	2,46	83	se dvěma přep. hlad.
6,5	411	6,7	31,0	22,01	7,99	30,00	2,75	71	se dvěma přep. vroubkovanými
7,3	350	6,1	30,5	17,50	6,01	23,51	2,91	76	bez přepážek
8,5	382	6,3	32,3	18,22	5,51	23,73	3,30	77	bez přepážek
7,2	229	4,6	31,8	16,03	4,90	20,93	3,27	77	bez přepážek
8,0	281	5,6	33,1	17,10	5,95	23,05	2,87	70	bez přepážek
8,9	349	5,6	32,3	17,83	5,80	23,63	3,07	83	bez přepážek
9,2	230	4,9	30,5	16,20	5,02	21,22	3,22	72	bez přepážek
8,2	825	10	34,2	35,90	9,01	44,91	3,98	90	bez přepážek
8,1	879	11,2	33,9	40,01	10,95	50,96	3,65	80	bez přepážek
8,5	1348	15,4	34,0	54,19	15,10	69,29	3,59	76	bez přepážek
7,5	1501	18,2	31,8	60,10	16,18	76,28	3,71	68	bez přepážek
6,9	389	7,1	—	16,50	4,10	20,60	4,02		řezy jen na konci 3. roku
6,1	332	6,6	—	15,02	5,28	20,30	2,84		řezy na konci 2. a 3. roku

KŮROVÝ KOMPOST 1R. (KK1)

Z drcené kůry s vysokým obsahem organických látek, asi 80 % humusu, s objemovou hmotností 250 g.l⁻¹.

Prokořenění hroudě je dobré, avšak menší než v KK4. Hmotnost kořenového systému v hroudě je menší (5,51 g u vzorku 20). Je-li tento substrát přiměřeně vlhký, vytváří v každém pěstebnímu postupu, s přepážkami i bez nich, velmi kompaktní a celistvé hroudě, při manipulaci značně odolné proti poškození. Dělení řezem je podstatně snazší než v KK4 pro menší řezné odpory. Hmotnost celé sazenice s hroudou je nízká pro mnohem nižší hmotnost substrátu než u KK4.

ČISTÉ, NEKOMPOSTOVANÉ PILINY (PIL)

Přestože prokořenění pilin dvouletými obalenými semenáčky je tvořeno značným počtem podstatně delších kořenů než v kůrových substrátech (40 až 60 cm) a jejich celková hmotnost v hroudě je nízká (4,90 g u vzorku 21), nejnižší ze všech substrátů, je poměr hmotnosti o : k v hroudě velmi příznivý (2,87). Po rozřezání bloku substrátu na HS, které vyžadují velmi ostrý řezný nástroj, vzniká dobře

kompaktní a celistvá hrouda, jsou-li piliny v čerstvém stavu. Celistvost a tuhost hroudy je zde způsobena velmi nízkou objemovou hmotností pilin, které jsou hustou kořenovou spleť v hroudě snadno spoutány. Z fyzikálního hlediska tvorby hroudy jde o velmi dobrý substrát. Při použití obalených semenáček a jakmile se podaří překonat některé růstové překážky, vyvolané chemickými a biochemickými vlastnostmi pilin, je jejich využití k pěstování HS perspektivní.

PILINY A PÍSEK (1 : 1)

Je překvapující, že i tato kombinace vzájemně si velmi vzdálených a biologicky málo aktivních látek poskytuje intenzivně prokořeněné hroudy (vzorek 24 — hmotnost kořenů 5,02 g). Vzhledem k vyšší sypkosti písku při poklesu vlhkosti je kořenová ochrana touto substrátovou směsí při provozních manipulacích snadno zranitelná, a proto pro pěstování HS málo vhodná.

TECHNOLOGICKÁ HLEDISKA PŘÍPRAVY HROUDY

Pro kvalitu hroudy a technologické operace její přípravy je rozhodující mimo vlastnosti substrátu velikost hroudy. Ta je dána sponem rostlin a hloubkou substrátu, pokud její horizontální rozměry nechceme upravovat další řezů navíc. Spon rostlin kromě toho ovlivňuje i biometrické znaky finálního výpěstku. Protože velikost hroudy dále podmiňuje i spotřebu substrátu a odvozní poměry výpěstků ze školky, musí být její rozměry vyvážené.

Příliš malý spon semenáček ztěžuje řezné operace přílišnou hustotou korového prostoru, zhoršuje počáteční celistvost a tuhost hroudy i biometrické parametry HS (vzorek 1 a 2, 5 a 6). Za spodní mez sponu pro tříleté HS ze zmíněných hledisek a v provozně dostupných substrátech, z nichž pro nedostatkovost a stále se zhoršující vlastnosti vylučujeme rašelinu, považujeme rozměry 10 X 10 cm, lépe 12 X 12 cm s hloubkou substrátu 13 až 15 cm.

Z technologického hlediska se velmi příznivě projevuje rozdělení substrátu vloženými plastikovými přepážkami na bloky šířky nejméně 10 cm. Především vylučují jeden řez při tvorbě hroudy, protože vrstvy substrátu se sazenicemi se podél nich snadno oddělují a tento řez nahrazují. Ortotropní a oligotropní ohyby kořenů podél nich jsou sice jistými typy deformací, které však při široké vrstvě substrátu mezi přepážkami a krátkodobém dopěstování v pěstebním cyklu 2/1 pravděpodobně ztrácejí svůj deformační význam. To lze předpokládat tím spíše, že např. sazenice vypěstované v typických Nisulových kotoučích s vrstvami substrátu mnohem menší šířky projevují po přesadbě dobrou regenerační schopnost a po více letech po výsadbě i obnovu přirozené kořenové architektiky.

Kromě zmenšení počtu řezů při tvorbě hroudy, přepážky mezi sazenicemi v substrátu značně ulehčují jediný řez a zvýšenou koncentrací kořenů hroudu lépe zpevňují. Zdaleka největším zpevňovacím účinkem na tuhost hroud a snadnost jejich přípravy působí přepážky svisle vroubkované. Jimi je část laterálních kořenů vybiňajících bočně k nim, svedena do ortotropního směru. Vždy několik kosterních kořenů vrůstajících do téhož vrubu, podélně srůstá v provazec, na periférii hroudy po odstranění přepážky víceméně viditelný. Jelikož jde o výhradně podélné kořenové srůsty, nelze je z morfologického a anatomického hlediska považovat za škodlivé. Tato okolnost způsobuje nejen to, že pro zpevňování a další růst je v hroudě zachováno více kořenů, ale i snadnější rozřezávání bloků na jednotlivé hroudy snížením řezných odporů, i když to při mechanizovaném rozřezávání substrátu s kořeny nemusí mít zvláštní význam. Rozřezáváním jednotlivých vrstev substrátu s bočními vroubkovanými stěnami, jako stopami po vroubkovaných přepážkách, se vytvářejí vysoce kompaktní hroudy na celou hloubku substrátu, a to i při použití KK4 vysoké objemové hmotnosti. HS vypěstované pomocí vroubkovaných přepážek mají ze všech rostlin této kategorie kořenový systém i nadzemní část nejvyšší hmotnosti. To pro další růst po výsadbě nemusí být nevýznamné.

Technické a technologické možnosti výroby HS mohou ovlivnit i vlastní pěstební postup, zejména použití či vyloučení přepážek z pěstebního substrátu. Uvedli jsme, že přepážky v substrátu mezi řadami sazenic zlepšují pevnost hroudy a zjednodušují jejich přípravu řezáním. Tato okolnost je důležitá pro ruční nebo polo-mechanizovanou přípravu hroud jednoduchým řezným nástrojem při technicky méně vyspělém výrobním postupu. Pro takovou technologii je pěstování HS s přepážkami, zvláště svisle vroubkovanými, velmi výhodné.

Pro mechanizovanou přípravu hrud pomocí speciálního řezacího zařízení, jaké např. používá finská metoda VAPO, pro dvě na sebe kolmé řezné linie, nejsou přepážky nutné a HS lze bez technických problémů pěstovat ve volném substrátu s kořeny bez deformací.

Z technologického hlediska má pro tuhost a celistvost hrud rozhodující význam substrát. Jak je z analogické výroby HS 2/0 finskou metodou VAPO známo, hroudy dvouletých semenáčků borovice, pěstované na deskách z prvotřídní vláknité rašeliny, mají po rozřezání vynikající pevnost a od počátku si zachovávají pravidelný tvar rozřezaného tělesa. S takovými vlastnostmi rašeliny nemůžeme u nás počítat. Lze ji však s přijatelnými výsledky nahradit kompostovanou kůrou (1—2 roky), případně směsí KK1 a běžné rašeliny v poměru 1:1. Ale i takovému substrátu budou lépe vyhovovat pěstební postupy s vyšším prokořehovacím účinkem, tj. obalené semenáčky nebo pěstební postup 3/0.

Podnětným vodítkem k technickému řešení řezání hrud může být výrobní postup a technická zařízení používaná firmou VAPO OY při pěstování dvouletých hroudových semenáčků na speciálních pěstebních jednotkách.

PĚSTEBNÍ CYKLUS

Ve všech ověřovaných substrátech a oběma typy semenáčků byly v pěstebních cyklech 1/2, 2/1 a 3/0 vypěstovány velké a vyspělé tříleté hroudové sazenice nebo semenáčky, značně převyšující běžný školkařský standard, ačkoliv jisté rozdíly vzrůstu a vyspělosti v závislosti na substrátu jsme zjistili.

Ve vyspělosti se však HS od stejně starých plně obalených sazenic, vypěstovaných z těchto typů semenáčků, nijak nelišily, ačkoliv měly k dispozici větší růstový půdní prostor (Košulič, 1985). Tato jinak příznivá okolnost se patrně nemohla plně projevit pro krátkodobé pěstování a v obou případech uplatňovaný intenzivní pěstební postup. Z tohoto hlediska nemají tedy HS zjevnou přednost před plně obalenými sazenicemi.

Mimořádně vyspělé HS typu poloodrostků okolo 80 cm výšky byly vypěstovány v pěstebním cyklu 2/2 při použití OSE 2/0. Na jejich vyspělosti a velikosti hroudy se zásadně projevila hustota sponu, ověřovaná v rozmezí 10 X 10 až 15 X X 20 cm. Hustší spony způsobily silné prosychání spodních větví na záhonech a jsou pro daný účel nepoužitelné. Pěstovat HS 2/2 s hroudami odpovídajícími volným sponům, zejména 15 X 20 cm, jakkoliv velmi kvalitní, vyspělé a s velmi kompaktními hroudami, je z provozního hlediska pro vysokou dopravní náročnost problematické. Budou zřejmě vhodné jen pro speciální zalesňovací potřeby. Jak dalece by bylo možné velikost kořenové hroudy HS z volných sponů zmenšit na dopravně únosnou velikost aniž by došlo k výraznému omezení růstu po výsadbě, jsme v těchto pokusech nezkoumali. Podle přípustných rozměrů kořenových balů při přípravě sadovnických výpěstků konifer (Walter, 1984), vyspělosti blízkých HS smrku 2/2, předpokládáme, že zmenšení jejich hroudy pod rozměry 15 X 20 cm bude sotva možné bez újmy pro jejich následný růst. Pokud se pro některé zalesňovací potřeby takto vyspělé krytokořenné sazenice budou v provozu potřebovat, je metoda hroudových sazenic pro jejich produkci biologicky i pěstebně technologicky tou nejvýhodnější.

Z hlediska cílů této práce lze konstatovat, že mezi vlastnostmi kořenové hroudy výpěstků HS 1/2 a 2/1, jako jedině v lesnickém provozu dopravně ještě únosných, nejsou podstatné rozdíly. Přibližně stejné rozměry těchto znaků se projevují jak v různých substrátech, tak při použití odlišné pěstební jednotky.

Jisté rozdíly se však projeví v jejich biometrických znacích. HS 2/1 měly vesměs větší hmotnost kořenového systému, menší hmotnost nadzemní části, a proto i lepší poměr obou těchto hodnot (o:k), ale menší celkovou délku větví +2 cm. HS 1/2 jsou na první pohled stupňovitější, hustěji ovětvené. Tento znak je také jejich hlavní předností před HS 2/1. Jak dalece však zvýhodňuje i růst po výsadbě, nemůžeme prozatím přesně definovat. Podle růstu plně obalených sazenic 2/1 a 1/2 v pěti a desetileté kultuře se podobné rozdíly počátečního zavětvení sazenic na dalším růstu nijak zvlášť neprojevily.

Zřetelnou výjimku ve vyspělosti HS 2/1 tvořily sazenice vypěstované s použitím svisle vroubkovaných přepážek, které ve všech biometrických znacích předčily jak HS 2/1 jiných souborů, tak HS 1/2 všech souborů. Nadějnost jejich používání pro zalesňovací praxi je proto zřejmá.

V souboru pěstebně-technologických jevů podmíněných pěstebním cyklem jsou zajímavými výpěstky hroudové semenáčky 3/0, vypěstované z přímých výsevů do

volného substrátu, jímž byla směs KK1 + písek v poměru 1 : 1 ve sponu 10 × 10 cm. U části těchto rostlin byly kořeny rozřezány dvakrát (poprvé počátkem 3. vegetačního období), u části jen jedenkrát (na konci pěstební doby). Tento technologický rozdíl se projevil jak v pevnosti hroudy, tak v biometrických znacích. U HS 3/0 s dvěma řezy byly hroudy zřetelně pevnější a celistvější, výšku osy i celkovou délku větví měly menší, ale větší tloušťku kořenového krčku, podstatně větší hmotnost kořenového systému a příznivější poměr hmotnosti o : k. Svým celkovým vzhledem se podobaly HS 1/2. Jejich celkový pěstební postup je ze všech nejjednodušší. Rozhodně jsou perspektivními výpěstky.

Volba pěstebního cyklu pro pěstování HS má pro vzájemně značně odlišné pěstebně-technologické znaky zásadní význam. Zatímco při pěstování plně obalených sazenic má prodloužení pěstebního cyklu na dvouletý víceméně nepříznivý vliv na tvorbu kořenového systému, a proto je problematizuje, při pěstování HS ve volném substrátu s následnou úpravou kořenů na hroudy řezy nemá na tvar kořenového systému žádný vliv. V tom smyslu nemá na stav kořenového systému žádný vliv dokonce ani tříletý pěstební cyklus, ba naopak. Domníváme se, že při pěstování hroudových výpěstků lze dát z technologických hledisek přednost právě pěstebnímu cyklu 3/0.

OSTATNÍ JEVY TECHNOLOGIE HROUDOVÝCH SAZENIC

Z metody pokusů vyplývá, že významný účinek pro výrobu HS má využití obalených semenáčků jako výchozího rostlinného materiálu. Jimi není a nemůže být dosaženo hlavního cíle produkce HS, nederformovaného kořenového systému finálních výpěstků, protože OSE mají svůj kořenový systém víceméně pozměněný již z předchozího pěstebního postupu v sadbovačích. Tuto okolnost lze považovat za nezhodnocující morfologické vlastnosti HS za předpokladu, že ji u smrku budeme posuzovat na základě znalostí o této věci za nepodstatnou. Zejména proto, že jde o malý prostor deformovaného kořenového systému, o nespíralové deformace typu ortotropních ohybů kořenů menšího rozsahu, jakož i známou velkou regenerační schopnost kořenů smrku v jejich dalším vývoji.

Předností principu HS s používáním obalených semenáčků proti plně obalným sazenicím je hlavně to, že při jejich dopěstování ve volném substrátu nedochází k druhotné deformaci kořenů v dalším obalu, který se u HS nepoužívá. Deformační stopy zanechané na kořenovém systému HS původními kořeny obalených semenáčků, zaujímají v nové kořenové soustavě jen malý prostor asi 6 × 6 × 6 m. Jejich nepodstatný význam pro další normální vývoj kořenů smrku po výsadbě lze podle dosavadních znalostí předpokládat.

Využití obalených semenáčků v pěstebním principu HS má značný význam nejen pro vysokou pevnost hroudy, ale i pro vlastní osazování substrátu z pracovního a časového hlediska. Obalené semenáčky lze do substrátu osazovat mnohem snadněji a rychleji a v časově neomezeném období. Jejich další význam spočívá v mnohem větším růstu po přesadbě a tedy v dosažitelnosti mnohem vyspělejších výpěstků ve stejném pěstebním cyklu než s P-semenáčky, což platí především o pěstebním cyklu 2/1.

Použijeme-li k pěstování HS obalené semenáčky a navíc i přepážky, i když vymezující značně široký pruh substrátu pro jednu řadu rostlin, nemůžeme hovořit o typické hroudové sazenici, ale o zlepšené poloobalené sazenici Nisulova typu s atributy vlastními těmto výpěstkům.

Přestože PSE 1/0 mohou v pěstebním cyklu 1/2 poskytnout vyspělé HS prakticky bez deformovaných kořenů, je jejich výroba spojena s několika provozními obtížemi. Ty spočívají jednak v nutnosti využívat biologicky sice vysoce příznivý, ale provozně málo produktivní způsob osazování semenáčků do substrátu (podobně jako u Nisulova principu), jednak v časově omezených možnostech provádět tuto práci s ohledem na prostokorennost jejich kořenů. Z provozního hlediska je proto přijetí přípustnosti obalených semenáčků k výrobě HS velmi žádoucí.

Pro pěstební technologii je dále důležitá pěstební jednotka. Provozní význam může mít jen taková, která umožní hromadnou výrobu HS (jejich rozřezávání). Ideálním typem bude pěstební jednotka ve tvaru speciální plastikové krabice, která umožní nejen dopěstovat finální výpěstky, ale i na konci pěstebního cyklu přímo v ní substrát s kořeny rozřezat na hroudy. Takovou jednotku využívá systém VAPO.

V pěstebním postupu vyspělých tříletých HS s velikostí hroudy nejméně 10 × 10 × 13 cm dochází při používání pěstebních palet provozně únosných rozměrů (např. 60 × 40 cm) k tomuto jevu. Všichni jedinci rostoucí jednou (v rozích dvěma)

stěnou budoucí hroudy ve styku s obvodovými stěnami pěstební jednotky, mají jejím vlivem na této části kořenového systému ortotropně ohnuté kořeny. Bez těchto vlivů odrůstá jen středová část sazenic, přesně 8 ks z 24 ks v jednotce rozměrů 60 X 40 cm. Tento jev lze však při hromadné přípravě HS mechanizovaným řezným zařízením snadno odstranit. Řezné zařízení se prostě upraví tak, aby se při rozřezávání substrátu současně odřezaly i ohnuté kořeny na styku obvodových stěn pěstební jednotky.

Doba (termín) rozřezávání substrátu s kořeny na hroudy závisí na době výsadby. HS lze podobně jako plně obalené sazenice v zásadě vysazovat kdykoliv kromě v období se zamrzlou půdou a maximálního výškového přírůstu, tj. během června až do poloviny července. Řez kořenů v hroudy je vhodné provádět asi dva až čtyři týdny před výsadbou, aby k zacelení ran po řezu, případně k obnovení růstu kořenů krátkými špičkami došlo v dobrých vlhkostních podmínkách ještě ve školce.

V souboru provozních otázek výroby HS je velmi důležitou i zachování celistvosti hroudy během výrobních a povýrobních operací až do okamžiku výsadby. Jinak by pěstování HS nemělo valný smysl a šlo by v podstatě o analonii sazenic typu Nisula, jimž se právě malá soudržnost kořenového balu vytýká. Tato otázka úzce souvisí s dopravními poměry HS. Z hlediska zachování neporušené celistvosti hroudy je pravděpodobně možný jediný dopravní způsob HS. Ten bude spočívat v tom, že HS se dopravují k místu výsadby silniční dopravou a dále pak až na zalesňovanou plochu traktorovými nebo lanovkovými (ev. lanovými) nosiči trvale přímo v pěstební jednotce. Z ní se pak jednotlivé rostliny vyjímají k výsadbě. V tomto dopravním postupu se tudíž rostliny přepravují ve svislé poloze, např. ve třech až čtyřech patrech v kontejnerech. Z hlediska využití ložné plochy je to však postup málo efektivní. Lépe je ložná plocha dopravního prostředku využita rostlinami dopravovanými v horizontální poloze s nadzemními částmi proti sobě v několika vrstvách v kartonové krabici nebo ve speciální přepravce. Mezi oběma takovými dopravními způsoby je v objemu nákladu značný rozdíl. V prvním případě lze jedním nákladem (bez vleku) dopravit 2304 ks HS s hroudou 10 X 10 X 13 cm, v druhém 4352 ks, tj. o 89 % více. První způsob je proto spojen s vyšší dopravní energetickou spotřebou o asi tři až pět litrů PHM na 1000 ks HS. Dopravovat HS v horizontální poloze v samonosných stohovatelných přepravkách je sice hospodárnější, ale poněkud pracnější a potenciálně ohrožující celistvost kořenového balu sazenic, protože každá musí být před dopravou vyjmuta z pěstební jednotky a do přepravky uložena. Do jaké míry skutečně dojde k narušení celistvosti hrud sazenic touto operací a způsobem dopravy, jsme v našem šetření nemohli zjistit. Podle našeho názoru, budou-li manipulace s HS probíhat šetrně a při přiměřené vlhkém substrátu, nemusí být zmíněným postupem celistvost hrud nijak vážně narušena.

Orientační kořenová analýza několika vzorníků ze čtyřleté smrkové kultury pocházející z několika typů HS, naznačuje příznivé rozrůstání kořenů do okolních půdy způsobem vlastním pro smrk a celkem malé stopy po původních deformacích obalených semenáček, z nichž byly HS vypěstovány. Nový kořenový systém tvoří po čtyřech letech kořeny jednak vyrůstající z různých míst původní hroudy, jednak adventivního původu, vyrůstající z osního základu nad kořenovým krčkem, když sazenice byla do jamky zasazena hlouběji. Je zřejmé, že podmínkou větší tvorby adventivních kořenů je hlubší výsadba, která jinak sazenicím nijak neškodí. Výrazné růstové rozdíly nadzemní části v porovnání se stromky z plně obalených sazenic stejného stáří, jsme zatím nezjistili.

ZÁVĚR

Pokusy jsme ověřili, že záměrné pěstování vyspělých hroudových sazenic smrku ztepilého (případně semenáček) je z hlediska základního požadavku této metody, tj. tvorby kvalitní hroudy s nedeformovanými kořeny, plně reálné.

K vypěstování vyspělých hroudových sazenic (35 až 50 cm) lze použít tři pěstebních postupů. Přímého výsevu semene v přesném sponu nejméně 10 X 10 cm do vhodného substrátu v pěstebním cyklu 3/0, osazování substrátu v pěstební jednotce P-semenáčky 1/0 (příp. s využitím OSE 1/0) v pěstebním cyklu 1/2 a osazování substrátu obalenými semenáčky 2/0 v pěstebním cyklu 2/1.

Mimořádně velké HS lze vypěstovat z obalených semenáček 2/0 v pěstebním cyklu 2/2.

Typické hroudové sazenice prosté jakýchkoliv deformací kořenů se nejlépe

pěstují z přímých výsevů v pěstebním cyklu 3/0 a z P-semenáčků 1/0 v pěstebním cyklu 1/2. Ostatní možné postupy pěstování HS zanechávají na kořenech menší nebo větší deformační stopy pocházející z původních kořenových deformací použitých obalených semenáčků k dopěstování HS. Pokud tento jev budeme na základě znalostí o regeneračních schopnostech kořenů smrku tolerovat, mají obalené semenáčky při pěstování HS to nejlepší uplatnění.

Z morfolického hlediska vývoje nadzemní a kořenové části nejsou mezi jednotlivými typy tříletých HS pocházejících z různých pěstebních cyklů zásadní rozdíly. Celkově poněkud vyspělejší jsou HS 1/2.

V našich poměrech lze místo nedostatkové kvalitní rašeliny používat jako přiměřeně vyhovujícího náhradního substrátu kompostovanou drcenou kůru (1 až 2 roky), případně její směs s vrchovištní nebo přechodovou rašelinou. Za perspektivní substrát lze považovat kompostované piliny.

Podmínkou pro zachování pevnosti a celistvosti hroudy je trvale čerstvý stav substrátu a perfektní provedení dělicích řezů přímo v pěstební jednotce. Ze zmíněného důvodu není u HS možné dlouhodobější skladování v lese, pokud tam není zajištěna občasná zalívka. Nejlépe je HS vysazovat krátce po přepravě ze školky k zalesňované ploše.

Nejvhodnějšími rozměry sponu při pěstování tříletých HS a tudíž i velikosti hroudy jsou 10 × 10 až 12 × 12 cm, u čtyřletých pak spon 15 × 20 až 20 × 20 cm.

Z technologického hlediska je nejvhodnější pěstovat HS ve speciálních pěstebních paletách (krabicích), v nichž na závěr pěstebního cyklu mohou být současně provedeny dělicí řezy substrátu s kořeny na hroudy.

Orientační analýza kořenového systému vzorníků ze čtyřleté kultury z HS načnačuje dobré rozrůstání kořenů do okolní půdy v normálním rozložení.

Souhrn dosavadních poznatků o možnostech záměrného pěstování vyspělých hroudových sazenic je natolik nadějný, že opravňuje další vývoj této metody a technologického zajištění. V její podobě jde o racionalizační krok v pěstování krytokořených sazenic.

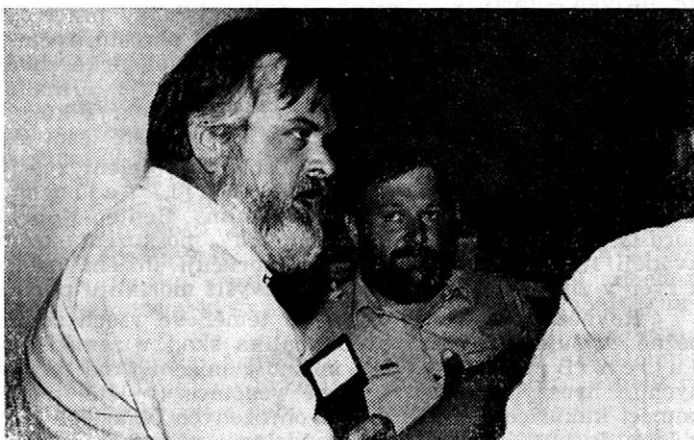
Literatura

- GONSER, H.: Weisstanne-Grosspflanzen. Allgemeine Forstzeitsch., 1970, s. 1045.
KOŠULIČ, M.: Maloobjemové obalené semenáčky smrku ztep. Lesn. Práce, 1976, č. 9.
KOŠULIČ, M.: Pěstování vyspělých obalených sazenic smrku z. z obalených a prostokořených semenáčků. Lesnictví, 1985, č. 11.
KOŠULIČ, M.: Pěstování prostokořených sazenic smrku z. z prostokořených a krytokořených semenáčků. Lesnictví, 1986, č. 10.
KUPKA, J.: Výhledy finského lesnictví do r. 2000. Lesn. Práce, 1988, č. 1.
POLANSKÝ, B.: Pěstění lesů. SZN Praha, 1955.
WALTER, V.: Pěstování okrasných stromů a keřů. SZN Praha, 1984.

Ing. Milan Košulič, K. Čapka 30, 793 95 Město Albrechtice

XVIII. KONGRES BIOLOGŮ LOVNÉ ZVĚŘE

Ve dnech 23. až 30. srpna 1987 se konal v Krakově v PLR XVIII. kongres biologů lovné zvěře. Polsko se tak stalo čtvrtým socialistickým státem, který zorganizoval takové významné vědecké setkání. Oficiálním garantem kongresu byla Mezinárodní unie biologů zvěře (IUGB — International Union of Game Biologists), která je volným sdružením výzkumníků, vědeckých a technických pracovníků specializujících se na lovnou zvěř. Tato unie nemá trvalé vedení ani sekretariát a prezentuje se jen publikacemi a pořádáním kongresů.



Záštitu nad organizací a průběhem kongresu převzalo ministerstvo zemědělství, lesů a výživy PLR a Jagiellonská univerzita v Krakově, kde také probíhala vlastní kongresová jednání.

Na kongresu bylo registrováno přes 820 účastníků z 37 zemí světa. Kromě účastníků z 23 evropských států se kongresu zúčastnili výzkumníci z Indie, Číny, Japonska, Iráku, Izraele, Indonésie, USA, Kanady, Brazílie, Egypta, Jihoafrické republiky, Zimbabwe, Austrálie a Nového Zélandu.

Kongres byl zahájen plenárním zasedáním účastníků v hotelu Kijów. V úvodních vystoupeních zástupců polského ministerstva zemědělství, Jagiellonské univerzity a výzkumných ústavů byli účastníci seznámeni s ekologickou situací v PLR, přehledem výzkumu lovné zvěře, odstřely a stavy lovné zvěře, vlivy zemědělství na lovnou zvěř, výsledky výzkumu ekologie srnčí zvěře, historii chovu zubra a adaptací zvěře na změny působené člověkem.

Vlastní odborná část kongresu byla v dopolední části organizovaná jako poustry (na tabulích vystavené grafické a tabulkové výsledky výzkumu, doplněné heslovitými závěry a souhrny výsledků) a odpolední přednáškové části. Celkem bylo registrováno k vystavení 215 poustrů a k přednesu 181 referátů.

Odborná část kongresu probíhala v těchto sekcích: dynamika populací zvěře a její regulace, zvěř a znečišťování prostředí, hodnocení zvyků zvěře, metody a techniky výzkumu zvěře, sociální struktury a chování, adaptace zvěře na změny prostředí způsobené člověkem, sympozium o parožích, hospodaření s velkou zvěří v různých ekosystémech, biologie a hospodaření s velkými šelmami, potrava a technika výživy, farmové chovy, chov drobné zvěře v různých ekosystémech, reintrodukce zvěře, nemoci a parazitózy zvěře, chov zvěře na Dálném východě, zvěř a ekonomika, tvorba krajiny a chov zvěře, statistika zvěře, feromony a biologie zvěře a panelová diskuse o budoucnosti zubra v Evropě.

Výsledky některých výzkumů přednesených na přednáškách a vystavených na poustrech jsou aktuální i pro podmínky hospodaření se zvěří v ČSSR.

Mnozí účastníci se ve svých výzkumech zabývali škodami působenými spárkatou zvěří v lesním hospodářství. Jednoznačně se ukazuje nutnost dodržování optimálních populačních hustot spárkaté zvěře. Se zvyšováním stavů se snižuje účinnost ochranných opatření. Ze zkušeností z MLR (Tamás, Valéria), na snížení škod v lesním hospodářství je nejvýhodnější použití:

- elektrických ohradníků v kombinaci se šňůrami EKÁN,
- odpudivé preparáty Morsuvin a Nivus (československé),
- odpudivý prostředek Repenol - 6 (polský),
- měkká hliníková fólie na ochranu terminálních pupenů,
- odpudivý prostředek Buvad (maďarský).

Problém škod v celé středoevropské oblasti je především biologický. Jsou nadměrné stavy spárkaté zvěře, a to zvláště jelení. Ochrana lesa spočívá především v udržení biologicky odůvodněné početnosti spárkaté zvěře — především zvěře jelení.

Rovněž zde byly z PLR uvedeny výsledky prací vyhodnocující závislost stavů jelení zvěře a její koncentrace podle stáří porostů, roční doby, složení porostů apod. Neřešily však otázku škod — pouze toto biologické zhodnocení důvodu koncentrací jelení zvěře. V otázce příkrmování se ukazuje v maďarských podmínkách (Valléria) z hlediska snižování zimních škod (ohryz kůry) vhodnější než příkrmovat jadrnými krmivy, příkrmovat siláží a to zvláště lesní siláží z dřevin a bylin.

Problémy z hlediska škod působených jelení zvěří jsou i v mimoevropských zemích. Z Japonska dokumentovali (Kaji, Yajima) totální devastaci flóry jelení zvěří sika na ostrovech Nakanoshima, Benten-Kannon a Manju, zcela vypasené porosty travin a bambusu, téměř 100% poškození stromů. Místní koncentrace sika uvádějí 1 kus na 3 ha i méně. Doporučují snížení stavů na biologicky odůvodněné a zvěř v zimě nepřikrmovat a tím zvýšit mortalitu populace.

Rovněž stavy černé zvěře se téměř ve všech zemích, kde se vyskytuje, průběžně zvyšují a narůstá problematika škod v zemědělství. Z Francie (Vassant, Jullen, Brandt) ověřili možnost snížení škod působených divočáky na pšeničných a ovesných polích v době vegetace (v létě) a to odváděcím příkrmováním pomocí kukuřice. Kukuřice je v ohrožených oblastech rozvážena auty a rozhazována v lese. Je nutné dodržovat pravidelnost příkrmování, na které si divočáci zakrátko navyknou.

V PLR v okolí Zielonky zjistili (Fruziński, Labudski, Wlazelko), že koeficient reprodukce na samičí zvěř podle věku je následující: selata — v průměru 3,0 zárodků, oplozeno 20 %, koeficient reprodukce 0,6; lončáci — v průměru 4,3 zárodků, oplozeno 70 %, koeficient reprodukce 3,0; bachyně tříleté a starší — v průměru 6,2 zárodků, oplozeno 96 %, koeficient reprodukce 6,0. Ukazuje to na to, že zvláště v ČSR došlo vzhledem k minimálnímu zastoupení starších kňourů v populaci k hlubokému rozrušení autoregulačních mechanismů rozmnožování, neboť oproti PLR je u selat zvláště v ČSR zjišťováno oplození dva- až třikrát vyšší, téměř všichni lončáci mají selata a to i větší počty.

Všeobecně se u černé zvěře vzhledem k nárůstům stavů doporučuje model odstřelu 75 % selat, 15 % lončáků a 10 % starší zvěře. Ztráty u zajíců v Polsku, kde není tak intenzivní zemědělská výroba jako v ČSSR, činí až 3/4 přírůstků (Pinkowski). Ze ztrát u mladých zajíců je polovina způsobena vlastní zemědělskou výrobou (z toho 1/3 mechanizací a 2/3 chemizací) a polovina způsobena přibližně stejným dílem nemocemi, dopravou a predátory. Ukazuje se značné riziko dalších poklesů stavů, pokud by prováděný odstřel přesahoval skutečně realizovaný přírůstek.

Rovněž došlo v Polsku k místním poklesům koroptví na 1/6 i méně stavů (Pieliowski). Přesto bylo ještě v roce 1985 v PLR přes 800 000 ks koroptví a lov činil 108 000 ks.

U polní srnčí zvěře v Polsku (Brszeziński) byl zjištěn počet zárodků 1,9 na srnu. Skutečný koeficient přírůstku je ale jen 0,8 pro značné ztráty způsobené zemědělskou výrobou.

Zajímavé byly výsledky výzkumu srnčí zvěře na Sibiři (Danilkin). Výzkum byl zaměřen především na telemetrické sledování domovských okrsků srnčí zvěře. Byl však zajímavý, že uváděl, že srnec sibiřský se vyskytuje podstatně dále na východ Sibíře, než se dříve myslelo a srnčí zvěř na Kavkaze, Uralu a části Západní Sibíře patří k druhu srnec evropský. Oba srnci evropský i sibiřský jsou samostatné druhy, při křížení jsou samci neplodní a zjišťuje se jen 20% plodnost na rozhraní areálu výskytu obou druhů.

Ze sekce choroby a parazitózy zvěře byly zvláště zajímavé tři příspěvky autorů z Francie (Blancou, Artois, Ducheme) a Belgie (Brochier) o problematice vztekliny. Francouzští autoři referovali o výzkumu viru vztekliny, zachyceného v roce 1985 u mývalovce kuního v Polsku. Analýzou monoklonálních protilátek bylo pět odlišných a 16 identických ve srovnání s virem izolovaným z lišek, je spíše podobný psímu viru v Africe nebo netopýřímu viru v Evropě. Je to významné zvláště z hlediska, že v řadě výzkumů zde bylo uváděno další šíření, zvyšování početnosti mývalovce kuního v evropských státech. Rovněž v ČSR byla vztekлина u mývalovce kuního zjištěna v letech 1986 a 1987 ve třech případech.

V problematice znečišťování prostředí a vlivu na zvěř byla přednesena řada referátů o znečišťování prostředí především těžkými kovy. Uvedené práce byly zaměřeny na stanovení těžkých kovů, především olova, kadmia, rtuti ve svalovině a orgánech srstnaté i pernaté zvěře. V referátech byly pouze konstatovány zjiš-

těné hodnoty, bez uvedení dopadů na zdravotní stav zvěře, případně návrhů na opatření.

Na referátech o farmových chovech jelenovitých se podíleli především autoři z Nového Zélandu a jeden referát se týkal i prvních zkušeností v Maďarsku. Ve srovnání se zvěří z volnosti po stránce hmotnosti je hmotnost jelení zvěře za všech zásad správného přikrmování nesrovnatelná. Hmotnosti při farmovém chovu byly: 6 měsíců staří jeleni 80 kg, laně 70 kg; 12 měsíců 110 kg a 92 kg; 18 měsíců 138 a 115 kg. Průměrný přírůstek na kus a den byl u jelenů 476 gramů a u laní 412 gramů. Svědčí to o nedostatečné výživě našich populací jelení zvěře, zvláště v ČSR, srovnáme-li dosahované hmotnosti zvěře ve volnosti v našich honitbách.

Řada prací se zabývala problematikou rysů, vlků i menších druhů šelem. Stavby rysů i vlků se rovněž i v Polsku zvyšují (Bienek, Wolsan), dochází k přirozenému rozšiřování a to vzhledem k souvislejšímu zalesnění v Pobaltí směrem k NDR.

Značná část prací byla zoologického zaměření, z hlediska využití v chovu zvěře a myslivosti méně použitelná. Dále zde byla řada dalších referátů a poustrů o druzích zvěře, které se v ČSR nevyskytují a nebo jen ojediněle.

Součástí kongresu byla i menší výstava nejsilnějších polských trofejí spárkaté zvěře a šelem a kolekce medailí CIC vydaných od jejího založení.

Oficiální jednání kongresu bylo zakončeno závěrečným plenárním zasedáním, na kterém byly zhodnoceny přednesené referáty a použité metodiky výzkumu. Jedním z důležitých závěrů bylo i konstatování, aby tyto kongresy byly pořádány tak, aby byly nákladově přístupné i mladým pracovníkům ve výzkumu lovné zvěře, kteří by zde mohli prezentovat výsledky své práce. Dále bylo konstatováno, aby kongresy konané v evropských státech se zabývaly především evropskými druhy zvěře.

Příští kongres mysliveckých biologů se bude konat v srpnu 1989 v Trondheimu v Norsku.

RNDr. Ctibor Babicka, CSc., Nemocniční 22, 787 01 Šumperk

ZHDNOCENÍ ZNALOSTÍ O VLIVU LESA NA ODTOK

Dne 24. VI. 1987 se konal na lesnické fakultě VŠZ v Brně seminář na téma „Zhodnocení znalostí o vlivu lesa na odtok“ za přítomnosti pracovníků: Z. Ambros, J. Herynek, L. Kapounek, J. Krešl z LF, J. Čermák z ÚEL, J. Paříl, A. Prax, J. Sanetrník z AF VŠZ Brno, V. Krečmer z VÚLHM Jíloviště-Strnady, P. Kantor, F. Šach z VÚLHM Opočno, A. Chlebek z VÚLHM Hnojník, J. Valtýni, R. Midriak z VÚLH Zvolen, L. Bubeníčková, V. Kašpárek, S. Kolářová z HMÚ Praha, V. Škopek, V. Zajíček z VÚV Praha, L. Kaminský z VÚV Ostrava, K. Krejčová z ČVUT FAST Praha, S. Ondráček z geografického ústavu ČSAV Brno, S. Podhrázká z VÚ pro ZZP Brno, J. Macků z Lesprojektu Brno, J. Klincko, L. Zibolen z RŘ ŠL Žilina.

ÚVODNÍ SLOVO (J. KREŠL)

V podtextu různých diskusí a názorů, byť ne otevřeně publikovaných, se ozývá otázka, zda je vůbec účelné pokračovat ve výzkumu vlivu lesa na oběh vody, zda les či lesní hospodářství mohou účinně přispět k řešení napjaté vodohospodářské bilance, apod. Na druhé straně praxe oprávněně požaduje, aby jí byly poskytnuty návody pro hospodářskou činnost jako reálný výsledek více jak stoletého výzkumu.

Domníváme se proto, že je účelné, aby byly kriticky zhodnoceny dosavadní výsledky hydrického vlivu lesa, především na odtok jako složky, která je výslednicí celkového působení porostů na oběh vody, abychom posoudili všechna pro a proti a navrhli, co za dané situace dělat.

V současné době můžeme konstatovat, že lesní porost jako každý vegetační kryt úměrně svému vzrůstu modifikuje působení rozhodujících činitelů ovládajících oběh vody: slunečního záření, zemskou tíži a pohyb vzdušných mas v přízemní vrstvě atmosféry, jakož i vlastností půdních. Stále nám však chybí kvantifikace vlivu lesa na jednotlivé složky oběhu vody v celém komplexu. Zjišťujeme pouze vstup a výstup celého systému, který místní oběh vody v povodí představuje, nebo izolovaně vliv lesních porostů na jednotlivé složky oběhu vody. Maximálně se současně stanovuje intercepce, ale chybí povrchová akumulace, výpar z půdy, transpirace a podíl jednotlivých složek odtoku, zvláště velikost odtoku z spodin mimo povodí. Rovněž postrádáme vztah vodní bilance povodí a produkce biomasy.

Tím, že získané poznatky nemají jednoznačnou průkaznost, se zpochybňují. Namítá se, že v případě párových povodí jsou neprokazatelné resp. nedosažitelné stejné hydrogeologické a pedologické poměry, že se uplatňuje různá velikost výzkumných povodí, tj. problém do jaké resp. od které výměry povodí lze již považovat výsledky za reprezentativní. Zdůrazňuje se, že regionální vliv různých klimatických podmínek má rozhodující význam. Tedy, že je sporné, zda v našich podmínkách lze aplikovat výsledky studií vlivu lesních porostů na odtok získané v jiných zeměpisných oblastech jako např. výsledky z USA ze Skalistých hor apod. Autorům syntetických prací o hydrickém vlivu lesů se vytýká subjektivní výběr výsledků pro podporu jejich záměrů prokázat či neprokázat ten který vliv lesa.

Ozývají se názory, že je nutno přehodnotit vliv lesů na srážky, tj. že není opodstatněný názor, že „les v našich podmínkách nemá prakticky využitelný vliv na vznik dodatečných atmosférických srážek“.

Uvádím tyto názory proto, že jsme jim nevěnovali vždy náležitou pozornost. Domnívám se, že je nutno obrátit pozornost na biofyzikální podstatu hydrického vlivu lesů. Jestliže připustíme, že efekt působení lesního porostu na oběh vody, tj. že změny, které srážky od jejich dopadu na povrch porostu až do jejich odtoku či vypaření prodělávají, jsou výsledkem okamžité kombinace meteorologických činitelů, stavu půdy, porostů a jejich fyziologických pochodů, pak se nemůžeme spokojovat pouze s popisem, resp. s pouhým výsledkem tohoto procesu. Je třeba studovat a poznávat všechny dílčí složky a zákonitosti komplexního procesu v jejich širších, hydrologických souvislostech s povodím jako geografickým celkem. Nemůžeme se nadále spokojovat s běžnými taxačními veličinami charakterizujícími stav porostu, ale musíme hledat další: skutečnou velikost asimilační plochy, její uspořádání, kvalitu. Obdobně i kořenový systém. Je nutno studovat vliv ostatních druhů vegetace, zvláště zemědělských kultur a buřeně.

Stále není vyjasněno působení nadložního humusu na vsak, vliv kořenového systému na pohyb vody v půdě. Měli bychom se zaměřit na modelování těchto jevů, abychom mohli najít a zobecnit podstatu studovaného jevu, vysvětlit nejasnosti a umožnit tak poznat, co je zobecnitelné z dosavadních experimentálních výsledků z různých zeměpisných oblastí. Proto je nutno kriticky zhodnotit dosavadní poznatky, formulovat základní problémy, ujednotit terminologii, metodické postupy, kritéria a charakteristiky pro vyhodnocování výsledků měření, aby byly srovnatelné a tím co nejvíce využitelné a aplikovatelné v praxi.

Vycházíme z toho, že jediné otevřená, tvůrčí výměna názorů na sporné otázky může přispět k jejich efektivnímu řešení. Na konferencích a sympozii nebývá dostatečný prostor pro výměnu názorů. Proto jsme volili formu semináře, abychom pro užší kolektiv zájemců o tuto problematiku bez zbytečných okázalostí vytvořili potřebné pracovní ovzduší. Jsme si vědomi, že během 4 až 5 hodin nemůžeme vyřešit všechny problémy. Proto jsme navrhli tři otázky jako pracovní náměty, abychom co nejvíce omezili možnost sice zajímavé, ale ne vždy plodné široce založené diskuse.

Předpokládáme, že se budeme věnovat postupně navrženým otázkám:

1. Které vlivy (především na odtok) považujete za natolik prokazané, že mohou být podkladem pro konkrétní hospodářská opatření v lesním provozu na jednotlivých organizačních úrovních.
2. Na které otázky vlivu lesa na odtok by se měl zaměřit další výzkum.
3. Které nedostatky považujete za rozhodující ve výzkumu hydrického vlivu lesů a co doporučujete změnit, v jakém směru.

ZÁVĚRY ZE SEMINÁŘE

Podle záznamu diskuse na magnetofonu byl zpracován závěr (Krešl, Heřynek), který byl rozeslán účastníkům semináře z VÚLHM Jíloviště-Strnady, Hnojník a Opočno, VÚLH Zvolen, ČHMÚ a VÚV Praha. Stanovisko k jednotlivým otázkám bylo upraveno podle připomínek, které zaslali: Krečmer, Bubeníčková a Kašpárek.

1. K první otázce

1.1 Lesní komplexy v našich pestrých klimatických a orografických podmínkách ovlivňují kvantitu atmosférických (vertikálních) srážek; fyzikální podstata tohoto vlivu v místních podmínkách — zvýšená emise vodních par do ovzduší, vytvoření příznivých podmínek pro to, aby dešťová kapka snáze dosáhla povrchu půdy zpomalením pohybu vzduchu zvýšenou drsností, vznikem sestupných vzdušných proudů, vytvořením příznivých podmínek pro větší kondenzaci turbulencí vzdušného proudění vlivem velké drsnosti podkladu a nuceným výstupem vzduchu nad lesními okraji — jednoznačně podporuje tento názor; tento vliv lesů je však překrýván působením především orografických podmínek (nadmořskou výškou), takže jej nelze dosud kvantifikovat. Proto lze pro podmínky ČSSR přijmout předpoklad, že vliv lesních porostů na kvantitu vertikálních atmosférických srážek leží v mezích přesnosti jejich měření. Zvýšením lesnatosti v povodí nelze prokazatelně zvýšit množství vertikálních atmosférických srážek.

1.2 Lesní porosty od 5. vegetačního stupně (jedlo-bukového) jednoznačně, úměrně velikosti svého povrchu tvorbou horizontálních srážek a snižováním intercepce, přispívají k nadlepšování hydrologické bilance území.

1.3 Lesní porosty úměrně velikosti a kvalitě svého povrchu zadržují na svém povrchu část atmosférických srážek, které se vypařují zpět do ovzduší (= intercepce). Rozhodujícím činitelem intercepce u téhož porostu je síla (úhrn) deště, resp. pro úhrnnou intercepce za určité období srážkový režim oblasti.

1.4 Zatím nebylo jednoznačně v našich podmínkách prokázáno nadlepšení odtoku z povodí redukcí intercepčních ztrát.

1.5 Vliv lesů na celkový výpar patří stále k nejméně poznaným jevům. Na velikost celkového výparu u lesních porostů se usuzuje převážně podle nepřímých získaných údajů z bilanční rovnice; hodnoty evapotranspirace se dopočítávají z přímých měřených údajů srážek, intercepce a odtoku. Dosud udávané starší údaje o transpiraci jsou získány přepočtem z hodnot naměřených Ivanovovou gravimetrickou metodou, nebo v lyzimetrech u mladých stromků. Proto je nutno s nimi operovat s velkou opatrností.

Zatím lze s velkou jistotou předpokládat, že lesní porosty vykazují vyšší hodnoty evapotranspirace (při výrazně nižším výparu z půdy) než ostatní druhy vegetace, na podkladě měření srážek a odtoku ve výzkumných povodích a podle hodnot albeda: lesní porosty vykazují nižší hodnoty 0,14 až 0,18 ve srovnání se zemědělskými kulturami 0,20 až 0,23 či holou plochou 0,25.

1.6 Nelze dosud jednoznačně prokázat vliv různé struktury lesních porostů ani vliv hospodářských opatření na celkový výpar, aby z nich bylo možno odvodit jednoznačné návrhy na opatření pro regulaci výparu s cílem zlepšovat hydrologické faktory, ale především zásoba vody v půdě.

1.7 Vliv lesů na odtok srážkové vody v povodí patří k relativně nejprobádanějším: je možno konstatovat, že

— lesní porosty přispívají k vyrovnanějšímu odtoku, výrazně snižují kulminální průtoky povodňových vln (zpomalují odtok, prodlužují dobu oběhu);

— ze zalesněných povodí odtéká v průměru méně vody než z bezlesých povodí.

1.8 Při posuzování vlivu lesa na utváření odtoku, zvláště na celkový odtok, je nutno přihlížet i k hydrogeologickým a hydropedologickým podmínkám, které nebyly dosud vždy náležitě brány v úvahu.

1.9 Rozhodujícím faktorem vlivu lesa na utváření odtoku v povodí malé plošné výměry vedle intenzity a doby trvání deště je kvalita nadložního (pokryvného) humusu, který transformuje povrchový odtok srážkové vody na hypodermický a tím výrazně přispívá k retardaci odtoku.

1.10 Ze zalesněných povodí odtéká „kvalitnější“ voda (co do obsahu nežádoucích látek, především NO_2 a NO_3) ve srovnání s povodí se zemědělskou výrobou.

DOPORUČENÍ PRO PRAXI

1. V nadmořských výškách od 5. VS je vhodné vytvářet a udržovat u lesních porostů co možno maximální jejich zachytnou plochu pro podporu tvorby horizontálních srážek.

2. Pro využití zisku vody redukcí intercepce a transpirace lesních porostů je nutno zajistit rychlé odvedení „nadlepšeného“ množství srážkové vody z povrchových vrstev půdy, příp. omezit ztráty vody evapotranspirací buřené v oblastech s vodárenským odběrem.

3. Vzhledem k výraznému, jednoznačně prokázanému příznivému vlivu nadložního humusu na retardaci odtoku srážkové vody především povrchového odtoku na odtok půdou, a tím na eliminaci erozních škod, musí být kvalita a neporušenost nadložního humusu jedním z důležitých ukazatelů a kritériem zabezpečování vodohospodářské funkce lesa při hospodářské činnosti lesního provozu.

2. Ke druhé otázce: Na které otázky vlivu lesa na odtok by se měl zaměřit další výzkum?

Z rozboru současného poznání vlivu lesa na odtok srážkové vody jako složky oběhu vody integrující hydrický vliv lesních porostů vyplynulo, že je nutno:

2.1 formulovat biofyzikální podstatu hydrického vlivu lesů jako rozhodující předpoklad pro posuzování reprezentativnosti výsledků dosavadního studia této problematiky;

2.2 zabezpečit komplexnost studia hydrického vlivu lesů (současného měření všech složek oběhu vody v povodí); proto by bylo vhodné se zaměřit na výzkumné práce v několika dosud vybudovaných výzkumných povodích;

2.3 upřesnit, resp. definovat charakteristiky (např. množství listoví ap.) pro hodnocení hydrického vlivu lesů;

2.4 upřesnit nejednotně používané pojmy jako např. lesní půda, les, bezlesí, ap.;

2.5 ve spolupráci se základním výzkumem se zaměřit na studium evapotranspirace, na úlohu kořenového systému na infiltraci srážkové vody a na utváření odtoku ve vztahu k hydrogeologickým poměrům povodí.

3. K třetí otázce: Které nedostatky považujete za rozhodující ve výzkumu hydrického vlivu lesů a co doporučujete změnit, v jakém směru?

Z diskuse vyplynulo:

3.1 Rozhodujícím nedostatkem dosavadního výzkumu je jeho roztříštěnost; neexistuje koordinovanost, vzájemná informovanost je závislá na dostupnosti získávaných výsledků při řadě měření, která se provádějí u několika institucí nezávisle na sobě: VÚLHM Jiloviště-Strnady, VÚV Praha, HMÚ Praha, ÚÚG Praha; je vhodné zajistit jednotnou evidenci po vzoru a ve vazbě na GEOMON (zajišťuje ÚÚG, Malostranské nám. 19, 118 21) s jednotným koordinačním centrem.

3.2 Velkou překážkou pro efektivní výzkum je zastaralá přístrojová vybavenost, prakticky na úrovni 30. až 50. let.

3.3 Nedostatkem dosavadního výzkumu hydrického vlivu lesů, spíše aplikačního charakteru, je absence základního výzkumu; doporučuje se navázat spolupráci s příslušnými ústavy ČSAV.

Doc. ing. Jiří Krešl, CSc., lesnická fakulta, Lesnická 37, 613 00 Brno

Рецензии

Становска Д.: Коллектив: Проблематика массовой гибели дуба в Словакии	222
Кудрлеова Л.: Коробов П. Н.: Экономическо-математические методы планирования и управления	260

CONTENTS

Martinek V.: Parasites of Web-Spinning Sawflies of the <i>Cephalcia</i> Pz. Genus (<i>Hym.</i> , <i>Pamphiliidae</i>) in the Czech Socialist Republic. III. Voltinism of the Ichneumon Wasps <i>Xenoschesis fulvipes</i> (Grav.) and <i>Ctenopelma nigrum</i> Hlmgr. (<i>Hym.</i> , <i>Ichneumonidae</i>)	211
Gregorová B.: Disease with Tracheomycosis Symptoms in Planes	220
Remiš J.: Rational Thinning in Negligently Tended Pine Stands	240
Tokár F.: Relationships within the Above-ground Biomass in Various Types of the Stands of Exotic Broadleaved Woody Species	259
Dejmal J.: Some of the Causes of Volume Differences during Sorting Tree-length Logs	268

Topical News

Košulič M.: The Growing of Well-developed Ball Plants of Norway Spruce	269
Babička C.: XVIII Congress of Game Biologists	282
Krešl J.: Evaluation of the Knowledge about the Influence of a Forest on Water Runoff	285

Review

Stanovská D.: Team of Authors: The Problems of Mass Extinction of Oak-trees in Slovakia	222
Kudrleová L.: Korobov P. N.: Economico-mathematical Methods and Models in Planting	260

INHALT

Martinek V.: Parasiten der Gespinstblattwespen der Gattung <i>Cephalcia</i> Pz. (<i>Hym.</i> , <i>Pamphiliidae</i>) in der ČSR. III. Voltinismus der Schlupfwespen <i>Xenoschesis fulvipens</i> (Grav.) und <i>Ctenopelma nigrum</i> Hlmgr. (<i>Hym.</i> , <i>Ichneumonidae</i>)	211
Gregorová B.: Erkrankung von Platanen mit trachäomykosen Merkmalen	221
Remiš J.: Rationelle Durchforstungen in einem Kiefernbestand mit vernachlässigter Erziehung	240
Tokár F.: Beziehungen der oberirdischen Biomasse im Produktionsraum verschiedener Bestandstypen ausländischer Laubholzarten	259
Dejmal L.: Einige Ursachen von Volumenunterschieden beim Sortieren von Baumstämmen	268

Aktualitäten

Košulič M.: Züchtung von Weißtanne-Großpflanzen	269
Babička C.: Der XVIII. Kongreß von Jagdwild-Biologen	282
Krešl J.: Verwertung von Kenntnissen über den Einfluß des Waldes auf den Abfluß	285

Rezension

Stanovská D.: Kollektiv: Problematik des massenhaften Absterbens von Eichen in der Slowakei	222
Kudrleová L.: Korobov P. N.: Ökonomisch-mathematische Methoden und Modelle in der Planung und Leitung	260



LESNICTVÍ č. 4/1989

má obsahovat práce tematicky zaměřené na Rozvojové lesnictví:

Bergl J.: Československé lesnictví a rozvojové země

Skoupý J.: Stav a perspektivy tropických lesů

Borota J.: Zdroje dřevnej suroviny v Latinskej Amerike

Šupín M.: Lesy Indie

Václav E.: Lesní hospodářství Laosu

Midriak R.: Lesy a ochrana půdy v Centrálných (nepálských) Himalájach

Setzer O.: Současná situace v lesnictví a dřevařském průmyslu v Lidové republice Kongo

Dobrá J., Kyncl J.: *Cupressus dupreziana* — ohrožený jehličnan střední Sahary

Lesnictví č. 3/1989 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 15. 11. 1988, podepsáno k tisku 16. 2. 1989

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

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