

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ

2

ROČNÍK 35 (LXII)
CENA 12 Kčs
PRAHA
ÚNOR 1989

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚĚLSTVÍ

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

Katreniak J.: Možnosti využitia prirodzených vegetačných zdrojov jeleňou zverou v jeleních chovateľských oblastiach z hľadiska škôd ňou spôsobených	97
Vreštiak P.: Plošný a priestorový vývoj listovej biomasy jaseňa štíhleho (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	115
Hrabí L.: Predosevní príprava semene modřínu evropského (<i>Larix europaea</i> LAM. DC.) máčením	131
Vicena I., Vítek F.: Vliv hniloby na odolnost stromů proti zlomení větrem	143
Beneš J.: Zpřístupnění horských lesů	153
Recenze	
Bartuněk J.: Václav V.: Diferenciální renta v lesnom hospodárstve	130
Greguss L.: Mátyás, C.: Zásobovanie lesníckym vyšľachteným množiteľským materiálom	152
Prudič Z.: Nad učebnicí fytoecologie a lesnické typologie	173
Hrubík P.: Andrejev L. N.: Introdukcia a ochrana rastlín	182
Z vědeckého života	
Vyskot M.: K sedmdesátinám ing. Jiřího Šindeláře, CSc.	179
Příloha	
Lesnictví v číslech	
Bludovský Z., Kópriva S., Koprivová N., Pliberšková L.: Výrobní spotřeba lesního hospodářství	183

СОДЕРЖАНИЕ

Катреняк Я.: Возможность использования естественных источников вегетации оленьей дичью в оленеводческих областях разведения с точки зрения повреждений вызванных ею	112
Врештияк П.: Плоскостное и пространственное развитие листовой биомассы ясеня высокого (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	128
Граби Л.: Допосевная подготовка семян лиственницы европейской (<i>Larix europaea</i> L. LAM. DC) замачиванием	141
Вицена И., Витек Ф.: Влияние гнили на устойчивость деревьев против излома ветром	150
Бенеш Я.: Открытие горных лесов	171
Рецензии	
Бартунек Й.: Вацлав В.: Дифференциальная renta в лесном хозяйстве	130
Грегусс Л.: Матиаш Ч.: Снабжение отселекционированным семенным лесоматериалом	152

MOŽNOSTI VYUŽITIA PRIRODZENÝCH VEGETAČNÝCH ZDROJOV JELEŇOV ZVEROU V JELENÍCH CHOVATELSKÝCH OBLASTIACH Z HĽADISKA ŠKÔD ŇOU SPÔSOBENÝCH

J. Katreniak

KATRENIÁK, J. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen): *Možnosti využitia prirodzených vegetačných zdrojov jeleňou zverou v jeleních chovateľských oblastiach z hľadiska škôd ňou spôsobených*. Lesníctví, 35, 1989 (2) : 97-114.

Nakoľko je jelenia zver svojím pobytom viazaná na les, prípadne jeho blízke okolie zákonite ovplyvňuje rast a vývoj rôznych druhov lesných drevín najmä pri vyhľadávaní a zbere potravy. Intenzita spásania jednotlivých rastlinných spoločenstiev sa v priebehu roka mení podľa rozvoja vegetácie, meniacej sa zásoby prirodzenej potravy, ako aj podľa obľúbenosti požieraného druhu. Jednoročné konáriky obľúbených stromov a krov spása prežúvaná zver počas celého roka, čím spôsobuje lesnému hospodárstvu veľké a stále sa opakujúce škody na lesných porastoch. K bočnému a vrcholovému odhryzu pristupujú ešte značné škody obhryzom a lúpaním kôry, hlavne na ihličnatých drevinách. Len za rok 1985 až 1986 predstavuje celková výška škôd a priamych nákladov na ochranu v SSR sumu 33 129 298 Kčs, z čoho 12 959 968 Kčs pripadá na priamé škody. Na uvedených škodách sa jelenia zver podieľa 80 až 90 %. Okrem výskumu zásob prirodzenej potravy jelenej zveri v jedľovo-bukovom a smrekovo-bukovo-jedľovom vegetačnom lesnom stupni sa sledovalo aj spásanie jednotlivých druhov uvedenou zverou. Zistilo sa, že jelenia zver v uvedených spoločenstvách požíra cca 50 druhov rôznych bylín a 16 druhov drevín a krov. U najviac požieraných druhov sa urobili chemické rozborý na živiny, minerálne látky a β -karotén, pričom sa získané hodnoty porovnali s poľnohospodárskymi krmovinami priemernej akosti. Uvedené rozborý potvrdili, že mnohé lesné druhy obsahujú oveľa vyššie hodnoty uvedených látok, ako porovnávané poľnohospodárske krmoviny, čím podstatnou mierou prispievajú k úspešnému vývoju zvieracieho organizmu.

jelenia zver; škody na lesných porastoch; bočný a vrcholový odhryz; obhryz a lúpanie kôry; chemické rozborý na živiny; minerálne látky; β -karotén

Lesné porasty ako rozsiahle rastlinné spoločenstvá tvoria rôzne druhy stromov, krov, polokrov, ako aj pestrá zmes rozličných bylín, tráv, machov a ostatných živých i neživých organizmov, ktoré svojím priestorovým usporiadaním vytvárajú vhodné podmienky pre výživu, úkryt a rozmnožovanie rôznych živočíchov.

Aj jelenia zver je svojím pobytom viazaná na les, prípadne na jeho blízke okolie, pričom zákonite viac, alebo menej ovplyvňuje rast a vývoj rôznych druhov lesných drevín najmä pri vyhľadávaní a konzumácii potravy. Jej potravu tvoria zväčša rôzne byliny a trávy, viaceré druhy stromov, krov, polokrov, machov, lišajníkov, húb a plodov lesných drevín. Intenzita spásania jednotlivých rastlinných spoločenstiev sa v priebehu roka mení podľa rozvoja vegetácie, meniacej sa zásoby prirodzenej potravy, ako aj podľa obľúbenosti požieraného druhu. Jednoročné konáriky obľúbených stromov a krov spása zver počas celého roka, čím spôsobuje lesnému hospodárstvu veľké a stále sa opakujúce

škody na lesných porastoch. K bočnému a vrcholovému odhryzu prístupujú ešte značné škody spôsobené obhryzom a lúpaním kôry, hlavne na ihličnatých drevinách, pričom poškodeniu neuniknú ani cenné listnáče, prípadne iné listnaté dreviny. Pre porovnanie možno uviesť, že len za rok 1985 až 1936 predstavuje celková výška škôd a priamych nákladov na ochranu v SSR sumu 33 129 298 Kčs. V porovnaní s predchádzajúcim rokom je to zvýšenie o 3 981 074 Kčs, pričom škody vzrástli o 214 654 Kčs a náklady na ochranu o 3 766 420 Kčs. Priame škody, ktoré spôsobila prežúvavá raticová zver na lesných kultúrach a starších porastoch predstavujú na území Slovenska v uvedenom roku hodnotu 12 959 968 Kčs. Spomenuté hodnoty poukazujú na skutočnosť, že problematiku škôd prežúvavou zverou je potrebné neodkladne riešiť, hlavne pokiaľ ide o zníženie početných stavov hlavne jelenej zveri, ktorá sa na uvedených škodách podieľa 80 až 90 percentami. Tu je však potrebné pripomenúť, že i jelenia zver je neoddeliteľnou zložkou biocenózy lesa a má preto svoje trvalé miesto medzi ostatnou poľovnou zverou v podmienkach socialistického lesného hospodárstva. Ide len o to, aby nedochádzalo k narušeniu rovnováhy medzi biologickými potrebami poľovnej zveri na strane jednej a možnosťami lesných spoločenstiev na strane druhej. Sme presvedčení, že k uvedenej rovnováhe dôjde len vtedy, keď úživným možnostiam našich lesov budú zodpovedať i stavy poľovnej zveri v jednotlivých poľovných revíroch.

METÓDA A MATERIÁL

Výskum sa realizoval v jeleních chovateľských oblastiach v najrozšírenejších skupinách lesných typov (ďalej len SLT) jedľovo-bukového a smrekovo-bukovo-jedľového vegetačného lesného stupňa (ďalej len VLS).

Z jedľovo-bukového VLS to boli tieto SLT:

1. *Fagetum abietino-piceosum* (Fap n. st.) — jedľová bučina so smrekom nižší stupeň
2. *Fageto-Abietum* (FA n. st.) — buková jedlina nižší stupeň
3. *Abieto-Fagetum* (AF n. st.) — jedľová bučina nižší stupeň
4. *Abieto-Fagetum acerorum* (AFac.) — jedľová bučina s javorom nižší stupeň
5. *Fageto-Aceretum* (FAC n. st.) — buková javorina nižší stupeň
6. *Fraxineto-Aceretum* (FrAC n. st.) — jaseňová javorina nižší stupeň
7. *Fagetum dealpinum* (Fde v. st.) — vápencová bučina vyšší stupeň

Z VLS smrekovo-bukovo-jedľového boli spracované nasledujúce SLT:

1. *Fagetum abietino-piceosum* (Fap v. st.) — jedľová bučina so smrekom vyšší stupeň
2. *Fageto-Abietum* (FA v. st.) — buková jedlina vyšší stupeň
3. *Abieto-Fagetum* (AF v. st.) — jedľová bučina vyšší stupeň
4. *Fageto-Aceretum* (FAC v. st.) — buková javorina vyšší stupeň

Uvedené SLT mali celkovú výmeru 10 925,68 ha, na ktorej sa založilo celkom 206 pokusných — reprezentatívnych, typologických plôch. To znamená, že jedna takáto pokusná plocha pripadala na každých 53,04 ha typologicky zmapovanej porastovej plochy. Pokusné plochy v teréne sa umiestnili tak, aby vystihovali (ak to bolo možné) každú uvedenú skupinu v jej rôznych vývojových štádiách, t. j. od štádií rúbaniskových až po najstaršie vekové triedy. U niektorých SLT sa takéto plochy založili na porovnanie aj v porastoch so zmeneným drevinovým zložením. Každá pokusná reprezentatívna plocha obsahovala 23 základných údajov, pričom sa najväčší dôraz kládol na súpis bylinnej, drevinnej a krovínnej vrstvy, ktoré sú rozhodujúce pri výbere potravy prežúvavou zverou.

Pre kvalitatívne zhodnotenie prirodzenej potravy jelenej zveri a pre porovnanie a overenie vlastných pozorovaní (ktoré druhy jelenej zveri najviac požíra a ktorých si nevšima), sa využili výsledky rozborov žalúdkov ulovenej zveri z oblasti Poľany a Čierneho Balogu, ktoré v rokoch 1953 až 1954 vykonal Dostál. Okrem toho sa nielen na pokusných plochách, ale aj mimo nich sledovalo spásanie

jednotlivých druhov rastlín prežívavou zverou. Aby sme mali prehľad aj o obsahu živín a minerálnych látok, zozbierali sa z jednotlivých SLT byliny, trávy a vetvičky, ktoré jelenia zver najviac obľubuje a urobili sa z nich rozbery. Pre porovnanie sa previedli rozbery aj niektorých druhov, ktoré jelenia zver nevyhľadáva buď vôbec, alebo len ojedinele. Jednotlivé druhy bylín a listov drevín sa zozbierali v čerstvom stave na vybraných lokalitách v letnom období (júl), pričom sa pri zbere uprednostňovali porasty, alebo rúbaniská s uvoľneným zápojom, ktoré prežívavá zver najviac vyhľadáva. Vzorky vetvičiek sa brali v čase vegetačného pokoja (január—február). Spomínané rozbery sa urobili na Ústave pre vedeckú sústavu hospodárenia v laboratóriu Oblasťnej stanice Liptovský Hrádok podľa Československej štátnej normy (ČSN) 46 7007 schválenej dňa 30. 3. 1966 pod názvom: Výživná hodnota krmív, ktorú vydal Úrad pre normalizáciu a meranie v Prahe. Uvedená norma určuje spôsob stanovenia a výpočtu výživnej hodnoty pre všetky druhy krmív a priemernú výživnú hodnotu najdôležitejších krmív, ktoré sa používajú v ČSSR.

Uvedené rozbery boli zamerané na stanovenie týchto hodnôt:

1. voda
2. sušina
3. dusíkaté látky (NX 6,25) — NL
4. tuk
5. popol
6. vláknina
7. bezdusíkaté látky výťažkové — BNLV
8. stráviteľné dusíkaté látky (*in vitro*) — SNL
9. vápnik (Ca)
10. fosfor (P)
11. beta-karotén (u vybraných druhov)

NAJDÔLEŽITEJŠIE SLT V JELENÍCH CHOVATELSKÝCH OBLASTIACH, Z HĽADISKA VÝŽIVY JELENEJ ZVERI

Z kyslého (A) radu jedľovo-bukového a smrekovo-bukovo-jedľového VLS je to SLT jedľových bučín so smrekom, ktorá na území Slovenska podľa všeobecného stanovištného prieskumu bola zmapovaná na ploche 60 646 ha. Nižší stupeň uvedenej SLT je zaradený do piateho, vyšší do šiesteho VLS, čo má podstatný vplyv na ich umiestnenie v jednotlivých akostných triedach bonitačných tabuliek používaných v SSR. Pôvodné porasty tvorila jedľa a buk s primiešaným smrekom, pričom vo vyššom stupni bolo vyššie zastúpenie smreka na úkor buka a jedle. Krovitý podrast bol v skupine druhov a vo väčšine prípadov i kvantitatívne chudobný a obmedzený na druhy kyslejších pôd. Vo fytocenózach sa výrazne uplatňujú acidofilné druhy hlavne *Vaccinium myrtillus* (brusnica čučoriedková), *Avenella flexuosa* metluška krivolaká, pričom sú tiež hojne zastúpené prechodné trávnaté druhy radu A—B ako *Luzula sylvatica* (chlpaňa lesná) a *Calamagrostis arundinacea* (smlz trstovníkovitý). Pomerne vysoké zastúpenie majú aj kyslé machy, pričom *Oxalis acetosella* (kyslička obyčajná) má spravidla dominantné zastúpenie.

Vyšší stupeň od nižšieho sa diferencuje podľa prítomnosti určitých druhov, ako sú napr.: *Homogyne alpina* (podbelica alpínska), *Soldanella montana* (soldanelka horská-uhorská), *Luzula sylvatica* (chlpaňa lesná) a pod. Na záujmovom území má v drevinovom zložení dominantné zastúpenie smrek, pričom smrekovec opadavý sa v porastoch vyskytuje len vtrúsene.

Druhou, značne rozšírenou a samozrejme pre výživu jelenej zveri dôležitou je SLT bukových jedlín, ktorá sa vyskytuje na území Slovenska na výmere 164 939 ha, čo je skoro trikrát viac, ako u predchádzajú-

júcej skupiny. Uvedená skupina sa v sieťke radov SLT a VLS nachádza na rozhraní kyslého a živného radu. Aj v tomto prípade je nižší stupeň skupiny zatriedený do piateho a vyšší do šiesteho VLS. Pokiaľ ide o umiestnenie uvedených SLT v bonitačných tabuľkách, obidva stupne sú zatriedené v II. akostovej triede, čo poukazuje na skutočnosť, že bukové jedliny sú po stránke úživnosti pre zver na jednom z popredných miest. Na lokalitách skupiny sú priaznivejšie podmienky pre jedľa, ako pre buk, hlavne v dôsledku vyššej vlhkosti tak ovzdušia, ako aj pôdy. V pôvodnom lese mala prevahu jedľa nad bukom, alebo bola v porastoch takisto zastúpená ako buk.

Vo vyšších polohách pristupoval v drevinovom zložení smrek ako primiešanina. Na živných vápenatých pôdach bol tiež hojne primiešaný javor horský a brest horský, v nižších polohách tiež javor mliečny a lipa veľkolistá. Oproti predchádzajúcej skupine sa v podraсте oveľa hojnejšie uplatňovali kry a to baza čierna, baza strapcovitá, jarabina vtáčia, ruža ovisnutá, zimolez obyčajný a ďalšie kry náročnejšie na minerálne živiny. Skupina združuje značne rozmanité typy fytoocenóz, na ktoré má značný vplyv vzájomné sa chovanie jedle a buka. Vo vysokobylinných typoch dominujú hlavne *Dryopteris filix-mas* (papraď samčia) a *Athyrium filix-femina* (papradka samičia), ktoré pomerne rada vyhľadáva prežúvavú zver. V kyslejších typoch býva hojnejšia brusnica čučoriedková, ktorou hlavne v čase nedostatku potravy nepohrdne predovšetkým jelenia zver. Vo vyššom stupni na rozdiel od nižšieho si prítomné horské druhy ako mliečivec alpínsky, kamzičník rakúsky, chlpaňa lesná, podbeľica alpínska ap.

Veľmi dobrou úživnosťou pre prežúvavú zver sa vyznačuje SLT jedľových bučín, ktorá sa svojím nižším stupňom nachádza v jedľovo-bukovom a vyšším v smrekovo-bukovo-jedľovom VLS.

Na území Slovenska bola zmapovaná na výmere 202 041 ha, čo je najväčšie plošné rozšírenie zo skupín umiestnených v piatom a šiestom VLS. U tejto skupiny sú podmienky pre jedľa a smrek priaznivejšie, ako je tomu u typických, alebo holých bučín. Typy fytoocenóz sa vyznačujú dominantnou prítomnosťou veľkých bylín a papradín, pričom bylinná zložka je veľmi bohatá. Okrem druhov bučinných ju tvoria druhy nitrofilné a subnitrofilné. V bylinnej zložke vyššieho stupňa pristupujú horské druhy, ako sú: *Mulgedium alpinum* (mliečivec alpínsky), *Doronicum austriacum* (kamzičník rakúsky), *Luzula sylvatica* (chlpaňa lesná) a pod. V skupine majú výborné podmienky ekonomické dreviny smrek a jedľa, ako aj smrekovec horský. Ako melioračná primiešanina je najvhodnejší buk a javor horský s ostatnými cennými listnácmi.

Do jedľovo-bukového VLS sa zaraďuje aj podskupina jedľových bučín s javorom nižšieho stupňa, ktorá bola zmapovaná hlavne v oblasti Poľany. Vo svojom výskyte nadväzuje priamo na SLT jedľových bučín a tvorí v nich najmä na chladnejších a vlhkejších lokalitách menšie ostrovčeky. V teréne sú to najmä malé údolia, teraše svahov, bázy svahov a závery dolín. Bylinná vrstva tvorí prechod od jedľových bučín k bukovým javorinám, pričom je veľmi bohatá a viacvrstvomá, pričom sa úživnosťou vyrovná predchádzajúcej skupine. Na rozdiel od predchádzajúcej skupiny popri vysokých bylinách a papradiach je v tejto podskupine viac zastúpená bažánka trváca a ostatné nitrofilné druhy. Drevinové zloženie terajších porastov je zmiešané, pričom kostru po-

rastov tvorí buk s jedľou a cennými listnáčmi. V skupine sa najlepšie zmladzuje buk, na prelámaných a presvetlených miestach javor horský, jaseň a brest, ktoré dosť často poškodzuje zver.

Dôležité a pre zver významné spoločenstvo predstavujú bukové javoriny nižší a vyšší stupeň, ktoré tvoria prechod medzi radom B a C. Nižší stupeň uvedenej skupiny je zatriedený do piateho, vyšší do šiesteho VLS. Nižší stupeň je v teréne viazaný prevažne na chladnejšie expozície v nadmorských výškach 700 až 1100 m, pričom vyšší stupeň zasahuje až do výšky 1250 m. Prechodný ráz tejto podskupiny sa v synúziách drevín prejavuje oproti skupine jaseňovej javoriny menším zastúpením náročnejších listnáčov, ako sú javor horský, javor mliečny, jaseň a brest horský. Vzhľadom ku skupine jedľových bučín je spomenutých cenných listnáčov v SLT bukových javorín pomerne viac. Ešte výraznejšie možno vidieť prechodný ráz skupiny v bylinnom podraсте, ktorý sa vyznačuje hojnou prímесou, až dominanciou druhov radu „C“, a to hlavne bažanky trvácej, zádušníka brečtanovitého chlpatého, hluchavky škvrnitej, zubačky deväťlistej, cesnaku medvedieho a pod. Na príslušnosť k uvedenej skupine poukazuje aj prítomnosť údatníka lesného a devätsilu bieleho.

V bylinnej zložke vyššieho stupňa pristupujú horské druhy, ako chlpaňa lesná, mliečnivec alpínsky, kamzičník rakúsky a pod. Na vytvorenie tohto spoločenstva vplýva najmä drsnejšia klíma s dostatočným množstvom zrážok, ako aj zvláštne pomery so štrkovitým profilom, pod ktorým v blízkosti pramenísk prúdi tečúca voda. V drevinovom zložení okrem prevládajúceho buka pristupuje jedľa a cenné listnáče, ktoré na kamenitých a suťovitých pôdach celkom prevládajú. Väčšina lokalít uvedenej skupiny si udržala svoj prirodzený charakter, pretože sú to porasty ťažbovo a odvozne menej prístupné.

Z javorového radu „C“ po stránke úživnosti bola spracovaná SLT jaseňových javorín nižší stupeň, ktorá je zatriedená do jedľovo-bukového VLS. Z uvedených skupín zaujíma táto vo výžive hlavne jelenej zveri jedno z popredných miest, i keď bola v rámci Slovenska zmapovaná len na ploche 38 632 ha. Skupina je v teréne viazaná na chladnejšie a vlhšie expozície v nadmorských výškach prevažne od 600 do 1200 m. Skupina sa vyznačuje priaznivou pôdnou i vzdušnou vlhkosťou počas celého vegetačného obdobia. V skupine majú vytvorené pre svoju existenciu veľmi dobré podmienky cenné listnáče. Okrem týchto sú v nej zastúpené aj ďalšie dreviny, hlavne buk a jedľa, ktorá sa tu hlavne svojou vitalitou lepšie uplatňuje ako buk. V prízemnom podraсте býva dosť často a hojne zastúpená hlavne baza čierna, ktorú rada vyhľadáva hlavne jelenia zver.

V bylinnom podraсте prevládajú nitrofilné druhy. Najčastejšou dominantou na tienených suťovitých svahoch je mesačnica trváca, bažanka trváca a hluchavka žltá. Z ostatných druhov mávajú ešte vysokú pokrývnosť papradiny, netýkavka nedotklivá, šalvia lepkavá, deväťsil biely, kyslička obyčajná, veronika horská a iné. Porasty tejto skupiny si pomerne dobre zachovali pôvodné dreviny, ktoré sa udržali pre svoju výnimočne ťažbovo menej prístupnú polohu. Niektoré porasty majú ochranný charakter.

Jedinou skupinou z vápencového radu „D“ bola po stránke úživnosti spracovaná skupina vápencových bučín vyšší stupeň, ktorá sa nachádza

v jedľovo-bukovom VLS. Na území Slovenska bola mapove vylíčená na ploche 76 443 ha a to na vápencoch, dolomitoch a travertínoch, pričom je v teréne viazaná na príkre, skalnaté a terasovité svahy prevažne so sklonmi 20 až 30°. Výškove je najčastejšie viazaná na rozpätie od 600 do 1000 m n. m. Hlavnou dominantou v drevinovom zložení je buk, ku ktorému prístupujú jedľa a smrek na niektorých lokalitách aj smrekovec opadavý. Z cenných listnáčov tu nachádza uplatnenie javor horský. Na rozsiahlejších sutinách bývajú porasty silne uvoľnené, často v skupinách, prípadne sú jednotlivé dreviny v riedkom spone rozložené po ploche. V skupine sa vyskytoval a dosiaľ sa vyskytuje drevina tis (Harmanec), ktorého často doprevádza mukyňa, ktorá sa vyznačuje spravidla nižším vzrastom. V horských spoločenstvách prevládajú druhy, ako ostrica biela, smlz pestrý, mrvicea pérovitá, ostrica horská a ostrovka vápnomilná. Veľkou stálosťou sa vyznačujú ešte druhy, ako sú bažanka trvácá, zubačka deväťlistá, hluchavka žltá a hviezdodatec čemerícový. Na lokalitách s priaznivejšími pôdnymi vlhkosťami možno v drevinovom zložení pestovať aj niektoré cenné listnáče.

ROZBOR VÝSLEDKOV

NAJVIAC VYHLADÁVANÉ DRUHY JELEŇOU ZVEROU V JEDĽOVO-BUKOVOM A SMREKOV-BUKOVO-JEDĽOVOM VLS

Ako už bolo spomenuté v uvedených VLS bola po stránke úživnosti spracovaná jedna podskupina a 10 SLT.

Sú to skupiny, ktoré v teréne na seba naväzujú buď výškovo, alebo sa mozaikovite striedajú v závislosti od geologického podložia, nadmorskej výšky expozícií, reliéfu terénu a pod. Nakoľko jednotlivé SLT patria do rôznych radov, výskyt niektorých druhov, ktoré vyhľadáva jelenia zver, je v niektorých prípadoch špecificky viazaný na príslušnú SLT napr. na vápencovú bučinu. U ostatných SLT dochádza v mnohých prípadoch prakticky k prelínaniu niektorých druhov, i keď sú niektoré spoločenstvá viazané napr. na kyslé prostredie, iné na nitrofilné, zásadité a pod. Napríklad brusnica čučoriedková je v piatom VLS viazaná hlavne na jedľovú bučinu so smrekom nižší stupeň, i keď ju v niektorých lesných typoch nájdeme aj v skupine bukových jedlín nižší stupeň. pravda, v nižšom percentuálnom zastúpení. Uvedený druh vôbec nenájdeme v takých SLT, ako sú napr.: buková javorina nižší stupeň, jeseňová javorina nižší stupeň, jedľová bučina s javorom nižší stupeň a pod. Na druhej strane niektoré druhy požierané jelenou zverou sú svojím výskytom viazané len na vyššie stupne predmetných SLT. Sú to napr.: *Adenostyles alliariae* (mačucha rancesnaková), *Doronicum austriacum* (kamzičník rakúsky), *Stellaria nemorum* (hviezdica hájna), *Mulgedium alpinum* (mliečivec alpský), *Ranunculus aconitifolius* (iskerník prilbicolistý) a pod.

Na základe našich pozorovaní možno konštatovať, že jelenia zver vyhľadáva v jedľovo-bukovom a smrekovo-bukovo-jedľovom VLS asi 50 druhov rôznych bylín a 16 druhov drevín a krov (obr. 1).

Medzi najviac vyhľadávané bylinné druhy patria:

<i>Actea spicata</i>	— samorastlík klasnatý
<i>Adenostyles alliariae</i>	— mačucha rancesnaková

1. Celkový pohľad na jedľovú bučinu s javorom nižší stupeň na LZ Kriváň — General view of a fir-beech forest with maple undergrowth in the area of the Kriváň Forest Enterprise



Athyrium filix-femina
Bromus ramosus
Carex sylvatica
Carex alba
Carduus glaucus
Circea lutetiana
Cirsium erisithales
Dactylis glomerata ssp.
polygama
Doronicum austriacum
Dryopteris filix-mas
Epilobium montanum
Eupatorium cannabinum
Festuca gigantea
Galeopsis tetrahit

Galium schultesii
Gentiana asclepiadea
Geranium robertianum
Chamenerion angustifolium
Chaerophyllum hirsutum
Impatiens noli-tangere
Lamium galeobdolon
Lapsana communis
Laserpetium latifolium
Lunaria rediviva
Mulgedium alpinum
Mycelis muralis
Oxalis acetosella
Petasites albus
Polygonatum verticillatum
Prenanthes purpurea
Pulmonaria officinalis ssp.
obscura

— papraď samičia
 — stoklas vetvistý
 — ostrica lesná
 — ostrica biela
 — bodliak sivý
 — čarovník parížsky
 — pichliač lepkavý
 — reznáčka laločnatá
 — mnohosnubná
 — kamzičník rakúsky
 — papraď samčia
 — kyprina horská
 — konopáč obyčajný
 — kostrava obrovská
 — konopnica napuchnutá-
 dvojklanná
 — lepkavec Schultésov
 — horec luskáčovitý
 — pakost smradľavý
 — kyprinka úzkolistá
 — krkoška chlpatá
 — netýkavka nedotklivá
 — hluchavka žltá
 — kapustička obyčajná
 — lazerník širokolistý
 — mesačnica trvaca
 — mliečivec alpský
 — mliečka múrová
 — kyslička obyčajná
 — deväťsil biely
 — kokorík praslenatý
 — srnovník purpurový
 — pľúcník lekársky tmavý

<i>Ranunculus aconitifolius</i>	—	iskerník prilbicolistý
<i>Rubus idaeus</i>	—	ostružina malina
<i>Rubus hirtus</i>	—	ostružina srstnatá
<i>Rubus saxatilis</i>	—	ostružina skalná
<i>Salvia glutinosa</i>	—	šalvia lepkavá
<i>Senecio nemorensis</i> ssp. <i>fuchsii</i>	—	starček hájny-Fuchsov
<i>Stachys alpina</i>	—	čistec alpínsky
<i>Stachys silvatica</i>	—	čistec lesný
<i>Stellaria nemorum</i>	—	hviezdica hájna
<i>Valeriana tripteris</i>	—	valeriána trojená
<i>Vaccinium myrtillus</i>	—	brusnica čučoriedková
<i>Veratrum album</i> ssp. <i>lobelianum</i>	—	kýchavica biela lobelová
<i>Urtica dioica</i> ssp. <i>vulgaris</i>	—	žihľava dvojdomá pravá

Z drevín a krov vyhľadáva jelenia zver v záujmovej oblasti tieto druhy:

<i>Abies alba</i>	—	jedľa biela
<i>Acer pseudoplatanus</i>	—	javor horský
<i>Acer platanoides</i>	—	javor mliečny
<i>Corylus avellana</i>	—	lieska obyčajná
<i>Fagus silvatica</i>	—	buk lesný
<i>Fraxinus excelsior</i>	—	jaseň štíhly
<i>Picea excelsa</i>	—	smrek obyčajný
<i>Populus tremula</i>	—	topoľ osika
<i>Rosa</i> sp.	—	ruža
<i>Salix caprea</i>	—	vŕba rakyta
<i>Sambucus nigra</i>	—	baza čierna
<i>Sambucus racemosa</i>	—	baza strapcovitá
<i>Sorbus aucuparia</i>	—	jarabina vtáčia
<i>Ulmus montana</i>	—	brest horský

Tu je potrebné pripomenúť, že niektoré z uvedených druhov môže-me vhodne využiť aj na prípravu lekniny. Z bylinných druhov je to predovšetkým mesačnica trvaca a z drevín topoľ osika a vŕba rakyta.

Keď má jelenia zver možnosť výberu, uprednostňuje z bylín hlavne: ostružinu malinu, ostružinu srstnatú, mesačnicu trvacu (obr. 2), mliečivec alpínsky, žihľavu dvojdomú, mačuchu cesnačkovitú, kamzičník rakúsky, netýkavku nedotklivú, papraď samičiu, papraď samčiu, bodliak sivý, kyprinu horskú, konopnicu napuchnutú dvojkľannú, horec luskáčovitý, kapustičku obyčajnú, mliečku múrovú, srnovník purpurový, valeriánu trojenú, kokorík praslenatý a ďalšie druhy. Z drevín sú to hlavne cenné listnáče, jedľa, osika, rakyta, baza čierna, jarabina vtáčia a pod.

VÝŽIVNÁ HODNOTA JELEŇOU ZVEROU NAJVIAC VYHLADÁVANÝCH BYLÍN V JEDLOVO-BUKOVOM A SMREKOV-BUKOVO-JEDLOVOM VEGETAČNOM LESNOM STUPNI

Organizmus zvierat a potrava, ktorú prijíma, sa skladajú z tých istých látkových skupín. Ide najmä o vodu, minerálne látky a rozličné organické zlúčeniny, ako tuk, glycidy a bielkoviny. Organizmus zvierat sa skladá predovšetkým z bielkovín, kým podiel glycidov je veľmi malý. Pri rastlinách zasa prevažnú časť organickej hmoty tvoria glycidy, kým podiel proteínových zlúčenín ustupuje (N e h r i n g, 1952). Rozdiely v zložení zvierat a rastliny sú preto len kvantitatívne.

2. Mesačnicu trvácú veľmi rada vyhľadáva hlavne jelenia zver — Perennial honesty (*Lunaria rediviva* L.) is a herb with high preference by red deer



Prevažnú časť hmoty v organizme zvierat alebo rastlín zaberá voda, ktorej obsah v rôznych druhoch rastlín značne kolíše. Minerálne látky sa zasa zúčastňujú na tvorení kostry, paroží, enzýmov, pričom zároveň ovplyvňujú aj látkovú premenu a všetky fyziologické procesy, v dôsledku čoho si telo zvierata musí z nich zachovať v zásobe vždy určité množstvo. Ich najdôležitejšia funkcia spočíva v tom, že v tele zvierata udržujú správny osmotický tlak, ktorý má podstatný význam pre pohyb rôznych orgánových tekutín od bunky k bunke.

Pokiaľ ide o tuky, tieto pre svoj vysoký obsah energie tvoria dôležité rezervné látky či už pre rastlinu alebo zviera, pričom niektoré zvieratá si vo svojom tele vedľa tvorí špecifický rezervný tuk.

Z fyziologického hľadiska majú pre organizmus zvierat mimoriadny význam aj karotenoidy, pretože tieto tvoria základné látky, z ktorých si telo môže vybudovať vitamín A. Vitamín A sa v rastlinách obyčajne nachádza ako vlastný vitamín, ale ako provitamín vo forme rozličných karoténov (α , β , γ), ktoré sa premenia v živočíšnom tele na vitamín A.

Hlavnú časť rastlinnej potravy tvoria tiež uhľovodany, ktoré vo forme škrobu vytvárajú rezervné látky v mnohých semenách a plodoch. Celulóza zasa slúži ako kostra pre rastlinný organizmus. Tieto základné živiny majú vo zvieracom organizme trojakú funkciu:

- sú zdrojom energie potrebnej pre životné procesy
- zúčastňujú sa na výstavbe tela a jednotlivých orgánov
- sú dôležitým regulačným činiteľom

Výťažkové bezdemikáté látky obsahujú predovšetkým ľahko rozpustné uhľovodany, teda škrob, jednoduchšie uhľovodany, organické kyseliny, ako aj iné rozpustné látky.

Osobitné postavenie vo vzťahu k ostatným skupinám živín vo výžive zvierat zaujímajú bielkoviny, ktoré sa vo zvieracom organizme nedajú zastúpiť, alebo nahradiť inou živinou. O význame bielkovín sa Morgén vyjadril takto: bielkovina je jediná látka na svete, ktorá vo svojej pôvodnej forme, alebo vo forme jednotlivých súčastí spoločne s vodou, minerálnymi látkami a vitamínmi môže vyživovať živočíšne bunky. Bielkoviny sú najdôležitejšou súčasťou všetkých organizmov, na ktoré je život vôbec viazaný. Telo zvierata si na rozdiel od rastliny nevie vytvárať bielkoviny zo základných stavebných prvkov, ale len z bielkovín, ktoré sú v potrave.

Porovnanie obsahu živín v bylinách, ktoré jelenia zver najviac požíra s obsahom živín viacročných poľnohospodárskych krmovín priemernej akosti

Pre názornejšie porovnanie obsahu živín v jednotlivých druhoch bylín a poľnohospodárskych krmovín sme ich hodnoty v pôvodnom stave prepočítali na 100 kg sušiny. Keď porovnáme obsah živín u najviac požíraných lesných bylín jeleňou zverou s poľnohospodárskymi krmovinami priemernej akosti, na prvý pohľad vidíme, že niektoré druhy, ako napr. mesačnica trváca a žihľava dvojdomá, obsahujú v 100 kg sušiny oproti poľnohospodárskym krmovinám skoro dvojnásobné množstvo dusíkatých látok (tab. I). Podstatne vyšší obsah týchto látok obsahuje aj veľmi často jeleňou zverou vyhľadávaný druh mliečivec alpínsky. Tiež obľúbený a často spásaný druh ostružina malina vykazuje v obsahu dusíkatých látok ešte o niečo vyššie hodnoty ako odkvitnutý lúčny porast. Zásoba dusíkatých látok u tohoto druhu sa rovná približne zásobe týchto látok u porastov lesných tráv. Aj druh ostružina srstnatá má vyšší obsah dusíkatých látok ako lúčny porast v kvete, lúčny porast odkvitnutý a porast lesných tráv. Vyšší obsah spomenutých látok vykazujú aj druhy vápencových spoločencstiev, ako sú napr. bodliak sivý a valeriána trojená. Najnižšie hodnoty dusíkatých látok boli zistené u druhu ostružina skalná.

Uvedené porovnania z praktického hľadiska poukazujú na to, že na zabezpečenie toho istého množstva dusíkatých látok ako je u druhu mesačnica trváca, je potrebné približne dvojnásobné množstvo krmovín ďateliny červenej v kvete I. kosba, prípadne lúčneho porastu pred kvetom a viac ako dvojnásobné množstvo lúčneho porastu v kvete, lúčneho porastu odkvitnutého a porastu lesných tráv. Značne vyšší obsah dusíkatých látok oproti porovnávaným poľnohospodárskym krmovinám vykazujú ešte viaceré druhy vyhľadávané jeleňou zverou, uvedené v tab. II. Aj obsah tuku u väčšiny porovnávaných lesných druhov (tab. I a II) dosahuje vyšších hodnôt ako majú porovnávané poľnohospodárske krmoviny priemernej akosti. Obzvlášť vysokým obsahom tejto látky sa vyznačuje druh mliečivec alpínsky, ktorý má uvedenej živiny približne dvakrát toľko ako ďatelina červená v kvete I. kosba, prípadne lúčny porast v kvete. Lúčny porast odkvitnutý a porast lesných tráv nedosahujú ani polovičný obsah tuku lesného druhu mliečivca alpínskeho. Ešte vyšší obsah tejto dôležitej kalorickej živiny obsahujú aj ďalšie lesné druhy

I. Obsah živín u najviac vyhľadávaných druhov jeleňou zverou zo záujmových oblastí — The contents of nutrients in the species with highest preference by red deer in different forest regions

Por. č.	Názov druhu (byliny)	Voda	Sušina	NL	Tuk	Popol	Vláknina	BNLV	SNL	Koeffi- cient
		percentá								
1	<i>Lunaria rediviva</i>	84,33	15,67	4,25	0,61	2,16	2,60	6,05	3,40	6,38
2	<i>Mulgedium alpinum</i>	89,53	10,47	1,80	0,65	1,44	1,56	5,02	0,36	9,55
3	<i>Rubus idaeus</i>	59,86	40,14	4,46	1,16	2,23	5,72	26,57	1,00	2,49
4	<i>Rubus hirtus</i>	72,27	27,73	3,51	0,57	1,79	5,19	16,67	1,49	3,61
5	<i>Urtica dioica</i>	86,00	14,00	3,58	0,14	2,68	1,88	5,72	1,18	7,14
6	<i>Carduus glaucus</i>	82,22	17,78	2,84	0,67	1,76	4,78	7,73	1,83	5,62
7	<i>Valeriana tripteris</i>	88,26	11,74	1,82	0,29	1,17	1,61	6,85	0,90	8,52
8	<i>Rubus saxalilis</i>	45,51	54,49	3,38	0,91	3,37	7,66	39,17	1,02	1,84
		Prepočítané hodnoty na 100 kg sušiny								
1	<i>Lunaria rediviva</i>	—	—	27,10	3,90	13,80	16,60	38,60	21,70	
2	<i>Mulgedium alpinum</i>	—	—	17,20	6,20	13,80	14,90	47,90	3,40	
3	<i>Rubus idaeus</i>	—	—	11,10	2,90	5,60	14,20	66,20	2,40	
4	<i>Rubus hitrus</i>	—	—	12,70	2,00	6,50	18,70	60,10	5,30	
5	<i>Urtica dioica</i>	—	—	25,60	1,00	19,20	13,40	40,80	8,40	
6	<i>Carduus glaucus</i>	—	—	15,90	3,80	9,80	26,90	43,50	10,30	
7	<i>Valeriana tripteris</i>	—	—	15,50	2,50	10,00	13,70	58,30	7,70	
8	<i>Rubus saxatilis</i>	—	—	6,20	1,70	6,20	15,00	71,88	1,90	
1	Ďatelina červená v kvete I. kosba	—	—	15,00	3,20	8,60	26,40	46,80	10,90	
2	Lúčny porast pred kvetom	—	—	15,50	4,00	10,00	25,50	45,00	11,00	
3	Lúčny porast v kvete	—	—	11,50	3,00	8,10	29,30	48,10	7,20	
4	Lúčny porast odkvitnutý	—	—	10,40	2,80	7,90	32,50	46,40	5,70	
5	Porast lesných tráv	—	—	11,20	2,60	7,90	29,60	48,70	5,40	

11. Hmotnost živin přepočítané na 100 kg sušiny — The contents of nutrients converted per 100 kg of dry matter

Por. č.	Názov druhu	NL	Tuk	Popol	Vláknina	BNLV	SLN	Koeffi- cient	Obsah		
									min. l. v g na kg potravy		β -kar. v mg.kg ⁻¹ potravy
									Ca	P	
percentá											
1.	<i>Adenostyles alliariae</i>	22,43	3,63	9,13	13,23	51,58	6,42	7,73	3,30	0,30	18,10
2.	<i>Athyrium filix-femina</i>	14,50	3,50	11,30	20,30	50,40	1,70	5,00	1,90	0,30	121,75
3.	<i>Carduus glaucus</i>	15,90	3,80	1,76	26,90	43,50	1,83	5,62	5,70	0,20	20,60
4.	<i>Dactylis glomerata</i>	18,30	7,10	11,60	27,30	37,70	13,90	4,98	1,40	0,80	—
5.	<i>Dryopteris filix-mas</i>	15,30	3,60	8,50	19,40	53,10	2,70	4,43	1,80	0,34	115,00
6.	<i>Epilobium montanum</i>	10,20	3,10	8,60	27,50	50,80	5,80	3,90	4,50	0,64	—
7.	<i>Gentiana asclepiadea</i>	17,63	4,29	6,05	17,45	54,59	9,74	2,97	2,40	0,80	39,90
8.	<i>Galeopsis tetrahyd</i>	19,10	4,10	16,10	23,40	37,00	8,70	8,18	1,89	0,42	—
9.	<i>Chamenerion angustifolium</i>	12,90	3,20	6,10	17,90	59,70	6,90	4,34	2,40	0,69	58,00
10.	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	25,80	2,45	12,80	17,33	41,62	9,79	9,41	2,30	0,30	19,60
11.	<i>Impatiens noli-tangere</i>	18,10	5,20	12,00	21,30	42,80	10,80	11,70	1,20	0,20	—
12.	<i>Lapsana communis</i>	12,90	2,90	9,70	34,80	39,70	5,40	4,44	3,53	0,59	—
13.	<i>Lunaria rediviva</i>	27,10	3,90	13,80	16,60	38,60	21,70	6,38	4,50	0,37	75,50
14.	<i>Mulgedium alipmen</i>	17,20	6,20	13,80	14,90	47,90	3,40	9,55	2,10	0,14	73,00
15.	<i>Mycelis muralis</i>	14,90	6,40	13,10	31,90	33,50	4,30	6,44	2,69	0,49	—
16.	<i>Petasites albus</i>	17,30	4,00	15,10	15,30	48,30	3,30	8,92	1,70	0,20	67,75
17.	<i>Polygonatum verticillatum</i>	21,74	5,09	8,14	22,50	42,53	15,38	6,35	2,40	0,40	81,80
18.	<i>Prenanthes purpurea</i>	14,20	7,80	9,90	31,80	36,20	4,80	5,94	2,20	0,27	120,50
19.	<i>Ranunculus aconitifolius</i>	15,78	3,30	9,57	16,22	56,03	10,37	5,79	3,90	0,30	36,90
20.	<i>Rubus idaeus</i>	11,10	2,90	5,60	14,20	66,20	2,40	2,49	4,10	1,60	87,50
21.	<i>Rubus hitrus</i>	12,70	2,00	6,50	18,70	60,10	5,30	3,61	3,30	0,36	164,00
22.	<i>Rubus saxatilis</i>	6,20	1,70	6,18	14,06	71,88	1,87	1,83	9,00	0,90	161,90
23.	<i>Valeriana tripteris</i>	15,50	2,47	9,96	13,71	58,30	7,76	8,51	1,70	2,20	25,90
24.	<i>Veratrum album ssp. lobelianum</i>	14,68	3,09	7,91	22,14	52,18	6,70	7,53	2,50	0,15	22,30
25.	<i>Urtica divica ssp. vulgaris</i>	25,60	1,00	19,20	13,40	40,80	8,40	7,14	5,00	0,51	94,50

uvedené v tab. II, ako sú napr. srnovník purpurový, mliečka múrová, prípadne reznáčka laločnatá mnohosnubná. Najchudobnejší na tuk je z uvedených lesných druhov bodliak sivý, žihľava dvojdomá a ostružina skalná. Uvedené druhy, pokiaľ ide o zásobu tuku, nedosahujú ani hodnot tuku u lúčneho porastu odkvitnutého, prípadne porastu lesných tráv.

Pokiaľ ide o obsah bezdusíkatých látok výťažkových, je tento obsah podstatne vyšší oproti porovnávaným poľnohospodárskym krmovinám, hlavne u všetkých druhov *Rubus*, ktoré sú jeleňou zverou veľmi vyhľadávané. Obzvlášť druh ostružina srstnatá poskytuje zveri sviežu potravu počas celého zimného obdobia, pokiaľ to snehová pokrývka dovoľuje. Ďalšie druhy, ako mliečivec alpský a bodliak sivý sú v obsahu bezdusíkatých látok výťažkových, približne na úrovni porovnávaných poľnohospodárskych krmovín priemernej akosti. Tu treba pripomenúť, že vyšší obsah tejto dôležitej látky obsahujú ešte viaceré druhy požierané jeleňou zverou, ktoré sú uvedené v tab. II. Nižšie hodnoty uvedenej živiny boli zaznamenané u druhov ako sú: Reznáčka laločnatá mnohosnubná, konopnica napuchnutá dvojklanná, mesačnica trváca, mliečka múrová a srnovník purpurový.

Pokiaľ ide o stráviteľné dusíkaté látky, najväčšiu hodnotu z uvažovaných lesných druhov vykazuje druh mesačnica trváca, kokorík praslenský a reznáčka laločnatá mnohosnubná. U ostatných lesných druhov je obsah stráviteľných dusíkatých látok prevažne na úrovni lúčneho porastu v kvete, lúčneho porastu odkvitnutého a porastu lesných tráv.

Veľmi dôležitú zložku v potrave prežúvavej zveri tvorí vlákna. S chauer uvádza, že srnčia zver potrebuje v potrave 60 až 80 %, jelenia a kamzičia aspoň 30 % drevinnej zložky, t. j. potravy s vysokým obsahom vlákniny. Z uvedeného vyplýva, že obsah vlákniny má v potrave prežúvavej zveri veľmi dôležitú úlohu jednak z hľadiska jej správnej výživy, jednak z hľadiska urýchlenia tráviaceho procesu po naplnení bachora. Je zaujímavé, že prevažná väčšina uvedených lesných druhov vykazuje podstatne nižší obsah vlákniny, ako porovnávané poľnohospodárske krmoviny priemernej akosti (tab. II). Vyšším obsahom vlákniny sa vyznačujú len druhy, ako sú kapustička obyčajná, mliečka múrová, srnovník purpurový, kyprinka horská, reznáčka laločnatá mnohosnubná a bodliak sivý. Z uvedeného vyplýva, že znížený obsah vlákniny u vyhľadávaných lesných bylín si prežúvavá zver nahradzuje spásaním vetvičiek rôznych drevín a krov, ktoré vo svojom tele majú podstatne vyšší obsah tejto dôležitej potravinnej látky.

Porovnanie obsahu minerálnych látok u lesných druhov s poľnohospodárskymi krmovinami priemernej akosti

Z minerálnych látok sa u jednotlivých druhov zisťoval len obsah vápnika a fosforu (tab. II a III), pretože majú podstatný význam hlavne pri tvorbe kostry a parožia. Tu je potrebné pripomenúť, že pre organizmus zvierata je dôležitý (okrem iných minerálnych látok) nielen obsah vápnika a fosforu, ale i vzájomný pomer týchto prvkov, ktorý by za ideálnych podmienok mal byť 2 : 1.

Keď sa pozrieme na obsah vápnika u jednotlivých lesných bylín a poľnohospodárskych krmovín (tab. II a III) na prvý pohľad vidíme, že jeho obsah je značne vyšší u väčšiny porovnávaných lesných druhov. Najvyšší obsah vápnika má z poľnohospodárskych krmovín lucerna (5,30), z les-

ných bylín ostružina skalná a bodliak sivý (9,00; 5,70), pričom viaceré druhy z lesných spoločenstiev sa obsahom vápnika vyrovnajú ďateline červenej. Najnižší obsah vápnika vykazujú z lesných druhov netýkavka nedotklivá a reznáčka laločnatá mnohosnubná, no i napriek tomu obsah vápnika v ich tele je približne na rovnakej úrovni, ako u lúčneho porastu I. a II. kosba. Tak by sa dali ďalej porovnávať aj ostatné druhy uvedené v tab. II a III. Úplne opačná je situácia so zásobou fosforu u jednotlivých lesných druhov. Vo väčšine prípadov sú hodnoty fosforu u týchto podstatne nižšie, ako u porovnávaných poľnohospodárskych krmovín priemernej akosti. Najvyšší obsah fosforu z lesných bylín vykazuje valeriána trojená (2,20) a ostružina malina (1,60). Pokiaľ ide o vzájomný pomer vápnika k fosforu, tento je u jednotlivých lesných druhov menej vyhovujúci, hlavne pre nízky obsah fosforu v tele jednotlivých druhov. Výnimku tvorí jedine druh ostružina malina, ktorý má uvedený pomer vo vyhovujúcom rozpätí. Tento nepriaznivý pomer by sa snáď dal určitým spôsobom nahradiť pomocou umelých lizov, alebo pridaním vhodných prísad do krmiva v zimnom období.

Porovnanie obsahu β -karoténu u lesných druhov v pôvodnom stave s obsahom β -karoténu u poľnohospodárskych krmovín priemernej akosti

Ako už bolo spomenuté majú karotény pre organizmus zvierat mimoriadny význam, pretože sú základnými látkami, z ktorých si telo zieraťa môže vybudovať vitamín A.

Podľa skúseností poľnohospodárov možno považovať obsah β -karoténu u jednotlivých druhov od 50 a viac mg v 1 kg za veľmi dobrý, nad 100 až za vynikajúci.

Obsah β -karoténu u porovnávaných poľnohospodárskych krmovín nedosahuje ani u jedného druhu krmoviny 70 mg v 1 kg potravy, zatiaľ čo u lesných bylín poznáme viacero druhov, kde obsah tejto významnej látky značne prekračuje hranicu 100 mg (tab. IV). Z lesných druhov, ktoré rada vyhľadáva jelenia zver, majú vysoký obsah β -karoténu druhy, ako sú: ostružina chlpatá, ostružina skalná, papraď samičia, srnovník purpurový a papraď samčia. Aj ďalšie uvedené druhy sa vyznačujú pomerne vysokým obsahom tejto pre zver významnej látky. Na základe uvedeného možno konštatovať, že prežúvavá zver, ktorá požíra spomenuté druhy, nachádza v nich vo vegetačnom období dostatočné množstvo karoténov, z ktorých si vie jej telo vybudovať dôležitý vitamín A.

Pokiaľ ide o druhy, ktoré zver nevyhľadáva buď vôbec, alebo len ojedinele (bažanka trvaca, plúcnik lekárske, marinka voňavá, kopytník európsky) nebadaf zásadné rozdiely v zásobe živín a minerálnych látok v porovnaní s ostatnými druhmi, ktoré sú zverou častejšie vyhľadávané. Nezaujme zverí o tieto druhy tkvie pravdepodobne v ich málo príťažlivých, ba až odpudzujúcich chuťových a vôňových vlastnostiach. Pre značný rozsah uvedenej problematiky nie je možné porovnať obsah živín, minerálnych látok a β -karoténu aj u listov a vetvičiek jednotlivých drevín, ktoré rada vyhľadáva prežúvavá zver. Na záver však možno konštatovať, že spoločenstvá jedľovo-bukového a smrekovo-bukovo-jedľového VLS poskytujú prežúvavej zveri dostatočné množstvo živín a minerálnych látok, dôkazom čoho sú i viaceré vynikajúce trofeje jelenej zveri, pochádzajúce práve z týchto oblastí.

III. Porovnanie obsahu a pomeru minerálnych látok pri najviac spásaných druhoch s obsahom a pomerom minerálnych látok poľnohospodárskych krmovín priemernej akosti v g na 1 kg potravy — The contents and the ratios of mineral substances in forest species with highest preference, compared with those found in agricultural forage crops of medium quality (the values are in g per 1 kg of food)

Por. č.	Názov druhu (byliny)	Obsah min. látok		Pomer	Por. č.	Názov druhu	Obsah min. látok		Pomer
		Ca	P	Ca : P			Ca	P	Ca : P
1.	<i>Lunaria rediviva</i>	4,50	0,37	12 : 1	1.	Lúčny porast II. kos.	1,40	0,70	2 : 1
2.	<i>Mulgedium alpinum</i>	2,10	0,14	15 : 1	2.	Lúčny porast I. kos.	1,00	0,60	1,7 : 1
3.	<i>Rubus idaeus</i>	4,10	1,60	2,6 : 1	3.	Pastevný porast	1,50	0,60	2,5 : 1
4.	<i>Rubus hirtus</i>	3,30	0,36	9 : 1	4.	Ďatelina červená	4,40	0,60	7,3 : 1
5.	<i>Urtica dioica</i>	5,00	0,51	10 : 1	5.	Lucerna	5,30	0,60	8,8 : 1
6.	<i>Carduus glaucus</i>	5,70	0,20	28,5 : 1					
7.	<i>Valeriana tripteris</i>	1,70	0,20	8,5 : 1					
8.	<i>Rubus saxatilis</i>	9,00	0,90	10,0 : 1					

IV. Porovnanie obsahu β -karoténu v lesných druhoch v pôvodnom stave s obsahom β -karoténu v poľnohospodárskych krmovinách priemernej akosti — A comparison of the content of beta-carotene in forest species in natural state with the content of beta-carotene in agricultural forage crops of medium quality

Por. č.	Názov druhu (byliny)	Obsah β -karot. v 1 kg potravy v mg	Por. č.	Názov poľnohospodárskych krmovín	Obsah β -karot. v 1 kg potravy v mg
1.	<i>Rubus hirtus</i>	164,00	1.	Lucerna pred kvetom	68,00
2.	<i>Athyrium filix-femina</i>	121,75	2.	Lúčny porast pred kvetom	55,00
3.	<i>Preneuthes purpurea</i>	120,50	3.	Kvitnúca lucerna	50,00
4.	<i>Dryopteris filix mas</i>	115,00	4.	Lúčny porast v kvete	40,00
5.	<i>Urtica dioica</i>	94,50	5.	Lucerna v kvete	35,00
6.	<i>Rubus idaeus</i>	87,50	6.	Ďatelina červ. v kvete	33,00
7.	<i>Lunaria rediviva</i>	75,50			
8.	<i>Mulgedium alpinum</i>	73,00			
9.	<i>Petasiles albus</i>	67,75			
10.	<i>Chamenerion augustifolium</i>	58,00			
11.	<i>Adenostyles alliariae</i>	81,10			
12.	<i>Carduus glaucus</i>	20,60			
13.	<i>Polygonatum verticillatum</i>	81,80			
14.	<i>Rubus saxatilis</i>	161,90			
15.	<i>Valeriana tripteris</i>	25,90			

V práci je uvedená stručná charakteristika najdôležitejších SLT z jedľovo-bukového a smrekovo-bukovo-jedľového VLS so zameraním na ich bylinnú a drevinnú zložku, ktorá je rozhodujúca pre výživu prežívajúcej poľovnej zveri. Ďalej sú v práci zhrnuté najdôležitejšie rastlinné druhy, ktoré v uvedených spoločenstvách najradšej vyhľadáva jelenia zver. Zároveň je vyhodnotená aj výživná hodnota jelenou zverou najviac vyhľadávaných bylín, pričom sa ich výživná hodnota porovnáva s poľnohospodárskymi krmovinami priemernej akosti. Dosiahnuté výsledky potvrdzujú, že v uvedených SLT jedľovo-bukového a smrekovo-bukovo-jedľového VLS nachádza prežívajúca zver dostatok veľmi potrebných živín, minerálnych látok a β -karoténu, ktoré sú nevyhnutné pre úspešný vývoj zvieracieho organizmu.

Literatúra

- AMBROS, Z.: Pokus o zhodnocení typologických jednotek ve vztahu k úživnosti pro zvěř ve vegetačním období na příkladu obory Státních lesů Topolčianky. Les. Čas. 9, 1963, č. 10, s. 491-498.
- KATRENIÁK, J.: Ochrana proti škodám jelenou zverou z hľadiska úživnosti poľovných revírov v typologických jednotkách jedľovo-bukového vegetačného lesného stupňa, ZS, 1973, nepublikované, s. 101-118.
- KATRENIÁK, J.: Úživnosť smrekovo-bukovo-jedľového vegetačného lesného stupňa v jeleních oblastiach z hľadiska škôd spôsobených zverou, ZS, 1985, nepublikované, s. 40-46.
- NEHRING, K.: Výživa zvierat a náuka o krmivách, Bratislava, SVPL 1955.
- ZLATNÍK, A.: Skupiny lesných typov Slovenska, Bratislava, SVPL 1959.

Došlo dňa 1. 6. 1988

КАТРЕНЯК, Я. (Научно-исследовательский институт лесного хозяйства, Зволень): **Возможность использования естественных источников вегетации оленьей дичью в оленеводческих областях разведения с точки зрения повреждений вызванных ею.** Lesnictví, 35, 1989 (2) : 97-114.

На сколько оленья дичь своим месторасположением сопряжена с лесом, по случаю с его близкой окрестностью, на столько закономерно влияет на рост и развитие различных видов лесных древесных пород, в основном при поиске и сборе пищи. Интенсивность выпаса отдельных растительных сообществ в ходе года меняется в зависимости от развития вегетации, меняющегося запаса естественной пищи, так и по предпочтительности поедаемого вида. Одногодичные побеги предпочитаемых древесных пород и кустарников поедает жвачная дичь в ходе всего года, чем создает лесному хозяйству большую и постоянно повторяющийся ущерб на лесных насаждениях. К боковому и верхушечному обгрызанию присоединяются еще и значительные повреждения обгрызанием и окорением, в основном на хвойных древесных породах. Только за 1985—1986 гг. общая величина повреждений и прямых расходов на охрану представляет в ССР сумму 33 129 298 крон, из которых 12 959 968 крон представляют прямые потери. В приведенных потерях оленья дичь участвует 80—90 %. Кроме исследований запасов естественной пищи оленьей дичи в пихто-буковой и елово-букowo-пихтовой лесной вегетационной степени изучали и поедание отдельных видов приведенной дичью. Установили, что оленья дичь в приведенных сообществах поедает приблизительно 50 видов различных трав и 16 видов древесных пород и кустарников. У наиболее часто поедаемых видов провели химические анализы на содержание питательных элементов, минеральных веществ и β -каротин, причем полученные значения сравнивали с сельскохозяйственными кормовыми культурами среднего качества. Приведенные анализы подтвердили, что большинство лесных древесных пород содержит на

много большие количества приведенных веществ, чем с ними сравниваемые сельскохозяйственные кормовые культуры. Этим значительной мерой содействуют успешному развитию организма дичи.

оленья дичь; повреждения на лесных насаждениях; боковое и верхушечное обгрызание; обгрызание и окорение; химические анализы на содержание питательных элементов; минеральные вещества; β -каротин

KATRENIÁK, J. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen): *Utilization of Natural Vegetation Sources by Red Deer in Deer Forests from the view-point of Damage to Forest Stands*. Lesnictví, 35, 1989 (2) : 97-114.

As forests, woodlands, and areas in their close vicinity are the natural habitat of red deer, the growth and development of different species of forest trees is affected by red deer especially when it seeks and gathers the food. The intensity of browsing in different phytocenoses varies in the course of the year according to the stage of vegetation development, changing reserve of natural food, as well as according to the preference to a certain species. The annual shoots of preferred trees and shrubs are browsed by ruminant deer in the course of the whole year, which results in substantial and continuously repeated damage to forest tree cultures in the sphere of forestry. In addition to the browsing of terminal and lateral shoots, the damage caused by the browsing and peeling of bark also is of great importance especially in coniferous trees. The total damage expressed in terms of direct costs of the protection of forest trees in the period 1985 to 1986 was in the Slovak Socialist Republic 33 129 298 Kčs, from which direct damage represented 12 959 968 Kčs. The proportion of damage caused by red deer was 80 to 90 %. Besides the investigation of the reserves of natural food of red deer in the fir-beech and spruce-beech-fir forest vegetation belts, the browsing rate of different species by the above deer was also studied. The results show that red deer feeds in the above forest populations on approximately 50 species of different herbs and on 16 species of trees and shrubs. The most frequently browsed species were subjected to chemical analyses for the contents of nutrients, mineral substances, and beta-carotene, and the values of these analyses were compared with those concerning agricultural forage crops of medium quality. The analyses have confirmed that many forest species contain much higher amounts of the above substances than do the agricultural forage crops, and therefore they substantially contribute to favourable development of the animal organism.

red deer; damage to forest tree cultures; browsing of lateral and terminal shoots; browsing and peeling of bark; chemical analyses of nutrient contents; mineral substances; beta-carotene

KATRENIÁK, J. (Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen): *Möglichkeiten der Nutzung natürlicher Vegetationsquellen durch das Rotwild in Rotwild-Zuchtgebieten vom Standpunkt der dadurch verursachten Schäden*. Lesnictví, 35, 1989 (2) : 97-114.

Da das Rotwild durch seinen Aufenthalt auf den Wald gebunden ist, gegebenenfalls auf seine nächste Umgebung, beeinflusst es gesetzmäßig das Wachstum und die Entwicklung verschiedener Arten von Waldholzarten namentlich bei der Nahrungssuche und bei der Äsung. Die Intensität der Beweidung einzelner Pflanzengesellschaften ändert sich im Jahresverlauf nach der Vegetationsentwicklung, nach dem sich verändernden Vorrat an natürlicher Nahrung, als auch nach der Beliebtheit der geästen Art. Einjährige Zweige beliebter Bäume und Sträucher äst das wiederkäuende Wild das ganze Jahr hindurch, wodurch es der Forstwirtschaft große und dauernd sich wiederholende Schäden an Waldbeständen verursacht. Zum Seiten- und Gipfelverbiß treten noch große Schäden durch Rindenschälen, hauptsächlich an Nadelholzarten auf. Allein für das Jahr 1985 bis 1986 stellt die Gesamthöhe der Schäden und der direkten Kosten für Schutzmaßnahmen in der SSR eine Summe von 33 129 298 Kčs dar, wovon 12 959 968 Kčs auf direkte Schäden entfallen. An den angeführten Schäden beteiligt sich das Rotwild mit 80 bis 90 %. Außer der Erforschung von Vorräten der natürlichen Nahrung des Rotwildes in der Tannen-Bu-

chen- und in der Fichten-Buchen-Tannen-Vegetationswaldstufe wurde auch die Äsung einzelner Arten durch das angeführte Wild verfolgt. Es wurde festgestellt, daß das Rotwild in den angeführten Gesellschaften etwa 50 Arten verschiedener Kräuter und 16 Arten von Sträuchern und von Bäumen äst. Bei den meist geästen Arten wurden chemische Analysen hinsichtlich des Nährstoffgehalts durchgeführt, ferner der Mineralstoffe und des β -Karotens, wobei die gewonnenen Werte mit den landwirtschaftlichen Futtermitteln durchschnittlicher Qualität verglichen wurden. Die angeführten Analysen haben bestätigt, daß viele Waldpflanzenarten wesentlich höhere Werte der angeführten Stoffe aufweisen als die verglichenen landwirtschaftlichen Futtermittel, wodurch sie wesentlich zur günstigen Entwicklung des tierischen Organismus beitragen.

Rotwild; Schäden an Waldbeständen; Seiten- und Gipfelverbiß; Rindenschälen; chemische Analysen zum Nährstoffgehalt; Mineralstoffe; β -Karoten

Adresa autora:

Ing. Ján Katreniak, CSc., Výskumný ústav lesného hospodárstva, 960 92 Zvolen

PLOŠNÝ A PRIESTOROVÝ VÝVOJ LISTOVEJ BIOMASY JASEŇA ŠTÍHLEHO (*FRAXINUS EXCELSIOR* L.)

P. Vreštiak

VREŠTIAK, P. (Ústav dendrobiológie CBEV SAV, Arborétum Mlyňany): *Plošný a priestorový vývoj listovej biomasy jaseňa štíhleho (*Fraxinus excelsior* L.)*. Lesnictví, 35, 1989 (2) : 115-129.

Na produkcii drevnej hmoty sa jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior* L.) podieľa len nepatrne, zato patrí k základnému sortimentu drevín všetkých kategórií rekreačne využívaných plôch parkovej a lesnej zelene. Tu sa uplatňuje ako typická líniová drevina pri ozelenovaní vodných tokov, cestných a uličných stromoradií, ochranných lesných pásov. V príspevku je zhodnotený vývoj listovej biomasy jaseňa štíhleho ako indikátora jeho funkčnej účinnosti v rôznych objektoch mestskej zelene. Metódou porovnávania početnosti a plôch listov podľa hrúbky konárov a stromov je sledovaný nárast listovej plochy, objemu koruny, hodnôt indexov listovej plochy a objemu koruny ako aj koeficienta hustoty koruny v závislosti od hrúbky $d_{1,3}$, veku a výšky stromov. Z výsledkov vyplýva, že jaseň patrí medzi rýchlorastúce dreviny s nízkou tvorbou listovej biomasy. V porovnaní s inými listnatými stromami vytvára malú listovú plochu s veľmi malým indexom listovej plochy. Z hľadiska vývoja objemu koruny jaseň v mestskom prostredí patrí medzi dreviny s malým objemom koruny a s malým indexom objemu koruny. Koeficient hustoty koruny je veľmi nízky. Vo veku 50 rokov je listová plocha 381,8 m², objem koruny 800,7 m³, hodnota indexu listovej plochy 3,3, index objemu koruny 9,5, koeficient hustoty koruny 0,3, výška stromu 15,8 m, šírka koruny 11,9 m a hrúbka $d_{1,3}$ 44,2 cm. Všetky sledované funkčné vzťahy sú vyjadrené graficky parabолami 2. a 3. radu. Hodnoty z vyrovnávacích polynómov sú uvedené v tabuľkách pre hrúbky kmeňa ($d_{1,3}$) od 10 do 70 cm v 5cm intervaloch, pre vek od 10 do 100 rokov v päťročných intervaloch a pre výšku stromov v 2m intervaloch od 2 do 22 m.

listová biomasa; jaseň štíhly

S postupným obmedzovaním plošného nárastu funkčných plôch zelene v sídlach a v ich záujmových územiach a so vzrastajúcou náročnosťou na zdravé a estetické životné prostredie je potrebné stále intenzívnejšie sa zaoberať nielen plošnou a priestorovou štruktúrou parkov, lesných parkov a parkových lesov, ale aj s ich dendrologickou štruktúrou s cieľom využívania nenáročných a odolných druhov drevín s vysokou tvorbou listovej biomasy, ktorá je adekvátna ich funkčnosti.

Jaseň štíhly sa na celkovej produkcii drevnej hmoty podieľa len nepatrne (Chmelař, 1983), zato patrí k základnému sortimentu drevín všetkých kategórií rekreačne využívaných plôch parkovej a lesnej zelene. S v o b o d a (1955) okrem základných troch ekotypov lužného, horského a vápencového odlišuje ešte záhradný, alebo parkový jaseň pestovaný v parkoch, pri obydliach a v alejach. Tu vplyvom špecifických stanovištných podmienok a hlavne dokonalejšieho osvetlenia celej koruny vytvára veľmi široké letokruhy, ktoré sú znakom aj dobrých fyzikálnych a mechanických vlastností dreva (Nedbal, 1956). Z tohto pohľadu je pestovanie jaseňa mimo výnosových lesov hospodársky vý-

znamné. Jaseň aj napriek početnému zastúpeniu v parkových kompozíciách nepatrí medzi sadovnícky najobľúbenejšie dreviny pre pozdné rašenie a skorý opad listov (Kavka, 1969). Uplatňuje sa najviac v krajinárskej tvorbe ako typická líniová drevina pri ozeleňovaní vodných tokov, cestných a uličných stromoradií, ochranných lesných pásov, a to tak v mestskej, poľnohospodárskej ako aj lesnej krajine. Zhodne s údajmi Svobodu (1955) vo všetkých lesníckych aj sadovníckych príručkách sa jaseň hodnotí ako rýchlorastúca drevina s vysokou náročnosťou na hlboké, priepustné a živé pôdy. Široká amplitúda nárokov na vlhkosť je daná edafotypmi. Všeobecne sa jaseň radí k vlhkomilným drevinám. V lesníckej literatúre (Chmelař, 1983; Pokorný a Fér, 1964; Svoboda, 1955) sa nedoporučuje do uličných stromoradií v mestách pre citlivosť na dym, plyn a prach. Naproti tomu v sadovníckych príručkách je zvýraznená tolerantnosť k mestskému prostrediu (Eiselt a Schröder, 1977; Kavka, 1969; Richter, 1981). Rozdielne názory na upotrebitelnosť jaseňov v sadovníckej a lesníckej praxi plynú z veľkej variabilnosti tohto druhu, a to tak v nárokoch na ekologické podmienky, ako aj vo fenologickej a morfolologickej premenlivosti (Hoffman, 1959; Matovič, 1970; Matovič a Šimančík, 1968; Svoboda, 1955). Do parkov, ale aj do lesa, sa dodnes vysádza trhovo dostupný škôlkársky materiál bez bližšieho poznania pôvodu, čo sa odráža vo veľkej heterogénosti rastúcich stromov. V súčasnej sadovníckej praxi sa okrem základného druhu používajú aj niektoré vzrastové kultivary, a to guľovitý (cv. *Nana*) a smútočný (cv. *Pendula*). Richter (1981) pre mestské stromoradia doporučuje kultivary s úzkou korunou, a to: *Diversifolia Den Bosch*, *Eureka*, *Hessei*, *Geesink* a *Westhof's Glorie*. Z uvedeného vyplýva, že široká ekologická a morfológická variabilnosť druhu umožňuje vyselektovať najrozličnejšie kultivary pre rôzne podmienky prostredia s požadovanou veľkosťou a tvarom koruny, tým sa jaseň štíhly stáva perspektívnou drevinou pre všetky kategórie zelene.

O štúdiu biomasy jaseňov v literatúre nenachádzame žiadnu zmienku. Uvádzané sú len rastové charakteristiky stromov v parkových objektoch (Kavka, 1969; Machovec, 1980) a v lese (Svoboda, 1955). Týmto príspevkom preto chceme prispieť k poznaniu vývoja listovej biomasy jaseňa štíhleho rastúceho mimo lesa v rôznych objektoch mestskej zelene.

METÓDA

Vývoj listovej biomasy jaseňa štíhleho sme v roku 1986 študovali na 29 modelových stromoch pochádzajúcich z objektov mestskej zelene miest Bratislava, Nitra a Zlaté Moravce. Stromy sme vyberali tak, aby bola pokrytá čo najširšia veková (8–150 rokov) a hrúbková ($d_{1,3}$ 5,2–96,3 m) amplitúda. S použitím porovnávacej metódy početnosti a plôch listov podľa hrúbky bazálnej časti konárov a kmeňov stromov (Vreštiak, 1985) sme zisťovali plochu listov, objem koruny a ďalšie odvodené charakteristiky kvalifikujúce vývoj stromu v závislosti od veku, hrúbky $d_{1,3}$ a výšky. Pri každom modelovom strome sme merali výšku stromu a dĺžku koruny (Blume-Leissovým výškomerom), šírku koruny (pásmom), hrúbku $d_{1,3}$ kmeňa (prepočtom z obvodu kmeňa) a vek (prírastkovým nebožiecom).

Z nameraných hodnôt sme vypočítali objemy korún (kombináciou vzorcov pre výpočet objemov základných geometrických telies). Početnosť listov na konároch sme určovali na základe vopred vypracovaného číselného radu udávajúceho

priemerný počet listov na konári v závislosti od bazálnej hrúbky konára (číselný rad početnosti listov na konároch sme získali odpočítaním z vyrovnávajúceho polynómu kvadratickej funkcie $y = 21,38 - 16,771x + 30,6273x^2$, vyjadrujúci vzťah medzi hrúbkou konárov a počtom listov). Podľa nameraných hrúbok konárov v bazálnej časti (posuvným meradlom) sme z číselného radu určili počet listov na všetkých konároch modelových stromov. Celkovú plochu listov konárov a stromov sme získali vynásobením prevodným koeficientom (plocha jedného listu) fotometricky nameraných plôch 100 listov z každého stromu (98,5 cm²). Z vypočítaných objemov korún a plôch listov sme vypočítali indexy listovej plochy (pomer plochy listov ku ploche korunovej projekcie), objemu koruny (pomer objemu koruny ku ploche korunovej projekcie) a koeficienty hustoty koruny (pomer plochy listov a objemu koruny). Na počítači TESLA 200 v Ústave výpočtovej techniky a kybernetiky VSLD vo Zvolene sme vypočítali korelačné vzťahy týchto hodnôt ku hrúbke $d_{1,3}$, veku a výške stromu. Polynómy sme vyrovnali najvhodnejšími funkciami.

VÝSLEDKY

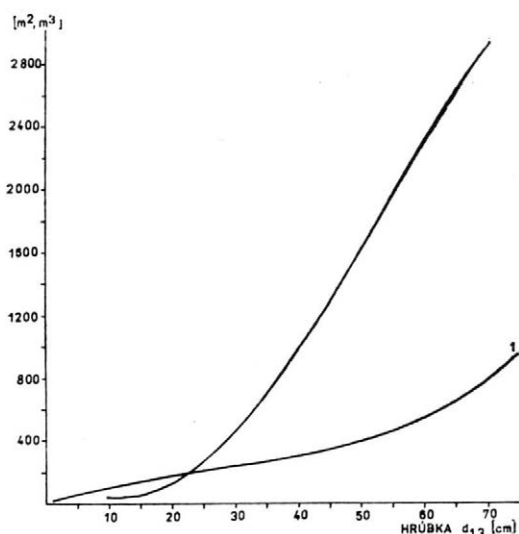
Ako vyplýva z metódy práce, vývoj listovej biomasy jaseňa štíhleho sme sledovali v závislosti od hrúbky $d_{1,3}$, veku a výšky stromov. Hrúbka kmeňa je pri všetkých druhoch drevín najpresnejším ukazovateľom, pri jaseňi štíhlom spoľahlivosť hodnôt zistených pri hrúbke $d_{1,3}$ je zvýraznená pravidelným, spravidla rovným, hladkým kmeňom. Odpočítané hodnoty z vyrovnávajúcich polynómov funkčných vzťahov ku hrúbke $d_{1,3}$ uvádzame v tab. I (do hrúbky $d_{1,3}$ 70 cm).

Funkčný vzťah medzi hrúbkou $d_{1,3}$ a listovou plochou sme charakterizovali konvexnou parabolou tretieho stupňa s extrapolovanými hodnotami do hrúbky $d_{1,3}$ 15 cm (obr. 1). Jaseň štíhly vytvára veľkú listo-

I. Vypočítané hodnoty z vyrovnávajúcich polynómov hrúbky $d_{1,3}$ k sledovaným hodnotiacim ekvivalentom — The values calculated from smoothed polynomials of diameters $d_{1,3}$ for the given evaluation equivalents

Hrúbka $d_{1,3}$ [cm]	Plocha listov [m ²]	Objem koruny [m ³]	Hodnoty indexov		Koeficient hustoty koruny	Výška stromu [m]	Šírka koruny [m]	Vek [roky]
			listovej plochy	objem koruny				
10	100,0 ⁺	25,0 ⁺	5,4	3,0	1,4	5,5	3,5	12,4
15	140,0 ⁺	53,1	4,8	3,9	1,1	7,2	5,2	17,1
20	163,4	121,8	4,2	4,8	0,9	8,9	6,7	22,2
25	205,1	257,1	3,8	5,8	0,7	10,6	8,1	27,5
30	240,2	449,4	3,5	6,9	0,6	12,2	9,3	33,2
35	272,9	689,1	3,3	8,0	0,5	13,8	10,4	39,2
40	307,4	966,8	3,2	9,1	0,4	15,3	11,4	45,6
45	347,7	1272,9	3,2	10,2	0,3	16,7	12,3	52,4
50	397,9	1597,8	3,2	11,1	0,3	18,0	13,1	59,6
55	462,3	1932,1	3,3	12,0	0,3	19,2	13,9	67,3
60	544,9	2266,2	3,5	12,7	0,3	20,3	14,6	75,5
65	649,8	2590,5	3,7	13,2	0,3	21,2	15,4	84,2
70	781,2	2895,6	3,9	13,5	0,3	22,0	16,2	93,4

⁺ hodnoty extrapolované



1. Funkčný vzťah medzi hrúbkou $d_{1,3}$ a plochou listov

$$y_1 = -150,9248 + 24,375x - 0,5428x^2 + 0,0054x^3; I_{yx} = 0,982$$

(extrapolácia po hrúbku 15 cm) a objemom koruny

$$y_2 = 341,3477 - 47,7576x + 2,0933x^2 - 0,0127x^3; I_{yx} = 0,9374$$

(extrapolácia po hrúbku 15 cm) — Functional relation between diameter $d_{1,3}$ and leaf area

$$y_1 = -150,9248 + 24,375x - 0,5428x^2 + 0,0054x^3; I_{yx} = 0,982$$

(extrapolation for diameter of 15 cm) and crown volume

$$y_2 = 341,3477 - 47,7576x + 2,0933x^2 - 0,0127x^3; I_{yx} = 0,9374$$

(extrapolation for diameter of 15 cm)

vú plochu v počiatočnom štádiu vývoja. Už pri hrúbke $d_{1,3}$ 10 cm je listová plocha 100 m². V ďalšom vývoji je nárast pozvoľný, pravidelný, pri hrúbke $d_{1,3}$ 30 cm je takmer dva a polkrát väčší (240,2 m²), pri 50 cm štyrikrát väčší ako pri $d_{1,3}$ 10 cm (397,9 m²) až po hrúbku $d_{1,3}$ 60 cm (544,9 m²). Ďalším hrúbkovým rastom kmeňa sa nárast listovej plochy výrazne zrýchľuje a už pri hrúbke $d_{1,3}$ 70 cm dosahuje 781,2 m². Priestorovú tvorbu listovej biomasy vyjadrenú objemom koruny sme vyjadrili silno konvexno-konkávnu parabolou tretieho stupňa s extrapolovanými hodnotami po hrúbku $d_{1,3}$ 10 cm. Objemový nárast koruny je po hrúbku $d_{1,3}$ 20 cm veľmi pomalý, pri hrúbke $d_{1,3}$ 10 cm len 25 m³ a pri 20 cm — 121,8 m³. S ďalším postupným hrubnutím kmeňa sa objem koruny prudko zväčšuje až po hrúbku $d_{1,3}$ 60 cm (2266,2 m³), od ktorej dochádza k miernemu poklesu. Pri hrúbke $d_{1,3}$ 70 cm má hodnotu 2895,6 m³.

Veľká listová plocha pri nižších (do 20 cm) a vyšších (nad 60 cm) hrúbkach $d_{1,3}$ ovplyvňuje aj hodnoty indexu listovej plochy, ktorého hodnoty sú najvyššie pri hrúbke $d_{1,3}$ 10 cm 5,4 s postupným poklesom (20 cm — 4,2) až po hrúbku $d_{1,3}$ 45 cm, kedy je indexová hodnota 3,2. Pri ďalšom hrúbkovom raste sa hodnota indexu opäť postupne zvyšuje, ale pomalšie ako bol jej numerický pokles v prvej fáze hrúbkového nárastu kmeňa. Pri hrúbke $d_{1,3}$ 70 cm má hodnotu 3,9. Ako už z tejto charakteristiky vyplýva vzťah medzi hrúbkou $d_{1,3}$ a indexom listovej plochy je vyjadrený slabou konvexnou parabolou kubickej funkcie (obr. 2). Aj vzťah medzi hrúbkou $d_{1,3}$ a indexom objemu koruny sme vyjadrili kubickou funkciou. Jej priebeh má slabou konvexno-konkávny tvar (obr. 2). Hodnoty indexu objemu koruny sa v priebehu celého sledovaného hrúbkového nárastu kmeňa zväčšujú z hodnoty 3,0 pri hrúbke $d_{1,3}$ 10 cm až po 13,5 pri 70 cm. Najpreukaznejší nárast hodnoty indexu je v hrúbkovej amplitúde kmeňa 15 až 45 cm, kedy jeho hodnota narastá z 3,9 až na hodnotu 10,2. V hrúbkovej amplitúde 45 až 70 cm sa nárast hodnoty indexu postupne znižuje až na hodnotu 13,5 pri hrúbke $d_{1,3}$ 70 cm. Na obr. 2 je graficky zobrazený aj funkčný priebeh slabo konvexnej paraboly tretieho stupňa vzťahu medzi $d_{1,3}$ a koeficientom hustoty koruny. Hodnota koeficienta je najvyššia pri najnižších hrúbkach $d_{1,3}$ čo je logic-

2. Funkčný vzťah medzi hrúbkou $d_{1,3}$ a indexom listovej plochy

$$y_1 = 7,1265 - 0,2001x + 0,0029x^2 - 0,00001x^3; I_{yx} = 0,6290,$$

indexom objemu koruny

$$y_2 = 1,8941 + 0,0741x + 0,0044x^2 - 0,00004x^3; I_{yx} = 0,9105$$

a koeficientom hustoty koruny

$$y_3 = 2,027 - 0,0722x + 0,0009x^2 - 0,000003x^3; I_{yx} = 0,8825$$

Functional relation between diameter $d_{1,3}$ and leaf area index

$$y_1 = 7,1265 - 0,2001x + 0,0029x^2 - 0,00001x^3; I_{yx} = 0,6290,$$

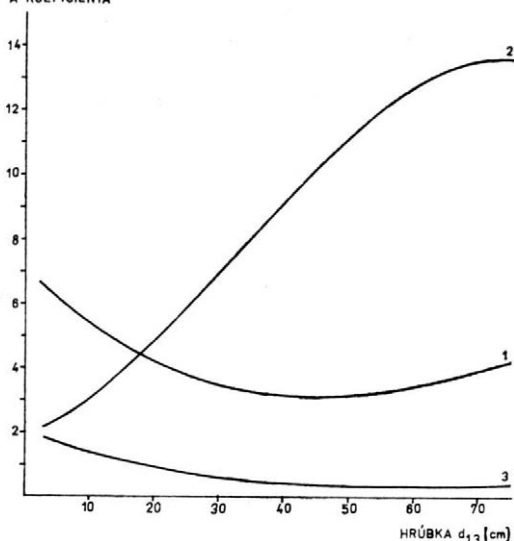
crown volume index

$$y_2 = 1,8941 + 0,0741x + 0,0044x^2 - 0,00004x^3; I_{yx} = 0,9105$$

and coefficient of crown density

$$y_3 = 2,027 - 0,0722x + 0,0009x^2 - 0,000003x^3; I_{yx} = 0,8825$$

HODNOTA INDEXOV
A KOEFICIENTA



3. Funkčný vzťah medzi hrúbkou $d_{1,3}$ a výškou stromu

$$y_1 = 2,1361 + 0,3361x + 0,0005x^2 - 0,00001x^3; I_{yx} = 0,9507$$

a šírkou koruny

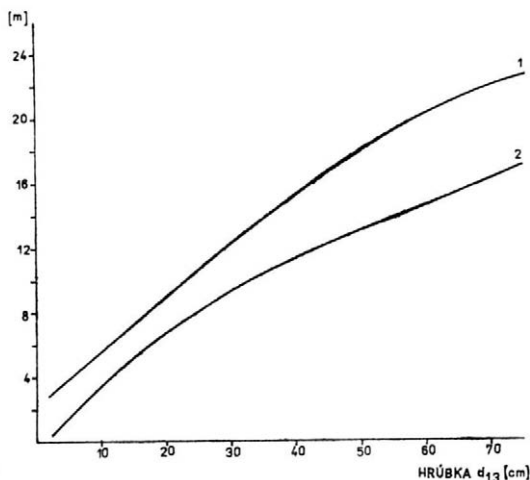
$$y_2 = -0,6799 + 0,4647x - 0,0052x^2 + 0,0002x^3; I_{yx} = 0,9700$$

Functional relation between tree diameter $d_{1,3}$ and tree height

$$y_1 = 2,1361 + 0,3361x + 0,0005x^2 - 0,00001x^3; I_{yx} = 0,9507$$

and crown width

$$y_2 = -0,6799 + 0,4647x - 0,0052x^2 + 0,0002x^3; I_{yx} = 0,9700$$



ké zo vzájomného porovnania nárastu listovej plochy a objemu koruny. Hodnota koeficienta postupne klesá z 1,4 pri hrúbke $d_{1,3}$ 10 cm až na hodnotu 0,3 pri hrúbkach $d_{1,3}$ 45 až 70 cm. Pri presnejšom numericom hodnotení je najnižšia hodnota koeficienta pri hrúbke $d_{1,3}$ 60 cm — 0,2759.

Aj rastové charakteristiky stromu vo vzťahu k hrúbke $d_{1,3}$ sme vyjadrili kubickými funkciami (obr. 3). Vzťah medzi $d_{1,3}$ a výškou stromu slabo konvexnou parabolou a šírkou koruny slabo konvexnou-konkávnou parabolou. Výškový rast stromov je najintenzívnejší po hrúbku $d_{1,3}$ 40 cm, kedy sa výška stromu pravidelne zväčšuje z 5,5 m pri hrúbke $d_{1,3}$ 10 cm až po 15,3 m pri hrúbke $d_{1,3}$ 40 cm. S ďalším hrúbkovým rastom kmeňa sa výškový rast stromu spomaľuje a pri hrúbke $d_{1,3}$ 70 cm dosahuje 22 m.

II. Vypočítané hodnoty z vyrovnávajúcich polynómov veku k ostatným hodnotiacim ekvivalentom — The values calculated from smoothed polynomials of tree age for the other evaluation equivalents

Vek [roky]	Plocha listov [m ²]	Objem koruny [m ³]	Hodnota indexov		Koeficient hustoty koruny	Výška stromu [m]	Šírka koruny [m]	Hrúbka $d_{1,3}$ [cm]
			listovej plochy	objemu koruny				
10	90,0 ⁺	50,0 ⁺	5,2	2,9	1,4	5,3	3,5	7,6
15	135,0 ⁺	80,0 ⁺	4,8	3,8	1,2	6,9	5,0	13,7
20	170,0 ⁺	115,0 ⁺	4,5	4,7	1,0	8,4	6,3	19,3
25	203,0	141,0 ⁺	4,2	5,6	0,8	9,8	7,5	24,4
30	250,6	200,0 ⁺	3,9	6,5	0,7	11,1	8,6	29,1
35	291,0	280,2 ⁺	3,7	7,3	0,6	12,4	9,5	33,4
40	325,6	417,4	3,6	8,1	0,5	13,6	10,4	37,3
45	355,5	592,7	3,4	8,8	0,4	14,7	11,2	40,9
50	381,8	800,7	3,3	9,5	0,3	15,8	11,9	44,2
55	405,9	1036,4	3,2	10,2	0,3	16,8	12,5	47,3
60	428,9	1294,3	3,2	10,8	0,3	17,8	13,0	50,0
65	452,0	1569,3	3,2	11,3	0,2	18,7	13,5	52,6
70	476,4	1856,1	3,2	11,8	0,3	19,5	14,0	55,0
75	503,4	2149,4	3,2	12,3	0,3	20,2	14,4	57,3
80	534,1	2444,0	3,3	12,7	0,3	20,9	14,7	59,4
85	569,7	2734,6	3,4	13,0	0,3	21,5	15,1	61,5
90	611,4	3016,0	3,5	13,3	0,3	22,1	15,4	63,5
95	660,5	3282,8	3,6	13,5	0,4	22,6	15,7	65,5
100	718,2	3529,9	3,7	13,6	0,4	23,0	16,1	67,5

+ hodnoty extrapolované

Poslednou zo sledovaných charakteristík pri hrúbke $d_{1,3}$ je vek. Graficky ho možno vyjadriť slabo konvexnou parabolou funkcie $y = 3,6586 + 0,8286 x - 0,0041 x^2 - 0,00003 x^3$ ($I_{yx} = 0,97909$) s odčítanými hodnotami v tab. I. Podrobnejšie tieto ekvivalenty charakterizujeme pri vzťahu vek - hrúbka $d_{1,3}$.

Do 100 rokov sme hodnotili vývoj listovej biomasy aj z pohľadu veku. V tab. II uvádzame v päťročných intervaloch odpočítané hodnoty z vyrovnávajúcich polynómov všetkých sledovaných funkčných vzťahov. Podobne ako pri hrúbke $d_{1,3}$ aj pri veku sme na vyjadrenie funkčných vzťahov použili kubické funkcie, okrem výšky stromov, kde je tento vzťah charakterizovaný kvadratickou funkciou. Nárast listovej plochy je možné rozdeliť do veku 100 rokov na tri fázy. V prvej fáze do veku 45 rokov listová plocha prirastá dosť intenzívne a pravidelne z 90 m² (10 rokov) až na 355 m² (40 rokov). V ďalšej fáze dochádza k spomaleniu prírastku listovej plochy až do veku 80 rokov (534,1 m²) a v ďalšom období sa listová plocha opäť intenzívnejšie zväčšuje a vo veku 100 rokov dosahuje 718,2 m². Graficky je tento vzťah zobrazený na obr. 4 slabo konvexnokónkávnu parabolou s extrapolovanými hodnotami

4. Funkčný vzťah medzi vekom a plochou listov

$$y_1 = -183,6758 + 21,6311x - 0,2867x^2 + 0,0016x^3; I_{y,x} = 0,9818$$

(extrapolácia po vek 20 rokov)
a objemom koruny

$$y_2 = 827,4905 - 63,1420x + 1,6026x^2 - 0,0070x^3; I_{y,x} = 0,9383$$

(extrapolácia po vek 30 rokov) —
Functional relation between tree age
and leaf area

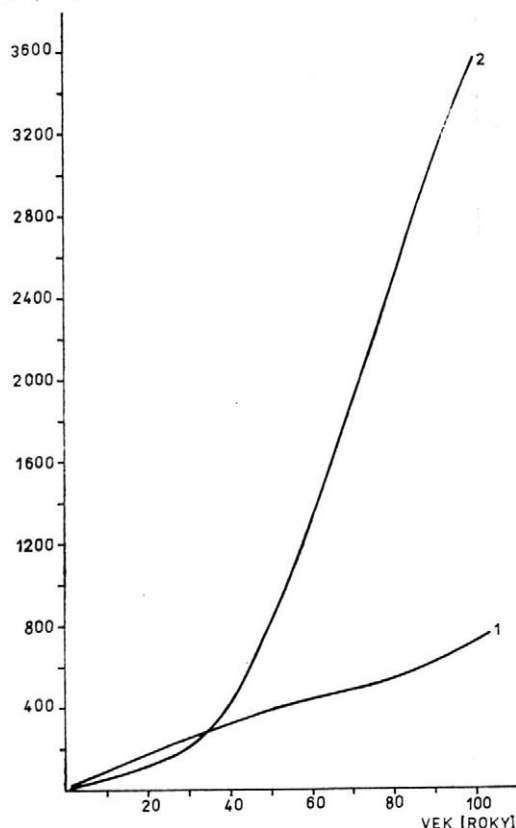
$$y_1 = -183,6758 + 21,6311x - 0,2867x^2 + 0,0016x^3; I_{y,x} = 0,9818$$

(extrapolation for the age of 20 years)
and crown volume

$$y_2 = 827,4905 - 63,1420x + 1,6026x^2 - 0,0070x^3; I_{y,x} = 0,9383$$

(extrapolation for the age of 30 years)

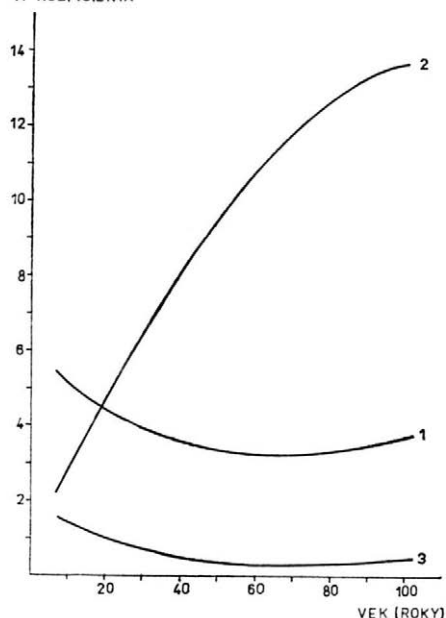
[m², m³]



do 20 rokov. Na rovnakom obraze je konvexnou parabolou znázornený aj funkčný vzťah medzi vekom a objemom koruny s extrapolovanými hodnotami do 35 rokov. Z grafického vyjadrenia vidno dve fázy nárastu objemu koruny. V počiatočnom štádiu vývoja do veku 30 rokov sa objem zväčšuje len veľmi pomaly. Vo veku 10 rokov je to 50 m³, v 30. roku 200 m³. Od 35 rokov začína prudký, intenzívny a pravidelný nárast objemu koruny až do konca sledovaného obdobia 10 rokov, a to z hodnoty 280,2 m³ až po 3529,9 m³ vo veku 100 rokov.

Hodnota indexu listovej plochy je najvyššia v najmladšom veku (10 rokov 5,2), táto postupne klesá na hodnotu 3,2 vo vekovej amplitúde 65 až 75 rokov s najnižšou numerickou hodnotou vo veku 65 rokov 3,1907. V ďalšom období sa indexová hodnota zväčšuje len veľmi pomaly a vo veku 100 rokov dosahuje 3,7. Na obr. 5 dokumentujeme tento vzťah konvexnou parabolou. Index objemu koruny ako vidieť z obr. 5 na ňom v závislosti od veku tento ekvivalent graficky znázornený konkávnou parabolou, numericky narastá veľmi intenzívne do veku 50 rokov (2,9 až 10 rokov, 9,5 až 50 rokov), potom v ďalšom období sa hodnota indexu zväčšuje pomalšie, vo veku 60 rokov — 10,8, 70 rokov — 11,8, 80 rokov — 12,7 a vo veku 100 rokov 13,6. Koeficient hustoty koruny je relatívne nízky a pohybuje sa v rozpätí od 0,2 vo veku 65 rokov po 0,4 vo veku 100 rokov až 1,4 v mladom veku 10 rokov. Slabo konvexná parabola vyjadrujúca tento vzťah je zobrazená na obr. 5.

HODNOTA INDEXOV
A KOEFICIENTA



5. Funkčný vzťah medzi vekom a indexom listovej plochy

$$y_1 = 6,0735 - 0,0986x + 0,0009x^2 - 0,000002x^3; I_{yx} = 0,5268,$$

indexom objemu koruny

$$y_2 = 0,9518 + 0,1972x - 0,0003x^2 - 0,000003x^3; I_{yx} = 0,8822$$

a koeficientom hustoty koruny

$$y_3 = 1,9968 - 0,0631x + 0,0007x^2 - 0,000002x^3; I_{yx} = 0,8153$$

Functional relation between tree age and leaf area index

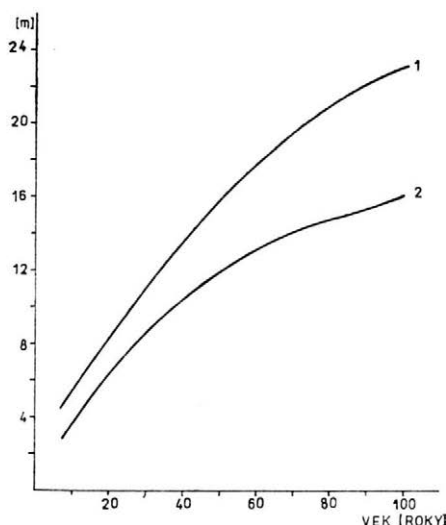
$$y_1 = 6,0735 - 0,0986x + 0,0009x^2 - 0,000002x^3; I_{yx} = 0,5268,$$

crown volume index

$$y_2 = 0,9518 + 0,1972x - 0,0003x^2 - 0,000003x^3; I_{yx} = 0,8822$$

and coefficient of crown density

$$y_3 = 1,9968 - 0,0631x + 0,0007x^2 - 0,000002x^3; I_{yx} = 0,8153$$



6. Funkčný vzťah medzi vekom a výškou stromu

$$y_1 = 2,064 + 0,3410x - 0,0013x^2; I_{yx} = 0,9619$$

a šírkou koruny

$$y_2 = 0,1681 + 0,3661x - 0,0032x^2 + 0,00001x^3; I_{yx} = 0,9357$$

Functional relation between tree age and tree height

$$y_1 = 2,064 + 0,3410x - 0,0013x^2; I_{yx} = 0,9619$$

and crown width

$$y_2 = 0,1681 + 0,3661x - 0,0032x^2 + 0,00001x^3; I_{yx} = 0,9357$$

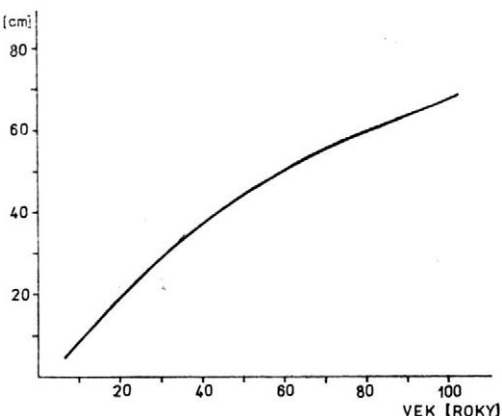
Funkčný vzťah medzi vekom a výškou stromu sme vyjadrili kon-
kávnu parabolou druhého stupňa (obr. 6). Rast stromu do výšky je
najintenzívnejší v počiatočnom štádiu vývoja, kedy sa zvyšuje z 5,3 m
(10 rokov) na 13,6 m vo veku 40 rokov. V ďalšom období sa výškový
rast stromu postupne spomaľuje. Vo veku 70 rokov má strom výšku
19,5 m, 90 rokov — 22,1 m a vo veku 100 rokov 23 m. Rast koruny do
šírky sa v porovnaní s výškovým rastom s pribúdajúcim vekom ešte
výraznejšie spomaľuje. Najintenzívnejší rast koruny do šírky je podob-
ne ako pri výškovom raste do 40 rokov z 3,5 m vo veku 10 rokov na
13,6 m vo veku 40 rokov. Potom sa rast do šírky evidentne spomaľuje

7. Funkčný vzťah medzi vekom a hrúbkou $d_{1,3}$

$$y = -6,1808 + 1,4912x - 0,0117x^2 + 0,0000x^3; I_{yx} = 0,9762$$

Functional relation between tree age and diameter $d_{1,3}$

$$y = -6,1308 + 1,4912x - 0,0117x^2 + 0,0000x^3; I_{yx} = 0,9762$$



s najslabším rastom vo vekovej amplitúde 70 až 90 rokov (14,0 až 15,4 m). V poslednom sledovanom desaťročí sa ročný výškový rast opäť zväčšuje. Vo veku 100 rokov je koruna široká 16,1 m.

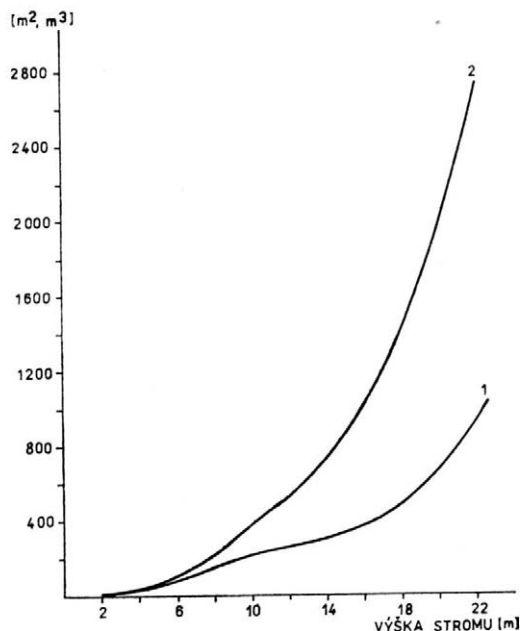
Posledným, veľmi významným sledovaným vzťahom pri veku je hrúbka $d_{1,3}$. Na obr. 7 sme tento vzťah vyjadrili slabou konkávnou parabolou tretieho stupňa. Kmeň vo výške 1,3 m najintenzívnejšie hrubne v mladom veku do 35 rokov a to zo 7,6 cm vo veku 10 rokov, po 33,4 cm vo veku 35 rokov. Od 40 (hrúbka $d_{1,3}$ — 37,3 cm) do 60 rokov (hrúbka $d_{1,3}$ — 50,0 cm) sa hrúbkový rast kmeňa spomaľuje a od veku 65 rokov (hrúbka $d_{1,3}$ 52,6 cm) do konca sledovaného obdobia sa zväčšuje, ale už nie tak intenzívne ako v počiatočných štádiách vývoja. Vo veku 100 rokov je hrúbka $d_{1,3}$ 67,5 cm.

Vývoj tvorby listovej biomasy jaseňa štíhleho sme hodnotili aj podľa výšky stromov. V tab. III. uvádzame odčítané hodnoty z vyrovnávajúcich

III. Vypočítané hodnoty z vyrovnávajúcich polynómov výšky stromov k sledovaným hodnotiacim ekvivalentom — The values calculated from smoothed polynomials of tree heights for the given evaluation equivalents

Výška stromu [m]	Plocha listov [m ²]	Objem koruny [m ³]	Hodnota indexov		Koeficient hustoty koruny	Šírka koruny [m]
			listovej plochy	objem koruny		
2	5,0 ⁺	8,0 ⁺	6,7	0,2 ⁺	2,6	1,4
4	25,0 ⁺	38,0 ⁺	5,9	1,4	1,9	2,9
6	80,0 ⁺	75,0 ⁺	5,1	3,0	1,4	4,4
8	154,8	217,6	4,5	4,6	1,0	6,0
10	220,6	382,3	4,0	6,1	0,7	7,5
12	263,8	539,5	3,6	7,6	0,5	9,0
14	307,0	730,7	3,4	8,9	0,4	10,6
16	372,6	997,7	3,3	10,0	0,4	12,1
18	483,0	1328,2	3,4	10,9	0,4	13,7
20	660,6	1925,9	3,6	11,6	0,4	15,2
22	927,8	2670,6	3,9	12,0	0,4	16,8

+ hodnoty extrapolované



8. Funkčný vzťah medzi výškou stromu a plochou listu

$$y_1 = -781,2938 + 221,7121x - 16,8244x^2 + 0,4671x^3; I_{yx} = 0,7782$$

(extrapolácia po výšku 6 m)

a objemom koruny

$$y_2 = 1351,8218 + 356,7385x - 27,0218x^2 + 0,8689; I_{yx} = 0,9252$$

(extrapolácia po výšku 6 m) —
Functional relation between tree height and leaf area

$$y_1 = -781,2938 + 221,7121x - 16,8244x^2 + 0,4671x^3; I_{yx} = 0,7782$$

(extrapolation for the height of 6 m) and crown volume

$$y_2 = 1351,8218 + 356,7385x - 27,0218x^2 + 0,8689; I_{yx} = 0,9252$$

(extrapolation for the height of 6 m)

polynómov pre všetky sledované ekvivalenty po 2m hodnotách až do výšky 12 m.

Funkčný vzťah medzi výškou stromu a listovou plochou sme na obr. 8 vyjadrili konvexnou parabolou kubickej funkcie s extrapolovanými hodnotami do výšky stromu 6 m (obr. 8). V náraste listovej plochy možno rozlíšiť tri štádiá. Do výšky stromu 10 m je nárast listovej plochy pozvoľný. Pri výške 2 m len 5 m², 4 m — 25 m² a pri výške 10 m 20,6 m². Vo výškovej amplitúde 10 až 20 m sa nárast listovej plochy ešte spomaľuje od 263,8 m² pri výške stromu 12 m až po 483 m² pri výške 18 m. Od tejto výšky je priam explozívny nárast listovej plochy pri výške 20 m — 660,6 m² a pri výške 22 m až 927,8 m². Na obr. 8 je graficky znázornený aj priebeh kubickej funkcie znázorňujúci vzťah medzi výškou stromu a objemom koruny, parabola má konvexný tvar s extrapolovanými hodnotami do 6 m výšky. Podobne ako listová plocha aj objem koruny najintenzívnejšie prirastá pri posledných výškových rastových fázach od výšky stromu 18 m, kedy je objem koruny 1382,2 m³ až po výšku 22 m s objemom 2670,6 m³. Vo výškovej amplitúde 8 až 18 m objem prirastá relatívne rýchlo, ale pomalšie z 217,6 m³ (8 m) po 997,7 m³ (16 m). V prvej fáze vývoja po výšku 8 m sa koruna objemovo zväčšuje veľmi pomaly.

Vzťah medzi výškou a indexom listovej plochy sme vyjadrili konvexnou parabolou kvadratickej funkcie (obr. 9). Po výšku stromu 16 m hodnota indexu postupne klesá zo 6,7 (10 m) až po 3,3 (16 m). V ďalšom výškovom raste dochádza k zvyšovaniu indexovej hodnoty. Pri výške stromu 22 m dosahuje hodnotu 3,9. Hodnota indexu objemu koruny má s pribúdajúcou výškou stúpajúcu tendenciu. Okrem extrapolovanej hodnoty pre výšku 2 m (0,2) je nárast indexovej hodnoty až po výšku stromu 14 m (8,9) veľmi intenzívny, s ďalším výškovým rastom sa prírastok hodnoty indexu stále znižuje a pri výške 22 m (12 m) sa takmer zastavuje. Tento vzťah sme na obr. 9 vyjadrili konkávnou parabolou kubickej funkcie. Slabo konvexnou parabolou tretieho stupňa sme

9. Funkčný vzťah medzi výškou stromu a indexom listovej plochy

$$y_1 = 7,7698 - 0,5451x + 0,0167x^2;$$

$$I_{yx} = 0,4460,$$

indexom objemu koruny

$$y_2 = -1,8472 + 0,7798x + 0,0090x^2 - 0,0007x^3; I_{yx} = 0,8969$$

(extrapolácia po výške 2 m)

a koeficientom hustoty koruny

$$y_3 = 3,4871 - 0,4916x + 0,0257x^2 - 0,0004x^3; I_{yx} = 0,8599$$

Functional relation between tree height and leaf area index

$$y_1 = 7,7698 - 0,5451x + 0,0167x^2;$$

$$I_{yx} = 0,4460,$$

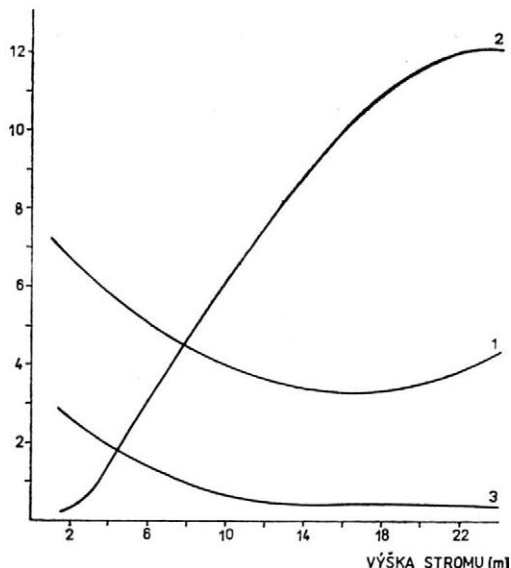
crown volume index

$$y_2 = -1,8472 + 0,7798x + 0,0090x^2 - 0,0007x^3; I_{yx} = 0,8969$$

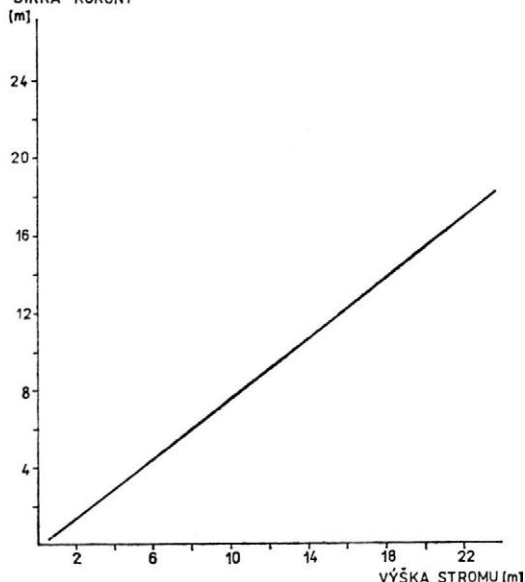
(extrapolation for the height of 2 m) and crown density coefficient

$$y_3 = 3,4871 - 0,4916x + 0,0257x^2 - 0,0004x^3; I_{yx} = 0,8599$$

HODNOTA INDEXOV
A KOEFICIENTA



ŠÍRKA KORUNY



10. Funkčný vzťah medzi výškou stromu a šírkou koruny

$$y = -1570 + 0,7630x + 0,0002x^2;$$

$$I_{yx} = 0,9191$$

Functional relation between tree height and crown width

$$y = -1570 + 0,7630x + 0,0002x^2;$$

$$I_{yx} = 0,9191$$

na rovnakom obraze vyjadrili aj vzťah medzi výškou stromu a koeficientom hustoty koruny. Hodnota koeficienta má s pribúdajúcou výškou klesajúcu tendenciu, a to z hodnoty 2,6 pri výške 2 m až po hodnotu 0,4 pri výškovom rozpätí 14 až 22 m.

Kvadratickou funkciou so sotva postrehnuteľným konkávnym tvarom paraboly (obr. 10) sme vyjadrili posledný funkčný vzťah medzi výškou stromu a šírkou koruny. Rast koruny do šírky je rovnomerný počas celého výškového rastu stromov. Pri výške 2 m je šírka koruny 1,4 m, pri výške 10 m — 7,5 m a pri výške 22 m — 16,8 m.

Jaseň štíhly je strednevekovou drevinou, na dobrých pôdach môže dosiahnuť až 250 rokov (Machovec, 1980; Svoboda, 1955). Najmohutnejší exemplár udávajú Kříž a kol. (1978) z Litenčíc (okr. Kroměříž) vysoký 25 m, s korunou širokou 40 m a obvodom kmeňa nad zemou až 11 m. Okrem tohto „mohykána“ si zaslúžia pozornosť exempláre z parku v Lednici na Moravě (okr. Břeclav) s obvodom kmeňa 465 cm (výška 28,5 m, šírka koruny 26 m) a najvyšší strom 36 m (šírka koruny 20 m, obvod kmeňa 341 cm). Medzi našimi modelovými stromami bol najmohutnejší 150ročný jaseň s hrúbkou $d_{1,3}$ 96,3 cm (výška stromu 25 m a šírka koruny 21,4 m) v parku Družby národov v Nitre. Podľa práce Kavku, 1969 jaseň patrí medzi vysoké listnáče s korunou širokou, nepravidelnou, hustou, s maximálnou výškou 30 až 40 m a šírkou 24 až 36 m. V skutočnosti týchto maximálnych rozmerov nedosahujú ani stromy v lese, maximálnu výšku vo veku 120 rokov v najlepších podmienkach dosahuje 31,4 m (Svoboda, 1955). Silný rast v počiatočných štádiách vývoja uvádzajú z parkov (Kavka, 1969; Machovec, 1980) aj z lesa (Svoboda, 1955) a potvrdzujú to aj naše výsledky. Vo veku 30 rokov v lese dosahuje výšku 15 m, v parkoch podľa Kavku (1969) 8 až 15 m a v mestskom prostredí podľa našich zistení 11,1 m. Aj v ďalšom vývoji je výškový rast stromov v lese a v parkoch podobný, vo veku 100 rokov je v lese maximálna výška 29,9 m (Svoboda, 1955) a v parkoch 24 až 30,5 m (Machovec, 1980). V meste sme zaznamenali spomalenie výškového rastu asi od veku 50 rokov s výškou stromu vo veku 100 rokov 23 m. Hrúbkový nárast kmeňa je v lesných a parkových podmienkach rozdielny. Hrúbka $d_{1,3}$ pri 100ročných jaseňoch z najlepších stanovišť je 35,5 cm (Svoboda, 1955), kým v parkoch a vo voľnej krajine túto hrúbku dosahuje už vo veku 35 až 40 rokov. Podľa Machovca (1980) je hrúbka $d_{1,3}$ vo veku 40 rokov 20 až 40 cm a podľa našich zistení vo veku 40 rokov 37,3 cm. Vo veku 100 rokov je hrúbka $d_{1,3}$ u stromov rastúcich v mestskej zeleni skoro dvojnásobná (67,5 cm) a v parkových objektoch podľa údajov Machovca (1980) takmer trojnásobná (60 až 90 cm). Podľa výsledkov hodnotenia rastu a vývoja listovej biomasy drevín v mestskom prostredí (Vreštiak, 1985, 1986a, b) je ich vzájomné porovnanie vo veku 50 rokov nasledovné: hrúbka $d_{1,3}$ — *Tilia cordata* Mill. 75,7 cm; *Sophora japonica* L. 70,5 cm; *Aesculus hippocastanum* L. 55,1 cm; *Acer platanoides* L. 52,4 cm; *Fraxinus excelsior* L. 44,2 cm; *Acer platanoides* L. 40,9 cm; *Acer campestre* L. 33,4 cm. Podľa týchto údajov jaseň štíhly patrí medzi dreviny s malou listovou plochou a veľmi malým indexom listovej plochy. Zo študovaných drevín má *Fraxinus excelsior* L. vo veku 50 rokov najmenšiu listovú plochu 325,5 m², pre porovnanie *Acer campestre* L. má 456,3 m², *Sophora japonica* L. 705,6 m², *Acer platanoides* L. 844,4 m², *Acer pseudoplatanus* L. 930 m², *Tilia cordata* Mill. 690,4 m² a *Aesculus hippocastanum* L. 1532,1 m². Index listovej plochy je rovnaký pre *Sophora japonica* L. a *Fraxinus excelsior* L. 3,3, menšiu hodnotu vo veku 50 rokov vykazujú *Acer campestre* L. 2,7 a *Tilia cordata* Mill. 0,6, väčšiu *Acer pseudoplatanus* L. 4,8, *Acer platanoides* L. 10,2 a *Aesculus hippocastanum* L. 20,0.

Z hľadiska vývoja objemu koruny jaseň štíhly v mestskom prostredí patrí medzi dreviny s malým objemom koruny a s malým indexom

koruny. Pre porovnanie uvádzame hodnoty objemu koruny ostatných drevín vo veku 50 rokov v zostupnom poradí v m³. *Sophora japonica* L. 2689,1; *Acer pseudoplatanus* L. 2085,0; *Acer campestre* L. 937,8; *Aesculus hippocastanum* L. 932,5; *Fraxinus excelsior* L. 800,7; *Acer platanoides* L. 746,1; *Tilia cordata* Mill. 634,9. Poradie drevín podľa výšky indexu objemu koruny je nasledovné: *Aesculus hippocastanum* L. a *Acer campestre* L. 11,7, *Acer pseudoplatanus* L. 10,9, *Sophora japonica* L. 10,7, *Tilia cordata* Mill. 10,0, *Fraxinus excelsior* L. 9,5, *Acer platanoides* L. 8,8. Koeficient hustoty koruny je veľmi nízky, jeho hodnota je v porovnaní s ostatnými drevinami vo veku 50 rokov nasledovná: *Aesculus hippocastanum* L. 5,4, *Acer platanoides* L. 2,5, *Acer pseudoplatanus* L. 2,3, *Tilia cordata* Mill. 1,5, *Fraxinus excelsior* L. 1,0, *Sophora japonica* L. 0,6, *Acer campestre* L. 0,3.

ZÁVER

Jaseň štíhly patrí medzi stredneveké, rýchlorastúce dreviny. Uplatňuje sa najviac v krajinárskej tvorbe ako typická líniová drevina s nízkou tvorbou listovej biomasy. Vo veku 20 rokov má listovú plochu 170 m², objem koruny 115 m³; hodnota indexu listovej plochy je 4,5 a indexu objemu koruny 4,7. Koeficient hustoty koruny 1,0; výška stromu 8,4 m, šírka koruny 6,3 m a hrúbka $d_{1,3}$ 19,3. Vo veku 50 rokov je listová plocha 381,8 m², objem koruny 800,7 m³; hodnota indexu listovej plochy 3,3, indexu objemu koruny 9,5, koeficienta hustoty koruny 0,3. Výška stromu 15,8 m, šírka koruny 11,9 m a hrúbka $d_{1,3}$ 44,2 cm. Vo veku 100 rokov je listová plocha 718,2 m², objem koruny 3529,9 cm³ hodnota indexu listovej plochy 3,7, indexu objemu koruny 13,6, koeficienta hustoty koruny 0,4. Výška stromu 23 m, šírka koruny 16,1 m a hrúbka $d_{1,3}$ 67,5 cm.

Literatúra

- EISELT, M. G. — SCHRÖDER, R.: Laubgehölze. Neumann Verlag Leipzig — Radebent, 1977, 671 s.
- CHMELAR, J.: Dendrologie s ekológií lesných drevín. 2. časť, Hospodársky významné listnáče. Praha, SPN 1983, 132 s.
- HOFFMAN, J.: K otázce sort jasanu ztepilého. [Výzkumná zpráva.] Zbraslav-Strnady, VÚLHM 1959, s. 12-16.
- KAVKA, B.: Zhodnocení hlavních druhů listnáčů z hlediska jejich využití v zahradní a krajinářské architektuře. Acta průhon. 22, 1969, 174 s.
- KŘÍŽ, Z. — RIEDL, D. — SEDLÁK, J. a kol.: Významné parky Jihomoravského kraje. Brno, 1977, 623 s.
- MACHOVEC, J.: Stanovení normativů sadovnických a krajinářských významných druhů dřevin. [Závěrečná zpráva.] Brno, VŠZ 1980, 33 s.
- MATOVIC, A.: Diagnostické znaky *Fraxinus angustifolia* Vahl. a *Fraxinus excelsior* L. se zřetelom k možnosti rozpoznání obou druhů. Dendrol. Sděl. Praha 1970, 22, s. 1-4.
- MATOVIC, A. — SIMANČÍK, D.: A morphological study of *Fraxinus excelsior* L. and *Fraxinus angustifolia* Vahl. their fruits and seeds gathered in several regions of Moravia and Slovakia. In: Sborník VŠZ Brno, Ser. C, 37, 1968, s. 285-304.
- NEDBAL, F.: Pěstování jasanu (*Fraxinus excelsior*). Lesn. Práce 35, 1956, s. 389-394.
- POKORNÝ, J. — FÉR, F.: Listnáče lesů a parků. Praha, SZN 1964, 365 s.
- RICHTER, G.: Handbuch Stadtgrün. Landschaftsarchitektur im Städtischen Freiraum. BLV Verlagsgesellschaft München, Wien, Zürich 1981, 319 s.

SVOBODA, P.: Lesní dřeviny a jejich porosty, část II., Praha, SZN 1955, 573 s.
 VREŠTIAK, P.: Auswertung der Winterlinde (*Tilia cordata* Mill.) nach der Grösse der Blattfläche in den Objekten des Städtischen Grüns von Nitra, Folia dendrol. (Bratislava) 12, 1985, s. 117-127.
 VREŠTIAK, P.: Evaluation of Planch and Spatial Development of Leaf Biomass in Horse Chestnut (*Aesculus hippocastanum* L.) in Urban Greenery. Ekológia (ČSSR), 1986a, s. 33-47.
 VREŠTIAK, P.: Development of the Norway Maple (*Acer platanoides* L.) Leaf Biomass in Urban Greenery. Ekológia (ČSSR), 1986b, s. 147-160.
 VREŠTIAK, P.: Auswertung von *Sophora japonica* L. nach der Grösse der Blattfläche und dem Kronenvolumen. Folia dendrol., 1986c, s. 143-165.
 VREŠTIAK, P.: Leaf Biomass of the Sycamore Maple (*Acer pseudoplatanus* L.) in Urban Greenery. Ekológia (ČSSR), 1987a, s. 3-14.
 VREŠTIAK, P.: Hodnotenia javora poľného (*Acer campestre* L.) podľa vývoja listovej biomasy. Lesnictví, 34, 1988, č. 7, s. 633-644.

Došlo dňa 28. 3. 1988

ВРЕШТИЯК, П. (Институт дендробиологии ЦБЭН САН, Дендрарий Млынаны): **Плоскостное и пространственное развитие листовой биомассы ясеня высокого** (*Fraxinus excelsior* L.). Lesnictví, 35, 1989 (2) : 115-129.

В продукции древесины ясень высокий (*Fraxinus excelsior* L.) участвует лишь незначительно, не смотря на это он принадлежит к основному ассортименту древесных пород всех категорий для отдыха используемых площадей садовой и лесной зелени. Здесь он применяется в качестве линейной древесной породы при озеленении водных токов, дорожных аллей, защитных лесополос. В статье оценивается развитие листовой биомассы ясеня высокого как индикатора его функциональной эффективности в разных объектах городской зелени. Методом сравнения численности и площадей листов по таксационному диаметру ветвей и деревьев изучается увеличение листовой площади, объема кроны, величин индексов листовой площади и объема кроны, как и коэффициента густоты кроны в зависимости от диаметра $d_{1,3}$, возраста и высоты деревьев. Из результатов вытекает, что ясень принадлежит к быстрорастущим древесным породам с низким образованием листовой биомассы. В сравнении с другими листовыми породами создает малую листовую площадь с очень маленьким индексом листовой площади. С точки зрения развития объема кроны ясень в городской среде принадлежит к древесным породам с малым объемом кроны и с малым индексом объема кроны. Коэффициент густоты кроны очень низок. В возрасте 50 лет листовая площадь представлена 381,8 м², объем кроны 800,7 м³, значение индекса листовой площади 3,3, индекс объема кроны 9,5, коэффициент густоты кроны 0,3, высота дерева 15,8 м, ширина кроны 11,9 м и диаметр $d_{1,3}$ 44,2 см. Все изучаемые функциональные связи выражаются графически параболой 2-ого и 3-его порядков. Значения из выравнивающих полиномов приводятся в таблице для диаметра ствола ($d_{1,3}$) от 10 до 70 см в 5 см интервале, для возраста от 10 до 100 лет в 5 летнем интервале и для высоты деревьев в 2 м интервале от 2 до 22 м.

листовая биомасса; ясень высокий

VREŠTIAK, P. (Ústav dendrobiológie CBEV SAV, Arborétum Mlyňany): **Areal and Spatial Development of Foliage Biomass of European Ash** (*Fraxinus excelsior* L.). Lesnictví, 35, 1989 (2) : 115-129.

European ash (*Fraxinus excelsior* L.) shares only slightly in timber production, but it belongs to the basic assortment of tree species of all categories that are planted in recreational areas with park and forest verdure. Here it is used as a typical tree species which is lining the banks of watercourses, the roads and streets, and which is planted in forest shelterbelts. The objective of the present paper was to evaluate the development of European ash foliage biomass as an indicator of its efficient functions at different locations with urban verdure. Comparing leaf frequency and leaf areas in relation to branch and stem diameters, the following characteristics were investigated: leaf area increment, tree-crown volume increment, leaf area index, tree-crown volume index, coefficient of crown density in relation to diameter $d_{1,3}$, age and height of trees. The results indicate that European ash

is a vigorously growing species with low production of foliage biomass. In comparison with other deciduous trees, small leaf area is produced, with very small leaf area index. With respect to the development of crown volume in the urban environment, European ash is a tree species with small crown volume and small index of crown volume. The coefficient of crown density is very low. At the age of 50 years, the leaf area makes 381.8 m², crown volume 800.7 m³, leaf area index is 3.3, crown volume index 9.5, coefficient of crown density 0.3, tree height 15.8 m, crown width 11.9 m and diameter $d_{1.3}$ 44.2 cm. All above functions are represented graphically in form of parabolas of 2nd and 3rd orders. The values from smoothed polynomials are given in tables for stem diameters ($d_{1.3}$) from 10 to 70 cm in 5 cm intervals, for the tree age of 10 to 100 years in five-year intervals and for tree heights from 2 to 22 m in 2 m intervals.

foliage biomass; European ash

VREŠTIK, P. (Ústav dendrobiologie CBEV SAV, Arborétum Mlyňany): *Flächenentwicklung und räumliche Entwicklung der Blattbiomasse der Gemeinen Esche (Fraxinus excelsior L.)*. Lesnictví, 35, 1989 (2) : 115-129.

An der Produktion der Holzmasse beteiligt sich die Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior* L.) nur geringfügig, jedoch gehört sie zum Grundsoriment von Holzarten aller Kategorien der zur Erholung ausgenutzten Grünflächen von Parkanlagen und von Wäldern. Hier macht sie sich als typische Linienholzart bei der Begründung von Wasserläufen, von Straßen und Gassenalleen, von Waldschutzstreifen geltend. Im Beitrag wird die Entwicklung der Blattbiomasse der Gemeinen Esche als Indikator ihrer Funktionswirksamkeit in verschiedenen Objekten des Stadtgrüns eingeschätzt. Mit Hilfe der Methode des Vergleichs der Anzahl und der Fläche von Blättern nach dem Ast- und nach dem Baumdurchmesser wird das Anwachsen der Blattfläche, des Kronenvolumens, der Werte der Blattflächenindices und der Indices des Kronenvolumens als auch des Koeffizienten der Kronendichte in Abhängigkeit vom Brusthöhendurchmesser, vom Alter und von der Höhe der Bäume untersucht. Aus den Ergebnissen geht hervor, daß die Esche zu den schnellwüchsigen Holzarten mit niedriger Bildung der Blattbiomasse gehört. Im Vergleich mit anderen Laubbäumen bildet sie eine kleine Blattfläche mit sehr kleinem Blattflächenindex. Vom Standpunkt der Entwicklung des Kronenvolumens gehört die Esche im städtischen Milieu zu den Holzarten mit kleinem Kronenvolumen und mit kleinem Kronenvolumenindex. Der Koeffizient der Kronendichte ist sehr niedrig. Im Alter von 50 Jahren beträgt die Blattfläche 381,8 m², das Kronenvolumen 800,7 m³, der Wert des Blattflächenindex 3,3, der Index des Kronenvolumens 9,5, der Koeffizient der Kronendichte 0,3, die Baumhöhe 15,8 m, die Kronenbreite 11,9 m und der Brusthöhendurchmesser 44,2 cm. Alle untersuchten Funktionsbeziehungen werden graphisch mit Hilfe von Parabeln der 2. und 3. Ordnung ausgedrückt. Die Werte aus den Ausgleichungspolynomen werden in Tabellen für Stammdurchmesser ($d_{1.3}$) von 10 bis 70 cm mit 5 cm-Intervallen, für das Alter von 10 bis 100 Jahren mit fünfjährigen Intervallen und für die Baumhöhe mit 2 m-Intervallen von 2 bis 22 m angeführt.

Blattbiomasse; Gemeine Esche

Adresa autora:

Ing. Pavol Vreštiak, CSc., Ústav dendrobiologie CBEV SAV, Arborétum Mlyňany, Vieska nad Žitavou, 951 52 Slepčany

DIFERENCIÁLNÍ RENTA V LESNOM HOSPODÁŘSTVE

V. Václav

Příroda, Bratislava 1986, s. 113

V edici Lesnické informace vydalo nakladatelství Příroda v Bratislavě pro MLVH SSR a VÚLH ve Zvolenu práci, která se zabývá stále aktuálním problémem ekonomiky lesního hospodářství: kvantifikací diferenciální renty a způsoby jejího odčerpání v podnikové sféře řízení tohoto odvětví společenské výroby. Autor, který se působením diferenciální renty zabýval ve své vědeckovýzkumné činnosti, zaměřil svůj zájem zejména na možnosti praktického využití dosažených výsledků. Obsah monografie je rozdělen do sedmi kapitol.

První, úvodní kapitola podává definici diferenciální renty v lesním hospodářství. Autor se v ní zabývá podmínkami vzniku této ekonomické kategorie, jejím složkami a jejím vlivem na výsledek hospodaření.

Druhá kapitola obsahuje analýzu důchodů lesního hospodářství v ČSSR na federální a na národních úrovních a určení potřeby diferenciálního vyrovnání. Je zde formulována potřeba tohoto vyrovnání ve dvou variantách, a to při velkoobchodních cenách dřeva platných od 1. 1. 1977 a od 1. 1. 1985. Dále je zde porovnání jednicových ukazatelů velkoobchodních cen surového dřeva pro MLVH ČR a pro MLVH SSR, rovněž ve dvou časových variantách.

Ve třetí kapitole se autor zabývá hospodářskými výsledky podniků státních lesů ČSSR v letech 1974 až 1984 z výroby a realizace surového dříví a z ostatních činností. Stanoví zde tendence tohoto vývoje; hospodářský výsledek z 1 m³ přímých dodávek dříví byl v období 1977 až 1980 oproti období 1974 až 1976, při cenách z roku 1977, lepší na federální úrovni o 5,12 Kčs.m⁻³, na úrovni MLVH SSR o 14,63 Kčs.m⁻³ a na úrovni MLVH ČR horší o 1,37 Kčs.m⁻³.

Čtvrtá kapitola je věnována možnostem využití tzv. ekonomického ukazatele složení dřevin, který je rozdílem mezi součtem podílu dřevin v těžbě A (borovice, habr, cer a ostatní jehličnany mimo smrk) a součtem podílu dřevin v těžbě B (jedle, douglaska, dub letní a zimní, javor, jasan, topol, vrba a osika). Tyto součty podílů dřevin v těžbě se vztahují k jednomu roku nebo k delším časovým obdobím a uvádí se v promilích. Smrk se do tohoto vztahu nezahrnuje, nýbrž tvoří doplněk do 1000 ‰. Ekonomický ukazatel složení dřevin je pak nezávisle proměnnou v regresních rovnicích pro výpočet hospodářského výsledku z výroby a realizace surového dříví v Kčs na m³ přímých dodávek. Hodnoty koeficientů korelace a determinace prokázaly významnou závislost obou proměnných.

Pátá kapitola obsahuje přípravu a zhodnocení jednotlivých sazeb diferenciálního vyrovnání. Zahrnuje výpočet normovaného zisku pro jednotlivé podniky státních lesů MLVH ČR a MLVH SSR pro východisková období cenové přestavby. Jsou zde uvedeny roční normativy diferenciálního vyrovnání pro podniky MLVH SSR na základě průměrných ročních hospodářských výsledků z výroby a realizace surového dříví v letech 1977 až 1980. Zásadní význam zde má sazebník jednotkových sazeb diferenciálního vyrovnání v budoucích obdobích.

Šestá kapitola je věnována otázkám dotací k cenám dříví. Autor zde určuje výši dotací, zabývá se jejich zúčtováním a hodnocením účinnosti. V závěrečné části kapitoly uvádí zásady a okolnosti pro poskytování dotací v příštích obdobích.

V sedmé kapitole jsou poznatky o účincích diferenciální renty v lesní výrobě. Zdůrazňuje se zde význam sítě lesních cest jako základního opatření na úseku vnitrozávodové dopravy, které je předpokladem racionalizačních a intenzifikačních opatření. Dále se upozorňuje na nezbytnost diferenciace a třídění lesní půdy a lesních porostů v rámci hospodářskoprávního plánování jako základního předpokladu ekonomiky optimální výroby dříví na pni.

Předkládaná studie je logicky konzistentní a je čtivě psaná. Je fundovaným a teoreticky cenným shrnutím názorů na daný problém ekonomiky lesního hospodářství i úspěšným pokusem o rozvinutí poznání a vyústění řešení do prakticky využitelné koncovky. Seznámení se s obsahem publikace je přínosem jak pro specialistu, který se zabývá problémem diferenciální renty, tak i pro praktického lesníka-ekonomu.

PŘEDOSEVNÍ PŘÍPRAVA SEMENE MODŘÍNU EVROPSKÉHO [*LARIX EUROPAEA* LAM. DC.] MÁČENÍM

L. Hrabí

HRABÍ, L. (Výzkumná stanice VŮLHM, Opočno pod Orlickými horami): *Předosevní příprava semene modřínu evropského (Larix europaea LAM. DC.) máčením*. Lesnictví, 35, 1989 (2) : 131-142.

Experimentálně byl zjišťován vliv máčení osiva modřínu evropského ve vodě a jeho osychání na zvýšení podílu plných semen, stimulaci klíčení, zvýšení klíčivosti a využití možnosti mechanizovaného výsevu. Máčení bylo prováděno v časových intervalech 24 a 48 h a osychání 6 až 120 h. U takto ošetřeného osiva byla zjišťována energie klíčení a klíčivost v laboratorních podmínkách. Současně byla mikroskopicky zjišťována mitotická aktivita buněk embryí semen cytologickou metodou. Máčením po dobu 24 a 48 h bylo docíleno zvýšení podílu plných semen až o 30 %. Pro zvýšení energie klíčení a klíčivosti se ukázala v laboratorních podmínkách při teplotě 20 až 23 °C jako optimální doba máčení 24 h a doba osychání rovněž 24 h. Za těchto podmínek bylo dosaženo v průměru 74 % energie klíčení a 76 % klíčivosti. U takto připraveného osiva byla zjištěna vysoká mitotická aktivita buněk embryí semen, charakterizující procesy embryonálního růstu. Použitá předosevní příprava umožnila mechanizovaný výsev semene.

semenářství; předosevní příprava; modřín

Modřín je perspektivní dřevinou při zalesňování kalamitních holin, vzniklých škodami větrem, hmyzem a zejména imisemi. Vzhledem k tomu, že semene modřínu je v důsledku dlouhých období mezi semenými roky trvalý nedostatek, stává se nanejvýš aktuální jeho maximální využití k produkci sazenic.

Ročně se vysévá v ČSR kolem 1500 kg osiva modřínu. Produkce z 1 kg je však velmi nízká a činila např. v roce 1986 v průměru pouze 13 280 semenáčků (1/0); u některých podniků státních lesů nedosáhla ani 10 000 semenáčků z 1 kg osiva (MLVH ČSR, 1987). Uvážíme-li, že v 1 kg modřínového osiva je v průměru 222 000 semen, klíčivost dosahuje v průměru 33 % (ČSN 48 2111, 1972) a podíl plných semen se pohybuje zhruba od 20 do 70 %, lze teoreticky kalkulovat se 44 000 až 150 000 semenáčky z 1 kg osiva. O reálnosti těchto cílů svědčí skutečnost, že některé podniky dosahují dvou až tří násobně větší výtěžnosti proti podnikům ostatním. Z našich poznatků vyplývá, že rozhodujícím činitelem v tomto směru je péče o předosevní přípravu semene modřínu.

DOSAVADNÍ STAV ŘEŠENÍ

V současné době se nevěnuje předosevní přípravě semene modřínu patřičná pozornost. Osivo se po vyskladnění vysévá na záhony nebo do buněk Paperpot bez jakékoliv úpravy. Z literatury se však dovídáme, že

již ve dvacátých letech doporučuje Č e r n ý (1926) máčet osivo modřínu ve vodě, aby se oddělila prázdná semena a zvýšila klíčivost. O třicet let později, v roce 1956 doporučuje ČSN 48 2121 (Získávání plodů a semen lesních dřevin) máčení semene modřínu ve vodě v zájmu urychlení klíčení. Máčení spočívalo v kropení vodou a přehazování osiva po dobu dvou až tří dnů, kdy začne klíčit zhruba 40 % semen. Pak se osivo nechalo mírně oschnout a vysévalo. Tento způsob máčení modřínového semene byl používán až do doby, kdy se začalo s vyséváním secími stroji.

Strojní výsev a uskladňování modřínového osiva nastolují nové problémy. Je to především separace prázdných a plných semen. Touto problematikou se u nás zabýval především S i m a n č í k (1962, 1965, 1968, 1975, 1985), v zahraničí L ö k e n (1960), F l o r e s c u (1961), F l o r e s c u et al. (1967). Všichni tito autoři došli k závěru, že máčením semene modřínu ve vodě lze s úspěchem nejen separovat prázdná semena od plných, ale i urychlit proces klíčení. Tyto poznatky potvrzují i práce dalších autorů (R o h m e d e r, 1951; K r a m e r a K o z l o w s k i, 1979).

Máčení semen však není jedinou metodou, používanou k urychlení procesu klíčení. V poslední době je věnována pozornost zejména ultrazvuku a laseru. Při působení ultrazvuku v důsledku akustické kavitace (sekundárních účinků ultrazvukových kmitů) dochází v semenech ke kvalitativním a kvantitativním změnám, které mají kladný vliv na klíčivost a růst semenáčků (K o z u b o v a G a n j u š k i n a, 1963). G o l j a d k i n (1972) uvádí, že ultrazvuk vyvolává narušení osemení (kavitační skarifikaci) u borovice, jedle a modřínu sibiřského, a proto dochází k urychlení procesu bobtnání a celkové aktivity metabolických pochodů v semenech. Podle některých autorů se ozvučení osiva různých konifer ve vodním prostředí projevuje významně ve zvýšení energie klíčení a velikosti semenáčků, např. (K o č k a r, 1961; K o z u b o v a G a n j u š k i n a, 1963; J u r a, 1970; G o l j a d k i n, 1972; J u r a a K u c h t í k, 1978; G u ľ b i n e n e a M u r k a j t e, 1978). Obdobně se projevil pozitivní účinek helium-neonového laseru o vlnové délce 632,8 nm na energii klíčení a klíčivost máčeného osiva borovice bankovky a modřínu. D o b r i n et al. (1983) uvádějí, že stimulační efekt laseru zřejmě spočívá v aktivaci fytochromového systému, neboť spektrální maximum pohlcování fytochromového komplexu se nachází v oblasti červeného spektra — kolem 660 nm. Suché semeno se zřejmě vyznačuje neschopností aktivace, zatímco máčené semeno má už jiné podmínky pro pronikání záření.

Výše uvedené metody však dosud nevybočují z rámce experimentu a nejsou zatím využitelné v praxi. Vyžadují rovněž náročné přístrojové vybavení. Máčení proto zůstává dosud jedinou spolehlivou, v praxi použitelnou metodou pro stimulaci procesu klíčení osiva modřínu. Ovšem i zde se vyskytují nevyřešené otázky. Především jde o stanovení optimální délky doby máčení. Svědčí o tom poměrně značně rozdílné údaje z literatury. Např. Č e r n ý (1935) uvádí pět až šest dnů a F l o r e s c u et al. (1967) pouze 18 hodin. Zcela otevřenou a dosud neřešenou otázkou zůstává optimální doba osychání semene, jejíž stanovení je nutné v zájmu mechanizovaného výsevu a udržení klíčivosti osiva.

CÍL ŘEŠENÍ

Cílem předkládané práce je stanovení optimální doby máčení semene modřinu ve vodě a jeho následného osychání. Stanovení optimální doby máčení je nutné v zájmu zvýšení podílu plných semen, urychlení procesu klíčení a také zvýšení celkové klíčivosti semene. Stanovení optimální doby osychání osiva je potřebné nejen v zájmu dokonalého oschnutí semene pro realizaci strojního výsevu, ale i z důvodu zvýšení energie klíčení a klíčivosti.

METODA

Experiment byl rozčleněn do dvou etap. V první etapě (I) byl zjišťován vliv máčení a osychání osiva na energii klíčení a klíčivost. Ve druhé etapě (II) byl hodnocen vliv máčení a osychání na cytologický stav embryí semen. V obou etapách bylo k pokusu použito osivo modřinu evropského (*Larix europaea* LAM. DC.) ze sklizně 1984 z uznaného porostu II.B o čistotě 79,5 %, podílu plných semen 58 %, obsahu vody 7,9 %, energii klíčení 35 % a technické klíčivosti 38 %.

I. Vliv máčení a osychání osiva na energii klíčení a klíčivost

Ke zjištění vlivu máčení a následné délky doby osychání na energii klíčení a klíčivost bylo celkové množství osiva rozděleno na dva soubory (po 65 g). Pokus byl zahájen 12. 5. 1986; první soubor (A) byl máčen po dobu 24 h a druhý soubor (B) po dobu 48 h v nádobách s destilovanou vodou v laboratorních podmínkách při teplotě 20 až 23 °C. K pokusu byla použita pouze semena kleslá na dno nádob. U takto vytříbeného osiva obou souborů byl zjišťován podíl plných semen podle ČSN 48 1211. Semena obou souborů osychala 6, 12, 18, 24, 36, 48, 60 a 120 h (varianty pokusu) v laboratorních podmínkách při relativní vzdušné vlhkosti v rozmezí od 42 do 65 % a průměrné teplotě 22,6 °C. Různě dlouhou dobu osušované osivo bylo uloženo do klíčidel po 200 semenech ve čtyřech opakováních, tj. 800 semen od každé varianty. Jako kontrola bylo použito osivo zaklíčené bezprostředně po máčení 24 a 48 h. U všech variant byl před uložením na klíčidla stanoven obsah vody v % hmotnosti vzorku. Energie klíčení byla zjišťována po 7 dnech a klíčivost po 21 dnech od uložení na klíčidla, podle ČSN 48 1211. Získané údaje energie klíčení a klíčivosti byly statisticky zpracovány [výpočet průměrů ($\bar{x}$), středních chyb průměru ($s_{\bar{x}}$), směrodatných odchylek (s) a variačních koeficientů (v)]. Průkaznost rozdílů energie klíčení a klíčivosti jednotlivých variant ve srovnání s kontrolou byla hodnocena pomocí t -testu.

II. Vliv máčení a osychání na cytologický stav embryí semen

Pro zjištění vlivu různě dlouhé doby máčení a následného osychání na cytologický stav semen byla použita cytologická metoda. Vychází z předpokladu, že ve vyzrálém semenu při vhodném teplotním a vlhkostním režimu začínají v určitém časovém momentu embryonální růstové fáze, charakterizované mitotickou aktivitou. Tato mitotická aktivita byla hodnocena na laktacetoorceinem obarvených roztlačových preparátech embryí modřinových semen.

Ke zjištění vlivu různě dlouhé doby máčení na cytologický stav embryí bylo 7 g osiva rozděleno do 5 vzorků. První vzorek byl máčen po dobu 24 h, druhý 48 h, třetí 72 h, čtvrtý 96 h a pátý vzorek 120 h v nádobách s destilovanou vodou v laboratorních podmínkách při průměrné relativní vzdušné vlhkosti 45 % a teplotě 22,6 °C. Z jednotlivých vzorků semen, která po stanovených dobách máčení klesla na dno, bylo vypreparováno po 30 embryích od každého vzorku, která byla cytologicky analyzována.

K posouzení různě dlouhé doby máčení a osychání na cytologický stav embryí, bylo dalších 15 g osiva rozděleno na dva vzorky. První vzorek byl máčen po dobu 25 h a druhý 48 h v nádobách s destilovanou vodou v laboratorních podmínkách. Semena obou vzorků (kleslá na dno) byla pak osušována po dobu 6, 12, 18, 24, 36,

48, 60 a 120 h v laboratorních podmínkách při relativní vzdušné vlhkosti v rozmezí od 42 do 65 % a teplotě 20 až 23 °C. Za různě dlouhou dobu osušovaných semen bylo vypreparováno po 30 embryích, která byla cytologicky analyzována.

Pro cytologickou analýzu byly použity následující chemikálie — fixační směs Farmerova (Pazourková a Pazourek, 1960): 96 % etylalkohol a ledová kyselina octová (3 : 1); macerační směs podle Baldwina (Pazourková a Pazourek, 1960): 96 % etylalkohol a koncentrovaná kyselina chlorovodíková (1 : 1); barvicí roztok (Gradinová, 1979): laktacetoorcein připravený rozpuštěním 2 g orceinu ve 100 ml směsi koncentrované kyseliny mléčné a octové (1 : 1).

Vypreparovaná embrya byla vložena do fixační směsi, která způsobuje co nejšetrnější a nejrychlejší usmrcení buněk. Optimální doba působení byla 2 až 3 h. Každé fixované embryo bylo promyto v destilované vodě a po dobu 1 až 2 min ponecháno v macerační směsi. Macerace má význam pro oddělení buněk (izolování), což umožňuje jejich pozdější rozprostření na podložním sklu. Po promytí v destilované vodě bylo embryo položeno na podložní sklo do kapky laktacetoorceinu, který vyvolává intenzivní červené zbarvení chromozómů a zároveň nezpůsobuje přebarvení cytoplazmy. Přiložením krycího skla a mírným tlakem kolmo na objekt byly buňky rozprostřeny do roviny. Takto zhotovené roztakové preparáty lze již po 20 min analyzovat pod mikroskopem, protože buněčná jádra jsou již probarvena. V interfázi se ukazují jako červené kruhové nebo eliptické útvary. U buněk v dalších stádiích mitotického cyklu lze rozlišovat jednotlivé červené zbarvené chromozómy.

K analýze preparátů bylo použito binokulárního mikroskopu Meopta 21072. Při zvětšení 20 X 25 bylo snadné rozlišovat buňky v jednotlivých stádiích mitotického cyklu — interfázi, profázi, metafázi, anafázi a telofázi. Jako aktivní byla hodnocena embrya, kde se buňky nacházely ve všech stádiích mitotického cyklu. Za neaktivní byla považována embrya, kde buňky byly pouze ve stadiu interfáze.

Cytologickou metodou bylo analyzováno celkem 420 embryí semen modřínu.

VÝSLEDKY ŘEŠENÍ

I. VLIV MÁČENÍ A OSYCHÁNÍ OSIVA NA ENERGII KLÍČENÍ A KLÍČIVOST

Délka doby máčení (24 a 48 h) se neprojevila výrazněji v podílu plných semen obou souborů. Po 24 h máčení činil podíl plných semen (kleslých ke dnu) 89,3 %, zatímco u osiva nemáčeného dosahoval hodnoty 58 %. Prodloužením doby máčení na 48 h se podíl plných semen nezvětšoval a dosahoval hodnoty 87 %, což bylo méně než po 24 h máčení. Po více než 24 hodinovém máčení klesají totiž ke dnu i některá semena prázdná. Máčením tedy bylo dosaženo zřetelného účinku na vytřídění semene, kdy rozdíl oproti nemáčenému osivu představoval zhruba 30 %.

Výsledky vlivu máčení a osychání semen na energii klíčení a klíčivost v různých variantách jsou uvedeny v tab. I. Z vypočtených průměrných hodnot vyplývá, že energie klíčení a klíčivost byly po 48 h máčení nižší než při máčení jen po dobu 24 h. U semen po 24 h máčení byla energie klíčení 57,8 % a klíčivost 67,6 % a u osiva po 48 h máčení dosahovala energie klíčení 29,8 % a klíčivost 38,3 %. S prodlužující se dobou osychání (po 6 hodinových intervalech) průměrné hodnoty energie klíčení i klíčivosti postupně vzrůstaly, a to jak u semen máčených po dobu 24 h, tak i 48 h. U semene máčeného 24 h dosahovaly nejvyšších hodnot po 24 h osychání. Energie klíčení dosáhla 74,1 % a klíčivost 76,6 %. U semene máčeného po dobu 48 h byly zjištěny nejvyšší hodnoty až po 36 h osychání — energie klíčení 55,4 % a klíčivost 61,9 %. Rozdíly oproti semenu bez osychání byly statisticky vysoce významné. Při dalším osychání semene, tj. po 48 až 120 h hodnoty energie klíčení

I. Průměrné hodnoty a variabilita energie klíčení a klíčivosti semen modřínu evropského (*Larix europaea* LAM. DC.) při různé době máčení a osychání — Average values and variability of germinative power and germination rate of the seeds of European larch (*Larix europaea* LAM. DC.) dipped and dried for different periods of time

Doba osychání [h]	Doba máčení 24 h						Doba máčení 48 h					
	energie klíčení [%]			klíčivost [%]			energie klíčení [%]			klíčivost [%]		
	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	v	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	v
0	57,8	1,1	3,8	67,6	1,1	3,4	29,8	2,0	13,3	38,3	2,6	13,7
6	62,7 ⁺	1,0	3,3	67,6	0,8	2,3	47,4 ⁺⁺	2,2	9,5	55,9 ⁺⁺	1,6	5,7
12	66,3 ⁺⁺	1,3	3,9	70,4	1,1	3,3	48,4 ⁺⁺	1,9	7,7	56,1 ⁺⁺	1,7	6,1
18	71,6 ⁺⁺	1,3	3,8	74,3 ⁺⁺	1,1	3,1	49,0 ⁺⁺	2,0	8,2	58,1 ⁺⁺	1,6	5,7
24	74,1 ⁺⁺	1,5	4,1	76,6 ⁺⁺	1,0	2,7	49,9 ⁺⁺	1,4	5,6	59,1 ⁺⁺	3,3	11,2
36	69,7 ⁺	3,5	10,1	73,5	3,0	8,1	55,4 ⁺⁺	0,8	2,9	61,9 ⁺⁺	0,9	2,9
48	66,1 ⁺⁺	1,8	5,6	71,1	2,2	6,1	53,3 ⁺⁺	1,5	5,7	57,9 ⁺⁺	1,2	4,3
60	63,9 ⁺⁺	1,1	3,4	70,5	1,8	5,0	49,3 ⁺⁺	1,8	7,3	53,6 ⁺⁺	1,3	4,8
120	47,5 ⁺⁺	0,8	3,5	50,4 ⁺⁺	0,7	2,6	46,8 ⁺⁺	0,8	3,5	50,1 ⁺⁺	0,7	2,6

Průkazné rozdíly průměrných hodnot energie klíčení a klíčivosti jednotlivých variant vůči kontrole jsou označeny při hladině významnosti 1 % = ++, 5 % = +.

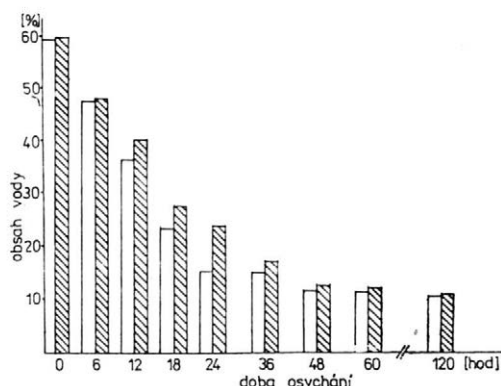
i klíčivosti u variant obou souborů postupně klesaly. Srovnáme-li maximální hodnoty při máčení semene 24 h a 48 h je zřejmé, že byly u semene máčeného po dobu 24 h vyšší. To znamená, že tento postup je pro předosevní přípravu modřínového osiva výhodnější.

Máčením a osycháním osiva se mění obsah vody v semenech. Výsledky obsahu vody u obou souborů a jejich variant jsou znázorněny na obr. 1. Z údajů vyplývá, že při máčení semen 24 a 48 h byl obsah vody v semeni prakticky stejný a dosahoval hodnoty 59 %. V souvislosti s osycháním semene klesal obsah vody rychleji u semene máčeného 24 h, než u semene máčeného 48 h. Maximální hodnoty energie klíčení a klíčivosti byly dosaženy u osiva máčeného 24 h po 24 h osychání, kdežto u osiva máčeného 48 h až po 36 h osychání. V obou případech

1. Obsah vody semene modřínu evropského (*Larix europaea* LAM. DC.) po různé době máčení a osychání (v % hmotnosti vzorku) — Water content in the seeds of European larch (*Larix europaea* LAM. DC.) after dipping and drying for different time (% of sample weight)

□ máčení 24 h

▨ máčení 48 h

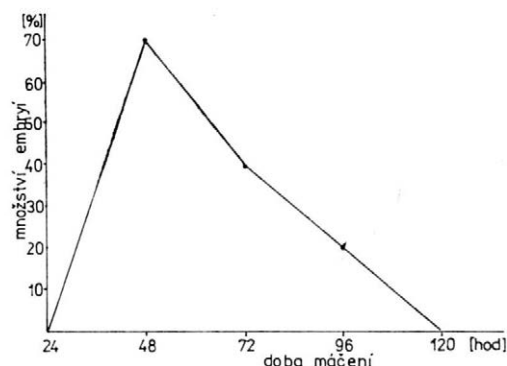


se obsah vody v semeni pohyboval mezi 15 až 17 %. Tento obsah vody lze považovat za optimální pro dosažení maximální energie klíčení a klíčivosti použitého semene. Jestliže se obsah vody běžně skladovaného osiva modřínu pohybuje mezi 7 až 9 %, a není-li provedena předosevní příprava máčením a osycháním, nelze docílit potenciálního procenta energie klíčení a klíčivosti.

Jak již bylo popsáno v metodě, pokus probíhal v laboratorních podmínkách. Proto v zájmu ověření výsledků byla provedena zkouška půdní klíčivosti v papírových voštinách Paperpot FH 408, naplněných rašelinou, v podmínkách plastického krytu. Semeno máčené a kleslé ke dnu po 24 h bylo jednak ihned vyséváno do vlhkého substrátu, jednak ponecháno 24 h osychat a pak vyséváno. V obou případech bylo vyseto po jednom semeni do každé buňky voštiny; celkem bylo oseto 2 X 330 buněk. I zde byly potvrzeny výsledky laboratorního pokusu. Ze semene vyšetého bez osychání bylo dosaženo 51 % výtěžnosti (což představovalo při 89 % plnosti semene získat asi 126 000 semenáčků z 1 kg osiva). Ze semene máčeného 24 h a po stejnou dobu ponechaného osychat byla výtěžnost 69,3 % (což by znamenalo získat zhruba 171 000 semenáčků z 1 kg osiva při plnosti 89 %). Pro posouzení možnosti mechanizovaného výsevu takto předosevně připraveného osiva modřínu byl proveden výsev pomocí secího stroje Sator 6. Zkoušky ukázaly, že výsev probíhal stejně jako u osiva bez předosevní přípravy.

II. VLIV MÁČENÍ A OSYCHÁNÍ NA CYTOLOGICKÝ STAV EMBRYÍ SEMEN

Výsledky vlivu různě dlouhé doby máčení na průběh cytologických pochodů buněk embryí semen modřínu jsou graficky znázorněny na obr. 2. Z údajů v grafu v porovnání s hodnotami v tabulce vyplývá, že po 48 h máčení byla mitotická aktivita analyzovaných embryí nejvyšší a dosahovala 70 %, přičemž energie klíčení (zjišťovaná 7. den po uložení semen do klíčidel) byla pouze 29,8 %. Po 24 h máčení nebyly v embryích identifikovány žádné mitoticky aktivní buňky, avšak energie klíčení dosahovala 57,8 %. Máčení delší než 48 h ovlivňovalo negativně procesy buněčného dělení, neboť podíl mitoticky aktivních embryí klesal. Po 120 h máčení již nedocházelo k dělení buněk embryí a v některých případech byla zjištěna jejich destrukce. Z údajů cytologické analýzy vyplývá, že počáteční fáze embryonálního růstu byly započaty až po 24 h máčení. Déletrvající nasycenost osiva vodou po více než



2. Množství cytologicky aktivních embryí semen modřínu evropského (*Larix europaea* LAM. DC.) po různé době máčení — Proportions of cytologically active embryos of the seeds of European larch (*Larix europaea* LAM. DC.) after dipping for different periods of time

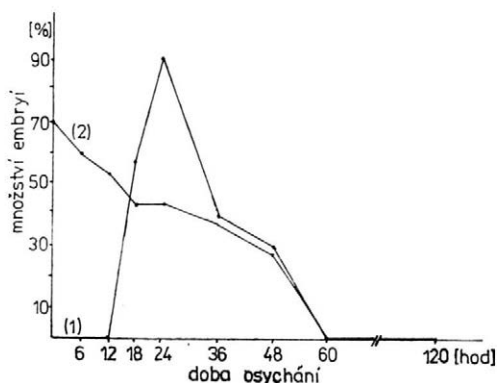
48 h máčení, v interakci s nedostatečným přívodem kyslíku a konstantním vysokým vlhkostním mikroklimatem v prostředí klíčidel pravděpodobně způsobily retardaci růstových pochodů, což vedlo jak ke snížení energie klíčení, tak klíčivosti. Také časový faktor, kdy energie klíčení je hodnocena až 7. den, přičemž průběh mitotického dělení buňky v optimálních podmínkách trvá několik hodin (Nečas et al., 1969), podmínil nižší hodnoty energie klíčení a klíčivosti po 48 h máčení proti 24 h máčení. Doba máčení, nasycení osiva vodou a přívod vzdušného kyslíku jsou proto limitujícími faktory pro započetí a průběh růstových procesů při optimálním teplotním režimu. Z těchto důvodů máčení po dobu 5 dnů (120 h) zapříčinilo zastavení růstových pochodů v embryích.

Výsledky vlivu 24 h máčení a různě dlouhé doby osychání na cytologickou aktivitu buněk embryí semen modřínu jsou znázorněny na obr. 3. Z grafu a hodnot v tab. I vyplývá, že nejvyšší podíl mitoticky aktivních embryí byl dosažen po 24 h máčení a 24 h osychání, jakož i nejvyšší energie klíčení a klíčivosti. Množství cytologicky aktivních embryí dosahovalo 90 %, energie klíčení 74,1 % a klíčivost 76,6 %. S další dobou osychání množství cytologicky aktivních embryí, jakož i energie klíčení a klíčivost klesaly. V semeni máčeném 24 h byla pozorována dělivá aktivita buněk embryí při 18 h osychání a dosahovala 56,7 % a po dalších 6 h osychání vykazovala aktivita embryí nejvyšší hodnoty. S další dobou osychání docházelo ke snižování cytologické aktivity, které bylo větší ve srovnání s hodnotami energie klíčení a klíčivosti. Po 60 a 120 h osychání již nebyly registrovány žádné známky mitotické aktivity.

Výsledky vlivu 48 h máčení a různě dlouhé doby osychání na cytologickou aktivitu buněk embryí semen modřínu jsou graficky znázorněny na obr. 3. Z údajů v tomto grafu a hodnot v tab. I vyplývá, že cytologická aktivita byla největší bezprostředně po máčení a dosahovala 70 %, zatímco nejvyšší hodnoty energie klíčení a klíčivosti byly získány po 36 h osychání. Energie klíčení dosahovala 55,4 % a klíčivost 61,9 %. V souvislosti s dobou osychání byl pokles mitotické aktivity pozvolnější proti 24 h máčení. Nižší hodnoty energie klíčení a klíčivosti proti cytologickému hodnocení pravděpodobně souvisí se změnou permeability buněčných membrán pro přívod vzdušného kyslíku a dynamikou mitotického cyklu. Jak v případě 48 h máčení, tak i 24 h máčení, nejvyšších hodnot cytologické aktivity embryí bylo v laboratorních podmínkách při teplotě 20 až 23 °C dosaženo po 48 h časovém intervalu, od kdy byl osivu umož-

3. Množství cytologicky aktivních embryí semen modřínu evropského (*Larix europaea* LAM. DC.) po různé době máčení a osychání — Proportions of cytologically active embryos of the seeds of European larch (*Larix europaea* LAM. DC.) after dipping and drying for different periods of time

- (1) máčení 24 h
(2) máčení 48 h



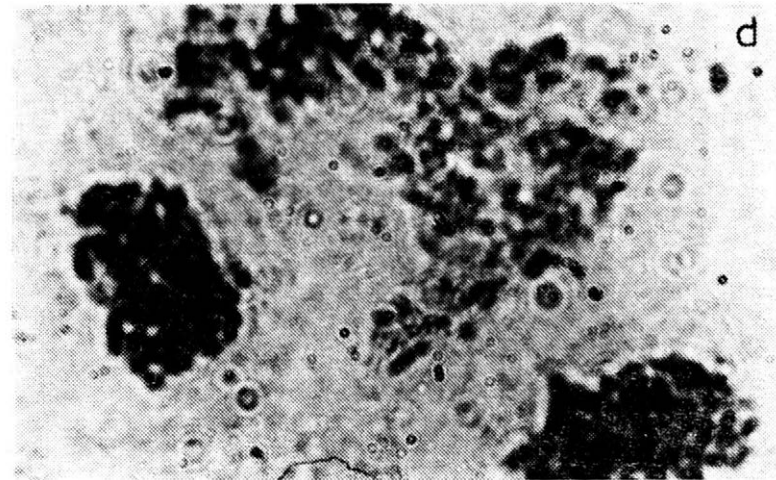
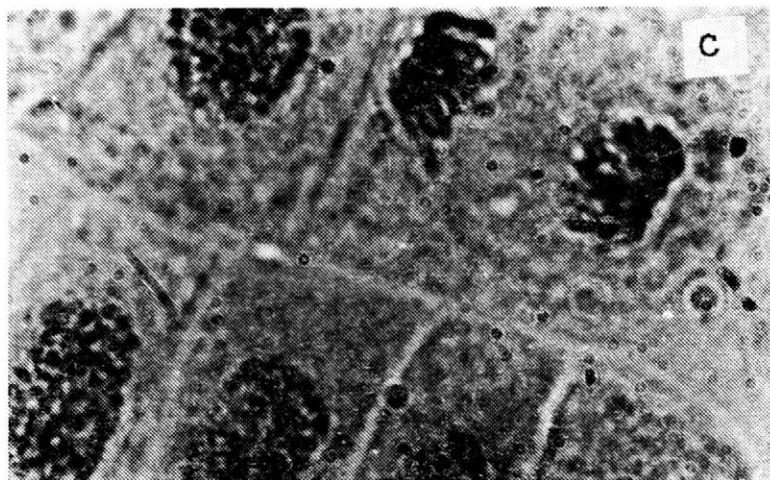
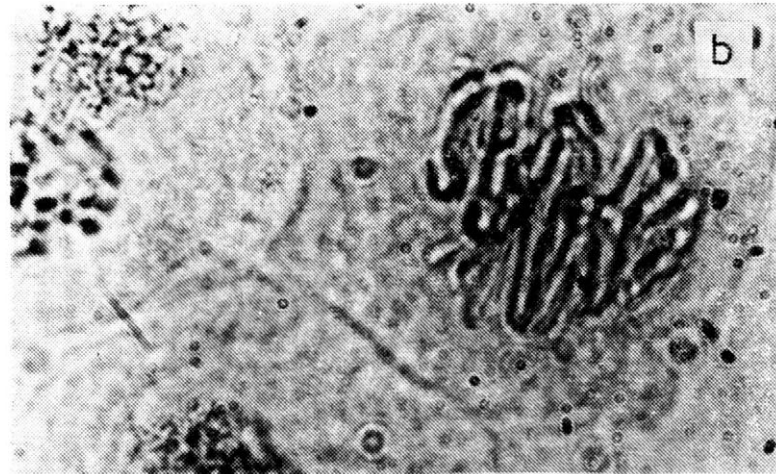
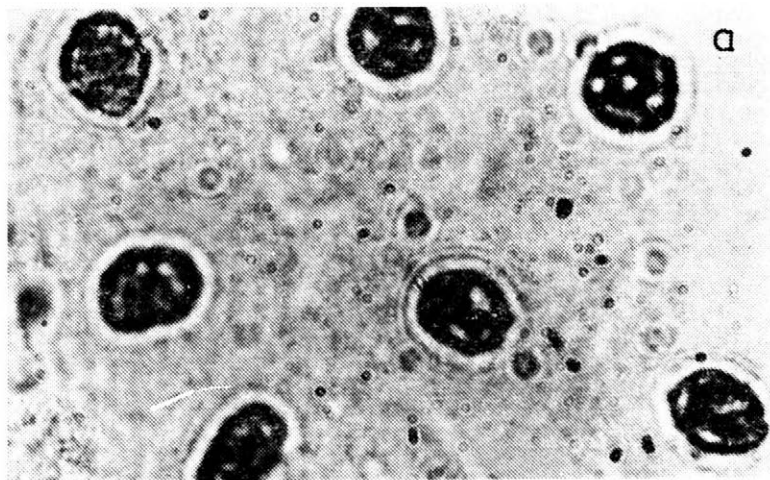
něh přívod vody. Tento interval je zřejmě rozhodující pro umožnění procesů embryonálního růstu, jakož i přívod vzdušného kyslíku. U osiva máčeného 48 h pravděpodobně déletrvajícím nedostatek kyslíku, způsobený dobou máčení, zapříčinil nižší dynamiku mitotického dělení a celkově nižší mitotickou aktivitu, energii klíčení a klíčivost proti 24 h máčení. U takto předosevně připraveného osiva v souvislosti s dobou osychání nebylo možné proto docílit tak vysokých hodnot mitotické aktivity, energie klíčení a klíčivosti jako u osiva máčeného 24 h. Po 60 a 120 h osychání již nebyly patrné známky mitotické aktivity buněk embryí jak osiva máčeného 24 h, tak i 48 h. Energie klíčení a klíčivost však dosahovaly po 120 h osychání kolem 50 %. Tyto údaje zřejmě souvisí s časovým intervalem hodnocení energie klíčení a klíčivosti, obsahem vody semene, vzdušnou vlhkostí prostředí semene, přívodem kyslíku, permeabilitou buněčných membrán a komplexem biochemických procesů pro započetí a průběh embryonálních fází růstových pochodů. Po 60 a 120 h osychání, kdy v semenech máčených 24 i 48 h byl déletrvajícím poměrně nízký obsah vody, pravděpodobně zapříčinil zejména v periferních buňkách některých embryí jejich destrukci.

Z celkového hodnocení pokusu, ve kterém byl sledován vliv máčení a osychání semen na energii klíčení a klíčivost, jakož i vliv máčení a osychání na cytologický stav embryí, vyplývá, že máčení použité partie osiva modřínu 24 h a následná doba osychání po stejnou dobu výrazně podporovaly proces klíčení. Takto předosevně připravené semeno se vyznačovalo vysokou energií klíčení a klíčivosti a v souladu s těmito parametry i vysokou cytologickou aktivitou embryí. Déletrvajícím máčení a osycháním zřejmě způsobily retardaci až blokádu duplikace DNA (deoxyribonukleové kyseliny), syntézy bílkovin mitotického aparátu a nedostatečné množství energie ve formě ATP (adenozintrifosfátu) pro průběh buněčného dělení.

Cytologický stav buněk embryí dokumentuje obr. 4. Obr. 4a vystihuje situaci buněk embryí semen před započítím procesů embryonálního růstu — ve stadiu mitotické interfáze. Toto stadium bylo charakteristické pro buňky embryí semen máčených po dobu 24 h, jakož i embryí semen máčených 24 h a ponechaných osychat až 12 h. Obr. 4b a 4c vystihují stav embryonálního růstu, charakterizovaný mitotickým dělením. Na obr. 4b je zachycena mitotická metafáze a na obr. 4c mitotická anafáze. Tato a další stadia mitotického dělení (profáze, telofáze) byla charakteristická pro buňky embryí semen máčených 24 až 96 h. Mitoticky aktivní buňky se vyskytovaly také v embryích semen po máčení 24 h a osychání 18 až 48 h, jakož i po máčení 48 h a osychání do 48 h. Na obr. 4d je znázorněna destrukce buněk. Tato situace se vyskytovala v buňkách embryí semen po 120 h máčení a také po máčení 24 h nebo 48 h a osychání 60 až 120 h.

ZÁVĚR

Máčením semene modřínu ve vodě v laboratorních podmínkách při teplotě 20 až 23 °C po dobu 24 h bylo docíleno zvýšení podílu plných semen z 58 na 89 %, což je podmíněno oddělením prázdných semen (plavoucích na povrchu) od plných (kleslých ke dnu).



4. Cytologický stav buněk embryí semen modřínu evropského (*Larix europaea* LAM. DC.) po různé době máčení a osychání: a — interfáze, b — metafáze, c — anafáze, d — destrukce buněk (foto L. Hrabí) — The cytological state of embryo cells of the seeds of European larch (*Larix europaea* LAM. DC.) after dipping and drying for different periods of time: a — interphase, b — metaphase, c — anaphase, d — cell destruction (Photo by L. Hrabí)

Máčení má však význam i pro stimulaci procesu klíčení a zvýšení klíčivosti. Při máčení osiva modřínu v destilované vodě po dobu 24 h a ponechaného po stejnou dobu osychat v laboratorních podmínkách při teplotě 20 až 23 °C bylo docíleno 74 % energie klíčení a 76 % klíčivosti. V souladu s těmito parametry bylo u takto předosevně připraveného semene dosaženo vysoké mitotické aktivity buněk embryí semen (90 %), charakterizující procesy embryonálního růstu. Obsah vody v osivu se pohyboval při této délce máčení a osychání kolem 17 %.

Při máčení osiva po dobu 48 h se energie klíčení a klíčivost výrazně snížily. Déletrvajícím máčením (72 a 96 h) zapříčinilo velmi nízkou mitotickou aktivitu a po 120 h máčení nabývala mitotická aktivita embryí semen dokonce hodnoty nulové.

Rovněž následná délka doby osychání osiva má pro zvýšení energie klíčení a klíčivosti značný význam. U osiva máčeného 24 i 48 h následná doba osychání 24 až 36 h se projevila ve zvýšení energie klíčení i klíčivosti proti osivu bez osychání. Z cytologických analýz takto předosevně připraveného semene vyplývá, že k začátkům embryonálního růstu došlo u osiva máčeného 24 h až po 12 h osychání, zatímco u osiva máčeného 48 h v průběhu máčení. S delší dobou osychání než 24 h docházelo u osiva máčeného 24 h k poklesu energie klíčení, klíčivosti, jakož i mitotické aktivity embryí semen. U osiva máčeného 48 h byl registrován tento pokles až po 36 h osychání.

Máčení a osychání osiva modřínu po optimální časové intervaly má značný praktický význam z hlediska zvýšení podílu plných semen, stimulace klíčení a zvýšení klíčivosti i možnosti mechanizovaného výsevu. Takto předosevně připravené osivo s obsahem vody kolem 17 % lze vysévat běžně používanými secími stroji. Uvážíme-li také, že z 1 kg modřínového semene se v současné době vypěstuje v průměru 13 000 semenáčků, bylo by uvedeným způsobem předosevní přípravy reálné dosáhnout podstatného zvýšení produkce. Takto upravené osivo by umožnilo snížení výsevkových dávek a zároveň i realizaci tzv. přesných výsevů, které v následných pěstebních technologiích umožňují maximální využití mechanizace.

Literatura

- ČERNÝ, B.: Nový praktický způsob sjeje v lesních školkách. Lesn. Práce, 1935, č. 3, s. 155-167.
- ČERNÝ, J.: O tvoření, obnově, výchově a pěstování lesů. Praha, Zemědělské nakladatelství 1926. 288 s.
- DOBRIN, V. A. et al.: Vlijanije lazernogo oblucenija na vschožest semjan listvennic Sukačeva. Les. Ž., 1983, č. 2, s. 16-19.
- FLORESCU, I. I.: Consideratii in legatura cu inmuierea in apa a semintelor de larice (*Larix decidua* Mill.) inainte de insamintare. Revista Padurilor, 1961, č. 2, s. 77-80.
- FLORESCU, I. I. — CRISTESCU, V. — DAMĂCEANU, C. J. et al.: Cercetări privind cultura in pepinieră a laricelui. Studii si Cercet. INCEP, Silvicultura, 1967, č. 1, s. 113-145.
- GOLJADKIN, A. I.: Vlijanije ultrazvuka na skorost prorastanija i vschožest semjan chvojnych porod. Les. Ž. 1972, č. 2, s. 22-24.
- GRADINOVÁ, L.: Cytologický důkaz původu druhu *Tagetes patula* L. [Rigorózní práce.] Brno, Univerzita J. E. Purkyně 1979. 55 s.

- GULBINENE, N. — MURKAJTE, R.: Dejstvie ultrazvuka na prarastanie semjan jeli. Les. Choz. 1978, č. 2, s. 36-37.
- JURA, V.: Možnosti využití ultrazvuku na klíčivost semen lesních dřevin. In: Biologie semen dřevin 2. Zborník referátov z celoštátnej vedeckej konferencie... Žilina, Dom techniky ČSVTS 1970, s. 149-157.
- JURA, V. — KUČTÍK, J.: Vliv působení ultrazvuku na jakost semen modřínu evropského (*Larix decidua* Mill.), smrku ztepilého (*Picea excelsa* Link.) a borovice lesní (*Pinus silvestris* L.). Lesnictví, 1978, č. 9, s. 771-778.
- KOČKAR, N. T.: Vlijanie ultrazvuka na prarastanie semjan sosny i listvennicy. Les. Choz. 1961, č. 6, s. 38-39.
- KOZUBOV, G. M. — GANJUŠKINA, L. G.: O vozdejstvii ultrazvuka na semena sosny i jeli. Doklady Akademii nauk SSSR, 1963, č. 2, s. 421-423.
- KRAMER, P. J. — KOZŁOWSKI, T. T.: Physiology of Woody Plants. San Francisco, Academic Press 1979. 786 s.
- LÖKEN, A.: Fröoch fröbehandling. Arsskr. for Norske Skogplantoskoler, 1959, s. 31-41.
- MLVH ČR: Záznam a opatření z instruktáže k problematice lesního semenářství, školkařství a pěstování lesů... Praha, MLVH ČR 1987. Nestr.
- NEČAS, O. et al.: Obecná biologie. Praha, Stát. zdrav. nakl. 1969. 512 s.
- PAZOURKOVÁ, Z. — PAZOUREK, J.: Rychlé metody botanické mikrotechniky. Praha, Stát. zeměd. nakl. 1960. 175 s.
- ROHMEDER, E.: Beiträge zur Keimungsphysiologie der Forstpflanzen. München, BLV 1951, 228 s.
- SIMANČÍK, F.: Spôsob zvýšenia čistoty semien niektorých konifér. Lesn. Čas. (Zvolen) 1962, č. 5, s. 337-341.
- SIMANČÍK, F.: Klíčivost semien niektorých konifér v závislosti od rýchlosti klesania semien vo vode. Lesn. Čas. (Zvolen) 1965, č. 1, s. 61-70.
- SIMANČÍK, F.: Laboratórne dočisťovanie semien smrekovca máčaním vo vode. Lesn. Čas. (Zvolen) 1968, č. 5, s. 465-474.
- SIMANČÍK, F.: Výskum biológie semien lesných dřevín s ohľadom na predsejbovú prípravu. [Závěrečná správa.] Liptovský Hrádok, VÚLH — VS 1975. 92 s.
- SIMANČÍK, F.: Možnosti netradičného čistenia semien lesných dřevín. [Zprávy lesnického výzkumu.] 1985, č. 4, s. 15-17.
- ČSN 48 2121. Získávání plodů a semen lesních dřevin. 1956.
- ČSN 48 2111. Jakost plodů a semen lesních dřevin. 1972.
- ČSN 48 1211. Zkoušky jakosti plodů a semen. 1972.

Došlo dne 15. 9. 1987

ГРАБИ, Л. (Научно-исследовательская станция НИХОЛ, Опочно под Орлицкими горами): Допосевная подготовка семян лиственницы европейской (*Larix europaea* LAM. DC.) замачиванием. Lesnictví, 35, 1989 (2) : 131-142.

Опытным путем определяли влияние замачивания семян лиственницы европейской в воде и их сушение с целью получить повышенный процент полноценных семян, стимулирование произрастания, повышение всхожести и использование возможностей механизированного посева. Замачивание проводили в интервалах по времени — 24 и 48 часов. Сушение — 6—120 часов. У данным способом обработанных семян определяли энергию произрастания и всхожесть в лабораторных условиях. Одновременно микроскопическим путем определяли митотическую активность клеток зародышей семян цитологическим методом. Замачивание в течении 24 и 48 часов вызвало увеличение процента полноценных семян даже на 30 %. Для увеличения энергии произрастания и всхожести в лабораторных условиях, при температуре 20—23 °C, оптимальным себя оправдал срок замачивания 24 часа и срок сушки также 24 часа. При данных условиях в среднем получили 74 % энергии произрастания и 76 % всхожести. У таким образом подготовленного семени определили высокую митотическую активность клеток зародыша семян, которая характеризует процессы эмбрионального роста. Примененная допосевная подготовка позволила механизированный посев семян.

семеноводство; допосевная подготовка; лиственница

HRABÍ, L. (Výzkumná stanice VÚLHM, Opočno pod Orlickými horami): *Pre-sowing Preparation of the Seed of European Larch (Larix europaea LAM. DC.) by Dipping*. Lesnictví, 35, 1989 (2) : 131-142.

Trials were conducted to determine the effect of dipping the seeds of European larch in water, followed by drying, upon an increase in the proportion of plump seeds, on the stimulation of germination, and on the possible use of mechanized sowing. The seeds were dipped in the intervals of 24 and 48 h and left to dry in the intervals of 6 to 120 h. Germinative power and germination rate of the seeds treated in this way were studied under laboratory conditions. At the same time, the mitotic activity of the cells of seed embryos was determined by the cytological method. Dipping for 24 and 48 h increased the proportion of plump seeds by up to 30 %. The optimum dipping time for increasing the germinative power and germination rate of the seeds at the temperature of 20 to 23 °C under laboratory conditions was found to be 24 h and the optimum drying time is also 24 h. Under such conditions, the average germination power of 74 % and germination rate of 76 % were obtained. A high mitotic activity of seed embryos, characterizing the processes of embryonal growth, was found in seeds prepared in this way. The pre-sowing preparation used in the trials enabled mechanized sowing of the seeds.

seed production; pre-sowing preparation; larch

HRABÍ, L. (Výzkumná stanice VÚLHM, Opočno pod Orlickými horami): *Vorsaatvorbereitung des Lärchensamens (Larix europaea LAM. DC.) durch Einweichen*. Lesnictví, 35, 1989 (2) : 131-142.

Versuchsweise untersuchten wir den Einfluss des Einweichens des Lärchensamens im Wasser und seiner Trocknung auf den Anstieg des Anteils der Vollsamen, auf die Keimstimulierung, auf die Steigerung der Keimfähigkeit und die Ausnutzung der Möglichkeit der mechanisierten Aussaat. Das Einweichen erfolgte in Zeitintervallen von 24 und 48 Stunden und die Trocknung in Zeitintervallen von 6 bis 120 Stunden. Bei so behandeltem Saatgut untersuchten wir die Keimenergie und die Keimfähigkeit unter Laborbedingungen. Gleichzeitig untersuchten wir mikroskopisch die mitotische Aktivität der Zellen der Samenembryonen mittels zytologischer Methode. Das Einweichen der Samen 24 und 48 Stunden lang hatte einen Anstieg des Anteils der Vollsamen bis um 30 % zur Folge. Für die Steigerung der Keimenergie und der Keimfähigkeit zeigte sich unter Laborbedingungen bei 20 bis 23 °C die Einweich- und Trocknungsdauer von 24 Stunden als optimal. Unter diesen Bedingungen erreichten wir im Durchschnitt eine Keimenergie von 74 % und eine Keimfähigkeit von 76 %. Bei einem so vorbereiteten Saatgut konnten wir auch eine hohe mitotische Aktivität der Zellen der Samenembryonen, die die Prozesse des embryonalen Wachstums charakterisiert, beobachten. Die angewendete Vorsaatvorbereitung ermöglichte die mechanisierte Aussaat des Saatgutes.

Saatbau; Vorsaatvorbereitung; Lärche

Adresa autorky:

RNDr. Libuše Hrabí, Výzkumná stanice VÚLHM, 517 73 Opočno pod Orlickými horami

VLIV HNILOBY NA ODOLNOST STROMŮ PROTI ZLOMENÍ VĚTREM

I. Vicena, F. Víték

VICENA, I. — VÍTEK, F. (Ústav pro hospodářskou úpravu vojenských lesů a statků, Olomouc; ČVUT, fakulta strojní, Praha): *Vliv hniloby na odolnost stromu proti zlomení větrem*. Lesnictví, 35, 1989 (2) : 143-151.

Na značném nárůstu nahodilých těžeb v ČSR se v posledních letech podílejí polomy a to zejména větrné. V období 1977 až 1986 činily polomy 69 % všech nahodilých těžeb, z toho vítr způsobil plně dvě třetiny. Proti dřívějším obdobím jde o čtyřnásobný vzestup. Ještě v roce 1961 uvádí Pfeffer, že ročně působí vítr polomy, které představují 10 % roční výtěže. Na tomto nepříznivém stavu se podílí řada příčin, jako změna zastoupení dřevin, pokles péče o ochranné porostní pláště, nedocenení zásad prostorové porostní úpravy a výchovy porostů při prořezávkách a probírkách. Působí také schematické pěstování ve všech oblastech bez ohledu na odlišné terénní podmínky a zamokření půd. Nemalou měrou však působí také zdravotní stav stromů a celých porostů, který se v posledních letech vlivem vysokého podílu mechanizace a zvýšení početních stavů vysoké zvěře nepřiměřeně zhoršil. Proto se v posledních letech na vzniku polomů výrazněji než dříve podílí hniloba stojících stromů. Tato studie je proto věnována úvahám o vlivu hniloby na odolnost stromu proti zlomení větrem.

smrk; pěstění; hniloba; odolnost; vítr; polomy

Nahodilé těžby jsou vážným problémem lesního hospodářství. Největší měrou se na nich podílejí polomy, způsobené větrem, sněhem a námrazou. V posledních 10 letech činí polomy 69 % všech nahodilých těžeb v ČSR a jejich objem od roku 1977 do roku 1986 vzrostl na dvojnásobek. Množství polomů v roce 1986 bylo 4,8 mil. m³ (Jančařík, 1987).

Na tomto nepříznivém vývoji se velkou měrou podílí hniloba, která negativně ovlivňuje odolnost stromů i celých porostů proti zlomení a vyvrácení. Hnilobou postižené dřevo ztrácí své původní mechanicko-fyzikální vlastnosti. Zatímco zdravé dřevo se při zatížení prohne až o 8 mm, hnilobou zasažené dřevo se láme již při prohnutí o 3 mm, a to při polovičním zatížení (Schäffer cit. Kollmann, 1955). U stromů postižených hnilobou ztrácí dřevo svou elasticitu a schopnost ohybu a láme se právě v té části kmene, která je hnilobou zasažena (Pařez, 1975).

Při vichřicích vznikají jednak hromadné polomy na soustředěných plochách, jednak mnoho rozptýlených, jednotlivě vyvrácených a zlomených stromů. Příčinou hromadného polomu bývá mimořádně silný nápor větru a jeho nárazy, soustředěné do určitých míst, zamokření ploch, ale i hrubé chyby v prostorové úpravě, výchově i nevhodná skladba dřevin. Na množství rozptýlených polomů má největší vliv zdravotní stav stromů, jak ukazuje rozbor příčin polomů po vichřici v lednu 1976

na Šumavě, kdy z celkového počtu jednotlivě vyvrácených a zlomených stromů bylo:

34,3 % stromů s nahnilými kořeny, vylomené nebo vyvrácené v místech hniloby;

32,8 % stromů, zlomených v místech hniloby kmene;

3,0 % stromů bylo zlomeno v místech rakoviny (jedle);

1,6 % bylo dvojáků, zlomených v místech srůstu;

1,5 % bylo poškozeno ulomením vrcholu v místech náhradního vrcholu po předchozím sněhovém polomu. Pod náhradním vrcholem byla viditelná hniloba.

V tomto případě byla hniloba příčinou 73,2 % polomů. Zcela obdobný stav bylo možno pozorovat po větrném polomu v roce 1976 v oblasti Dobříše, kde byla hniloba příčinou 75,1 % rozptýlených polomů. U jednotlivých polomů se zjišťoval pouze výskyt hniloby, nikoliv však její rozsah.

U větrných kalamit menšího rozsahu činí rozptýlené polomy na prostou většinu poškozené hmoty. Tak např. v roce 1969 na Šumavě bylo rozptýlených polomů 78 %, pouze 22 % kalamity bylo soustředěno do velkých ploch. Podobně tomu bylo v roce 1972, kdy rozptýlené polomy činily 87 %. U větrných kalamit velkého rozsahu, např. na Šumavě v roce 1955 činily rozptýlené polomy pouze 22 %, v roce 1962 asi 39 % celkového objemu polomů. Stromy narušené hnilobou tvoří tedy hlavní náplň všech nahodilých těžeb. Rozptýlené jednotlivé polomy jsou obtížně kontrolovatelné, jejich zpracování vyžaduje vysoké náklady a nelze při nich dostatečně využít mechanizace (Vicena et al., 1979).

METODA

V minulosti se snažila řada autorů vyšetřovat rozměry kmene, jeho tvar a stabilitu na základě pouček z nauky o pružnosti a pevnosti, např. Metzger (1893), Janka (1909), Hohenadl (1922), Jaccard (1913, 1930), Van der Vliet (1934), Pfeffer (1958, 1961), Fanta (1958), Vicena (1978, 1979). V žádné z těchto uvedených prací však nebyl posuzován vliv hniloby.

Pro účely této studie nebyly odebírány žádné vzorky dřev ani polomů. Jde o teoretickou úvahu a simulaci, jak může hniloba ovlivnit únosnost příčného průřezu kmene. V úloze se hledá největší hodnota ohybového napětí při rovinném ohybu. Kromě rozsahu hniloby úloha vyšetřuje také vliv směru větru. Byly stanoveny kvadratické momenty, nalezena poloha neutrální osy a nejvzdálenějších vláken a vypočtena hodnota maximálního napětí.

Průběh hnilobného procesu je ve skutečnosti složitější. Do studie nemohly být zahrnuty takové otázky jako vertikální šíření hniloby nebo jednotlivé fáze hnilobného procesu, při nichž vlastnosti dřeva se zhoršují postupně. V této práci se hnilobou zasažená část uvažuje jako dutá.

HNILOBA STŘEDOVÁ

V tomto případě jde o dřevokazné houby, které zasahují strom zdola od kořenů a šíří se středem kmene. Patří sem houby typu *Heterobasidion annosus* (Fr.) Bref. — kořenovník vrstevnatý, *Armillaria mellea* (Vahl ex Fr.) Kumm. — václavka obecná, *Phaeolus Schweinitzii* (Fr.) Pat. — hnědák Schweinitzův, *Laetiporus sulphureus* (Bull ex Fr.) Bond et Sing — sírovec žlutooranžový, *Onnia triquetra* (Alb. et Schw. ex Fr.)

P. Karst. — dubkatec borový, *Climatocystis borealis* (Fr.) Kotl. et Pouz. — plstnateček severský, *Inonotus cuticularis* (Bull. ex Fr.) P. Karst. — rezavec pokožkový, *Inonotus dryophilus* (Berk.) Murr. — rezavec kmenový, *Fistulina hepatica* (Schaeff. ex Fr.) Fr. — pstřeň dubový a další. Některé hniloby mohou přecházet do kořenů také shora. V tomto případě se však stromy zpravidla lámou již v kmenové části, kde je původní zdroj hniloby a tudíž i větší rozsah hniloby. Obvykle jde o primární hniloby porostů, založených na bývalých zemědělských plochách nebo způsobených parazitickými houbami, které mohou napadat stromy v půdě v důsledku extrémních výkyvů vlhkosti nebo i v důsledku nižší obratyschopnosti jedince [K o n ô p k a, 1983].

Vliv hniloby středu kmene na jeho únosnost může osvětlit posouzení průřezové charakteristiky a rozbor průběhu ohybového napětí v kmeni. Napětím rozumíme podíl velikosti síly a plochy nebo velikosti ohybového momentu a modulu průřezu v ohybu. Při rovinném ohybu je největší napětí v krajních vláknech č. 1 a 2 (obr. 1). Vlákna č. 1 a 2 jsou nejvíce vzdálena od neutrální osy z , která odděluje taženou a tlačnou část průřezu a je totožná s jednou z hlavních os setrvačnosti. Napětí v ohybu roste lineárně podél osy y :

$$\sigma_o(y) = \frac{M_o}{J_z} y. \quad (1)$$

Přitom maximální hodnota $\sigma_{o \max}$ bude na okrajích průřezu ve vzdálenosti $y = e$, tedy

$$\sigma_{o \max} = \frac{M_o}{\frac{J_z}{e}} = \frac{M_o}{W_o}. \quad (2)$$

V rovnicích (1) a (2) značí:

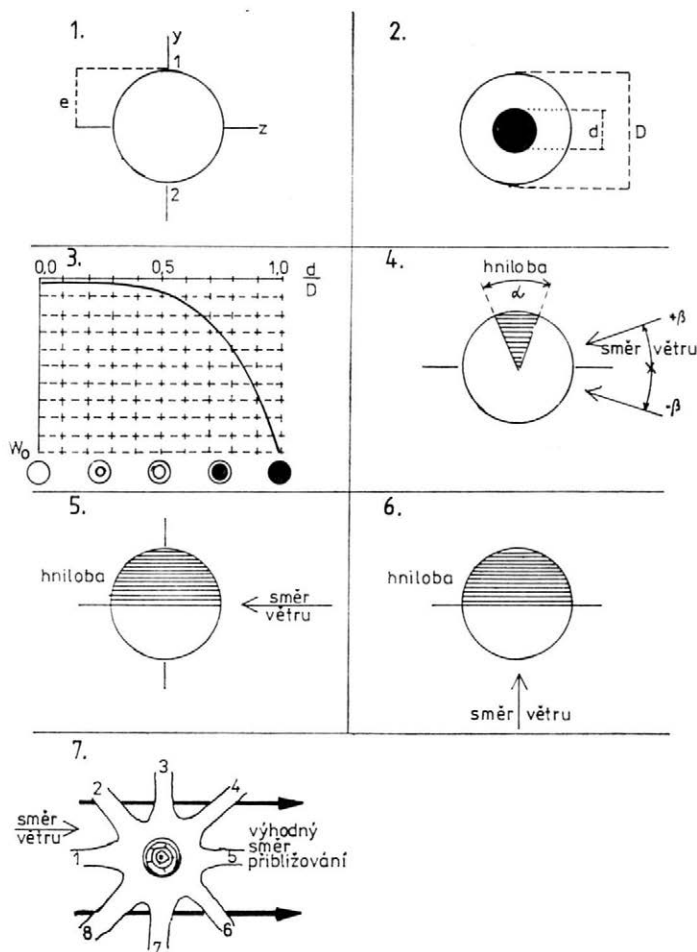
σ_o	průběh ohybového napětí v plném kruhovém průřezu
M_o	ohybový moment
J_z	kvadratický moment průřezu k neutrální ose
W_o	průřezový modul v ohybu
$\sigma_{\max}$	maximální hodnota ohybového napětí ve studovaném, hnilobou narušeném průřezu, přičemž vnější rozměr je stejný jako u plného kruhového průřezu
D	vnější průměr plného průřezu
d	průměr dutého (vyhnilého) středu

Za předpokladu kruhového průřezu kmene a kruhového tvaru hniloby uprostřed kmene budou mít průřezové hodnoty tvar:

$$J_z = \frac{\pi \cdot D^4}{64} \left[1 - \left(\frac{d}{D} \right)^4 \right] \quad (3)$$

$$W_o = \frac{\pi \cdot D^3}{32} \left[1 - \left(\frac{d}{D} \right)^4 \right] \quad (4)$$

Z pohledu na obr. 2 vyplývá, že jde o mezikruhový průřez, jehož vnitřní část je dutá (vyhnilá) a že únosnost průřezu ovlivňuje poměr $1 - \left(\frac{d}{D} \right)^4$.



1. Napětí pohybu. V kruhovém průřezu jsou nejvíce namáhána okrajová vlákna č. 1 a č. 2, která jsou nejvíce vzdálena od neutrální osy z . Předpokládá se tlak větru ve směru osy y od vlákna č. 1 k vláknu č. 2. Neutrální osa z odděluje v tomto případě část taženou (od č. 1 ke středu průřezu) a část tlačенou (od středu kmene k vláknu č. 2) — Bending strain. In a circular section of tree trunk, peripheral fibers no. 1 and no. 2 are exposed to the highest strain, which are at the largest distance from neutral z -axis. Wind stress is assumed to act along y -axis in direction from fiber no. 1 to fiber no. 2. Neutral z -axis divides in this case the pulled part (from fiber no. 1 to the center of section) and the pushed one (from trunk center to fiber no. 2)

2. Středová hniloba. Vyhnílá, dutá středová část je označena písmenem d . Pro statický výpočet jde o výpočet únosnosti mezikruhového průřezu podle poměru dle rovnice 4. Zdravá část dřeva má tvar mezikruží — Heart rot. Decayed, hollow central part is designated by the letter d . The break resistance of annular section is calculated according to the formula in equation no. 4 when static calculation is wanted. The sound part of timber has the form of annulus

3. Průřezový modul dřeva se středovou hnilobou. Poměr d/D na vodorovné ose ukazuje, jak velká část průřezu je zasažena středovou hnilobou. Údaj 0,5 značí, že je shnilý střed kmene, přičemž průměr duté (vyhnílé) části činí polovinu vnějšího průměru, tedy $d : D = 0,5$. Při hodnotě 1,0 je hniloba rozšířena na celý průřez. Rozsah hniloby je graficky znázorněn černou barvou v dolní části obrázku. Průřezový modul W_0 je na ose y . Průběh křivky ukazuje, že až k hodnotě $d : D = 0,5$ klesá únosnost průřezu nepatrně, teprve když je zasažena větší část, únosnost prů-

řezu rychle klesá — Section modulus of timber infected with heart rot. The size of the timber section infected with heart rot is shown by the d/D ratio. The value 0.5 indicates that the heartwood is rotten: the diameter of the hollow (decayed) part equals half of the peripheral diameter, i. e. $d : D = 0.5$. If the value is 1.0, the rot is spread all over the whole section. The extent of the rot is represented graphically by black colour in the lower part of the figure. Section modulus W_0 is represented on y -axis. It is demonstrated by the curve that a decrease in the break resistance of the trunk section is slight until the value $d : D = 0.5$ is reached, only when the larger part is infected with rot, the break resistance decreases rapidly

4. Povrchová hniloba, která se šíří od obvodu ke středu kmene podél dřevných paprsků radiálním směrem je označena šrafováním a úhlem α . Únosnost průřezu závisí jednak na rozsahu hniloby (α), jednak na směru větru (úhel β) — Surface rot spreading from the trunk periphery to the heartwood along medullary rays in radial direction is designated by hatching and angle α . The break resistance of trunk section depends on the extent of the rot (α) and on the direction of the wind (angle β)

5. Povrchová hniloba, označená šrafováním, která zasáhla polovinu plochy průřezu, snižuje při naznačeném směru větru únosnost průřezu na 50 % — Surface rot represented by hatching, which spread over half of the section area, decreases the break resistance to 50 % at the given wind direction

6. Povrchová hniloba, označená šrafováním, která zasáhla polovinu plochy průřezu, snižuje při naznačeném směru větru únosnost průřezu na 24 % — Surface rot represented by hatching, which spread over half of the section area, decreases the break resistance to 24 % at the given wind direction

7. Hniloba kořenů. Obraz znázorňuje pohled shora na pařez s osmi hlavními kořeny 1. řádu, které upevňují strom v půdě. Jednotlivé kořeny jsou označeny čísly 1—8. Při dodržení směru přibližování dle šipek, tedy ve směru větru, zůstávají hlavní kořeny č. 1 a 5 nepoškozeny. Při přibližování ve směru kolmém na směr větru budou naopak právě tyto kořeny č. 1 a 5 poškozeny a strom bude labilní — Root rot. Bird's eye view of a stump with eight main roots of order I which fix the tree in the soil. The roots are designated by numerals 1—8. Main roots nos. 1 and 5 are not damaged if following the direction of approaching force (arrows), i. e. the direction of wind. The direction of approaching force being perpendicular to the direction of the wind, these roots nos. 1 and 5 will be damaged and the tree will not be stable

Podle velikosti hnilobou zasaženého středu (d) bude průřezový modul podle rovnice (4) nabývat hodnot podle obr. 3. Je patrné, že hniloba středové (jádrové) části ovlivňuje průřezový modul zpočátku nepatrně. Za stavu, kdy je hnilobou zasažena středová polovina tloušťky je zachováno ještě 92 % původní únosnosti. Ještě tam, kde hniloba rozložila 70 % tloušťky uprostřed kmene je zachováno z původní únosnosti 75 %. Teprve pak únosnost rychle klesá. Směr větru nemá při kruhovém tvaru kmene a kruhovém tvaru středové hniloby žádný význam.

HNILOBA OBVODOVÁ

K obvodové hnilobě dochází u stromů, které byly poraněny na svém obvodu a které v místě poranění kůry, lýka a povrchu dřeva napadla některá parazitická houba rodu *Phellinus abietis* (P. Karst.) Pilát — ohňovec smrkový, *Phellinus Hartigii* (All. et Sch.) Bond — ohňovec Hartigův, *Phellinus robustus* (P. Karst.) Bourd. et Galz. — ohňovec statný, *Coniophora piceae* (Černý) — popraška smrková, *Stereum sanguinolentum* (Alb. et Schw. ex Fr.) Fr. — pevník krvavějící, *Onnia circinata* (Fr.) P. Karst. — dubkatec smrkový, *Pholiota aurivella* (Batsch. ex Fr.)

Kumm. — šupinovka zlatozávojná, *Fomitopsis pinicola* (Sw. ex Fr.) P. Karst. — troudnatec pásovaný, *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Kickx — troudnatec kopytovitý, *Tyromyces stipticus* (Pers. ex Fr.) Kotl. et Pouz. — bělochoroš hořký, *Tyromyces ptychogaster* (F. Ludwig) Donk — bělochoroš pýchavkovitý, *Hericium alpestre* (Fr.) Nikol. — korálovec horský, *Hypoxylon deustum* (Hoffm. ex Fr.) Grev. — dřevomor kořenový aj.

V tomto případě se předpokládá šíření hniloby od povrchu (obvodu) kmene dovnitř radiálním směrem podle obr. 4. Podle míry zasažení průřezu může úhel α nabývat hodnot od 0° do 180° z jedné strany a podobně ze strany opačné. Poněvadž k poranění a tudíž k hnilobě dochází ve většině případů na jedné straně, poskytne jednostranné vyšetření průřezu dostatečný přehled. V tomto případě hraje důležitou roli směr větru. Pro různé hodnoty úhlu α (rozsah zasažení hnilobou) a úhlu β (směr větru) byl vypočítán pokles únosnosti na počítači HP-86 B. Vypočtené hodnoty jsou uvedeny v následujícím přehledu:

$\beta \backslash \alpha$	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
0°	1,00	1,00	0,97	0,91	0,81	0,66	0,50
45°	1,00	0,85	0,68	0,52	0,41	0,33	0,28
90°	1,00	0,80	0,65	0,52	0,42	0,35	0,24

Z vypočtených hodnot lze udělat důležitý závěr: Působí-li vítr kolmo na směr šíření hniloby, je průřez namáhán příznivěji a stromy jsou méně ohroženy o 20 až 48 % ve srovnání se stavem, kdy vítr působí ve směru šíření hniloby. V mezních případech, kdy je hnilobou zasažena celá polovina plochy, pak u situace podle obr. 5 bude únosnost průřezu 50 %, avšak za situace podle obr. 6 bude únosnost průřezu jen 24 %.

KOMBINACE OBVODOVÉ A STŘEDOVÉ HNILOBY

V případech, kdy je strom postižen jak středovou, tak i obvodovou hnilobou nebo současným výskytem primárních a sekundárních hnilob je možno pokles únosnosti vypočítat jako součin poklesů únosnosti pro izolované způsoby napadení. Obecně platí, že kvadratické momenty J lze počítat, průřezové moduly v ohybu W , nikoliv.

HNILOBA KOŘENŮ

Pro hnilobu kořenů platí stejné zásady jako pro kmene. Rozdíl je pouze v prostorovém uložení kořenů v půdě a v jejich počtu.

V půdním prostoru je u dospělých silných stromů (smrků) zpravidla 7 až 8 kořenů 1. řádu o tloušťce 23 až 26 cm, které upevňují strom v půdě a poskytují mu oporu při náporech větru (Viceň a, 1978). Nejvíce jsou namáhány kořeny 1 a 5, které leží ve směru větrného tlaku (obr. 7). Záleží na tom, které kořeny hniloba naruší. Jsou-li postiženy středovou hnilobou platí také o nich, že do doby, kdy zůstane zachována zdravá vnější vrstva, a to 30 % tloušťky kořenového dřeva, zůstane zachováno i 75 % únosnosti.

Jiná situace nastane při povrchové hnilobě, která vzniká poraněním kořenů a kořenových náběhů. Po tomto poranění postupuje hniloba od povrchu k prostředku kořenů. U kořenu 1 jde o namáhání tahem, u kořenu 5 o namáhání tlakem. Protože mez pevnosti v tahu je u dřeva až trojnásobně vyšší než u tlaku, bude poranění na závětrné straně také trojnásobně nebezpečnější. Z hlediska ochrany proti zlomení v kořenech by bylo výhodnější volit přibližovací směr, kde to podmínky dovolují, rovnoběžně se směrem víchřic. Pak budou poškozeny kořeny 2, 3, 4, 6, 7, 8, jejichž namáhání je při tlaku větru podstatně menší. Při uplatnění této technologie zůstanou hlavní kořeny, které upevňují strom ve směru větru (kořeny 1 a 5) nedotčeny a stromy budou odolnější.

ZÁVĚR

Hniloba dřeva je pro stabilitu stromů a celých porostů škodlivá a proto nežádoucí. Pokud jde o středovou primární hnilobu není její vznik a šíření objasněno, proto i opatření jsou problematická. Hniloby obvodové však souvisí většinou s povrchovým poraněním stromů dopravou, přibližováním, nešetrnou těžbou nebo loupáním a ohryzem vysokou zvěří. Jak vyplývá z výpočtů je obvodová hniloba více nebezpečná. Při zasažení poloviny plochy průřezu obvodovou hnilobou se sníží únosnost průřezu o 50 až 76 %, u hniloby středové pouze o 28 %.

Pro praxi lze doporučit:

1. Zdravotní výběr nahnělých stromů je důležitým opatřením pro zvýšení odolnosti porostů ve všech fázích vývoje.
2. Je třeba zabránit poškozování stromů ohryzem a loupáním vysokou zvěří.
3. Při přibližování je třeba hledat šetrnější způsoby vlečení kmenů a zmenšit tím povrchová poranění. Důležitým krokem k tomu bude uplatnění vhodnějšího způsobu odměňování traktoristů v závislosti na ochraně stojících stromů, nasazování šetrnějších a menších přibližovacích traktorů, rozšíření počtu lanovek i počtu koní.
4. Do praxe je třeba zavést ošetřování poraněných stromů, hlavně stromů cílových dezinfekčními prostředky proti houbovým nákazám.
5. Podle grafu na obr. 3 lze posuzovat životnost nahnělých stromů i celých porostů a podle toho řešit otázky hospodářsko-úpravnického plánování, např. dobu obmýtní, dobu rekonstrukcí apod.

Literatura

- ČERNÝ, A.: Fytopatologie lesnická. SZN, Praha 1976.
JANČAŘÍK, V.: Prognóza škodlivých činitelů a klimatické podmínky. Lesn. Práce č. 6, 1987.
KOLLMANN, F.: Technologie des Holzes. Berlin 1955.
KONÓPKA, J.: Vplyv zdravotného stavu smrekových porastov na ich odolnosť proti vetru. Lesn. Čas., 1983, s. 109-123.
MRÁČEK, Z. — PÁŘEZ, J.: Pěstování smrku. SZN, Praha 1986.
PÁŘEZ, J.: Vliv hniloby na kvalitu a sortimentaci smrkových kmenů a porostů, poškozených jelení zvěří. Lesnictví, 1975, s. 497-514.
VICENA, I.: Vývraty. Lesnictví, 1978, s. 1083-1090.

VICENA, I. — PAREZ, J. — KONOPKA, J.: Ochrana lesa proti polomům. SZN, Praha 1979.

VÍTEK, F.: Průřezové charakteristiky a průběh ohybového napětí v kmenech stromů. ČVUT, Praha 1987 — rukopis.

Došlo dne 29. 9. 1987

ВИЦЕНА, И. — ВИТЕК, Ф. (Институт по хозяйственному устройству военных лесов и госхозов, Оломоуц; Чешское высшее техническое училище, Прага): **Влияние гнили на устойчивость деревьев против излома ветром.** Lesnictví, 35, 1989 (2) : 143-151.

На возрастающем количестве случайных лесозаготовок в ЧСР в последние годы участвуют площади ветровалов и снеговалов, в основном ветровалы. В периоде 1977—1986 гг. ветровалы и снеговалы составляли 69 % всех случайных лесозаготовок, из этого ветер вызвал полные две трети. В противоположность предыдущим периодам это представляет четырехкратное увеличение. В 1961 году Pfeffer приводит, что ежегодно ветровалы представляют 10 % всех годовых лесозаготовок. Это неблагоприятное состояние вызывает ряд причин: изменение видового состава, понижение заботы о ветрозащитных опушках насаждений, недооценка правил пространственной регуляции насаждения и выращивания насаждений при прореживаниях. Также влияет схематическое выращивание во всех областях без учета отличающихся условий и переувлажнения почв. Немалым процентом также влияет состояние здоровья деревьев и целых насаждений, которое в последние годы влиянием высокой доли механизации и увеличением численности крупной дичи несоответственно ухудшилось. Поэтому в последние годы на возникновении ветровалов в большей мере, чем раньше участвует гниль стоящих деревьев. Этот вклад поэтому посвящен размышлениям о влиянии гнили на устойчивость деревьев против излома ветром.

ель; выращивание; гниль; устойчивость; ветер; ветровалы

VICENA, I. — VÍTEK, F. (Ústav pro hospodářskou úpravu vojenských lesů a statků, Olomouc; ČVUT, fakulta strojní, Praha): *Tree Resistance to Blow down as Influenced by Rot.* Lesnictví, 35, 1989 (2) : 143-151.

They are mainly windfallen trees that have contributed to a large increase in salvage fellings in the CSR in recent years. In the period 1977—1986, 69 % of all salvage fellings were broken trees, the windfalls made two thirds out of this. This is a four-fold increase in comparison with previous periods. Pfeffer reported still in 1961 that windfallen trees represented 10 % of yearly cut. Several factors participate in this adverse condition: alteration in tree species composition, decline of the tending of windbreaks, careless observation of the principles of spatial arrangement and whole forest stands also plays an important role in this situation because it has deteriorated unduly in recent years due to the great use of forest machines and increases in red deer stock. This is the reason why the rot of standing trees had recently contributed to a great extent to the origin of windfalls. The objective of this study is a deliberation of rot influence on tree resistance to blow down.

spruce; cultural practices; rot; resistance; wind; windfallen trees

VICENA, I. — VÍTEK, F. (Ústav pro hospodářskou úpravu vojenských lesů a statků, Olomouc; ČVUT, fakulta strojní, Praha): *Einfluß der Fäule auf die Widerstandsfähigkeit eines Baumes gegen Windbruch.* Lesnictví, 35, 1989 (2) : 143-151.

An dem bedeutenden Anstieg von Zufallsnutzungen in der ČSR beteiligen sich in den letzten Jahren Brüche, und zwar vor allem Windbrüche. Im Zeitraum 1977 bis 1986 erreichten die Brüche 69 % aller Zufallsnutzungen, davon verursachte der Wind volle zwei Drittel. Gegenüber früheren Zeiten handelt es sich um einen vierfachen Anstieg. Noch im Jahre 1961 führt Pfeffer an, daß der Wind jährlich Brüche verursacht, die 10 % der jährlichen Holznutzung darstellen. An diesem ungünstigen Zustand beteiligt sich eine Reihe von Ursachen, wie z. B. die Veränderung der Holzartenvertretung, der Rückgang der Pflege von Windschutzstreifen,

die Nichteinschätzung der Grundsätze der räumlichen Ordnung der Bestände und der Bestandserziehung bei Läuterungen und bei Durchforstungen. Es wirkt sich auch der schematische Waldbau in allen Gebieten ohne Rücksicht auf unterschiedliche Geländebedingungen und auf die Bodenvernässung aus. In einem nicht geringen Maße wirkt hier auch der Gesundheitszustand der Bäume und ganzer Bestände, der sich in den letzten Jahren, durch den hohen Anteil an Mechanisierung und durch die Erhöhung des Wildbestandes von Hochwild unangemessen verschlechtert hat. Deswegen beteiligt sich in den letzten Jahren an der Entstehung von Brüchen deutlicher denn je die Fäule stehender Bäume. Diese Studie ist deswegen den Erwägungen über den Einfluß der Fäule auf die Widerstandsfähigkeit des Baumes gegenüber Windbruch gewidmet.

Fichte; Waldbau; Fäule; Widerstandsfähigkeit; Wind; Brüche

Adresy autorů:

Ing. Ivo Vicena, CSc., Ústav pro hospodářskou úpravu vojenských lesů a statků,
Mrštíkovo nám. 57, 766 11 Olomouc

Ing. František Vítek, ČVUT Praha, fakulta strojní, Suchbátarova 4, 160 00 Praha 6

NEMESÍTETT ERDÉSZETI SZAPORÍTÓANYAGALLÁTÁS

ZÁSOBOVÁNIE LESNÍCKYM VYŠLACHTENÝM MNOŽITELSKÝM MATERIÁLOM

Mátyás, C.

Akadémiai Kiadó, Budapest, 1986, 135 s.

Práca vyšla po „Agáte“, vydanom v roku 1981 a „Topoli 'I-214'“ z roku 1985 ako tretí zväzok edície Malých lesníckych monografií.

Úvodná kapitola z pera akademika B. Keresztésiho, iniciátora a hlavného redaktora edície, zdôrazňuje potrebu tejto, okrem iného aj nevyhnutnými populačno-genetickými poznatkami skvele podloženej práce.

Kniha dokumentuje výsledky vyše 30-ročnej intenzívnej činnosti v šľachtení lesných drevín, využiteľné aj mimo územia MLR, preto je škoda, že neobsahuje aj cudzojazyčné súhrny.

V MLR v súčasnosti pokrývajú 25 % potreby zalesňovacieho materiálu množením 32 uznaných, 14 overovaných a 9 navrhnutých sort, patriacich k ôsmim druhom. K tomu treba pripočítať ešte uznané porasty, ktoré do tejto kalkulácie nie sú pojaté. Do roku 1990 predpokladajú pokryť 95 % zalesňovacích úloh selektovaným materiálom. Doteraz uznané šľachtené sorty pokrývajú 40 % územia štátu a ich zavedením sa zvýši produkcia dreva o 12 až 15 %.

Sú to výsledky teoreticky správne formulovaných šľachtiteľských programov. Zavádzanie vyšľachtených sort je podložené dôkazovým materiálom založenom na výsledkoch štatistických hodnotení pokusných plôch zaberajúcich v MLR niekoľko tisíc hektárov.

O tom, že šľachtiteľ musí dokonale poznať genetický systém a stratégiu adaptability lesných drevín, ak chce účinne zasahovať v priebehu šľachtenia do ich premenlivosti, hovoria kapitoly 2 (Význam genetickej premenlivosti v lesných ekosystémoch) a 3 (Zakladanie a hodnotenie overovacích pokusov), v ktorých C. Mátyás dokazuje že výber uznaných porastov a vymedzenie semenárskych oblastí, porovnanie a kalkulácia ich genetickej hodnoty sú možné iba na gen-ekologickom základe.

C. Mátyás je autorom aj 4. (Kvalifikácia a zavedenie sort a množiteľského materiálu) a 5. (Produkcia šľachteného osiva) kapitoly. Do poslednej spomínanej kapitoly prispel okrem neho ešte aj V. Mátyás, medzitým zosnulý, obsažným súhrnom niekoľko desaťročných skúseností.

V 6. kapitole (Vegetatívne rozmnožovanie) píše E. Ujváriová o fyziologických a genetických základoch vegetatívneho rozmnožovania, o koreňovom a osovom rezkovaní, a o pestovaní smreka a smrekovca z odrezkov, J. Gergác o pletivových kultúrach, B. Keresztési o vegetatívnom rozmnožovaní agáty a G. Gaál o rezkovaní topoľov a vrb.

7. kapitolu (Disponibilný sortiment uznaných a navrhnutých sort pre potreby lesného hospodárstva) spracovali J. Gergác, F. Palotás, Z. Bujtás a C. Mátyás. Kapitola obsahuje prehľad 55 vyšľachtených sort, zhrnutých do piatich tabuliek. Autorom možno vytknúť, že knihu nedoplnili botanickou charakteristikou štátom uznaných, k overovacím výsadbám navrhnutých a k uznaniu prihlásených sort.

Nedá mi, aby som v tejto súvislosti neupozornil na zaostávanie československých šľachtiteľov lesných drevín za našimi južnými susedmi. V ČSSR dosiaľ neeviduujeme ani jedinú doma vyšľachtenú sortu lesných drevín. Toto zaostávanie nie je spôsobené nedostatkom vyšľachteného materiálu, ale jednoducho skutočnosťou, že v ČSSR doteraz nebola ustanovená Štátna komisia pre uznávanie sort lesných drevín, ba dokonca, ako som informovaný, neexistuje ani komisia pre uznávanie sort okrasných drevín. Za tohto stavu výpestky domácich šľachtiteľov ostávajú bez právnej ochrany.

Myslím, že je najvyšší čas, aby sa podnikli potrebné kroky k odstráneniu tohto administratívneho nedostatku.

Ing. Ladislav Greguss, CSc., Výskumný ústav lesného hospodárstva VS, 969 23 Banská Štiavnica

BENEŠ, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno): *Zpřístupnění horských lesů*. Lesnictví, 35, 1989 (2) : 153-172.

Předkládaná práce zavádí pojem zpřístupnění lesa a kritéria, podle nichž se má návrh lesní dopravní sítě posuzovat. Jsou navržena kritéria, určující obtížnost terénu pro návrh zpřístupnění lesa. Spočívají v hodnocení průměrného sklonu terénu, členitosti vrstevnic a hustoty vodních toků. Pro koncepci návrhu lesních cest se předkládá kritérium účinnosti zpřístupnění, vyjádřené poměrem teoretické a geometrické přibližovací vzdálenosti. Korelací byla prokázána závislost potřebné hustoty odvozních cest na koeficientu členitosti terénu. Doporučuje se zvýšení podílu lanovkového zpřístupnění lesa na úkor soustřeďování dříví traktory. Umožnilo by to plné využití hřebenových a podhřebenových odvozních cest, které jsou z hlediska vlivu na vodohospodářské a půdoochranné poměry nejméně škodlivé a mají výhodnější předpoklady budování skládek dříví. Z výsledků práce vyplývá škodlivost výstavby přibližovacích cest v horách vzhledem k velké hustotě těchto komunikací, jejich poměrně malému využití a vytváření předpokladů potenciální eroze lesní půdy. Doporučuje se přibližování dříví nejkratší dráhou od pařezu k odvozní cestě, zpravidla po spádnicí.

zpřístupnění lesa; lesní dopravní síť; hustota odvozních cest; kritéria obtížnosti terénu; účinnost zpřístupnění; koeficient členitosti terénu

Asi třetina lesní půdy ČSR je umístěna v horském terénu, který je z hlediska zpřístupnění pro hospodářské úkony, zejména pro přibližování dříví nejobtížnější. Jak uvádí Horek, 1987, je pracnost přibližování v strmých terénech o 200 až 300 % a náklady na výrobu dříví až o 80 % vyšší než v rovinách.

Nepřístupnost porostů v příkrých a členitých terénech způsobuje jejich zanedbávání po stránce těžební, pěstební a ochranné, což vede k nadměrnému výskytu hmyzových a větrných kalamit.

Vyjádření současné zpřístupněnosti horských terénů je problematické, protože celá řada odvozních cest (svážnic) stojí svojí kvalitou na hranici sjízdnosti. Oficiální výsledky inventarizace lesních cest nebyly již 14 roků uveřejněny (Drtík, 1973). Podle podrobných průzkumů (Beneš, 1978) je třetina zemních odvozních cest nesjízdná. V horských terénech se k zpřístupnění lesa využívají v mnohem menší míře veřejné a místní komunikace než v rovinách a pahorkatinách. Nebývá tu možnost využívání zemědělských pozemků v době vegetačního klidu ke skladování a odvozu dříví, jak se to praktikuje v ostatních terénních tvarech.

Podle průzkumů, uskutečněných v rámci významného úkolu č. VI-6-7/10 činí současná průměrná hustota odvozních cest v horách asi 15 m. ha⁻¹ (Beneš, 1985), přičemž tvoří většinu odvozních cest tzv. svážnice (asi 10 m. ha⁻¹) a jen třetina odvozních cest, včetně veřejných komunikací, je celoročně sjízdná.



1. Příklad svážnice — View of a skidding line

Z historické lesnické literatury vyplývá, že již v 17. století stavěli lesníci cílevědomě lesní cesty [Moser, 1957]. Nutnost výstavby si nejdříve uvědomovali lesníci ekonomové. Až do padesátých let tohoto století nečinila výstavba lesních cest žádné potíže ani po stránce hospodářské, ani ekologické. Ruční výstavba cest v horách byla uskutečňována velmi hospodárně a trasy tehdy vybudovaných cest pro koňské potahy dosud vyhovují svými směrovými a spádovými poměry dopravě dříví moderními odvozními prostředky. Staré štětované cesty, vybavené později živičným krytem vozovky, tvoří dosud základní osnovu odvozní sítě proto, že byly budovány v lesnický nejfrekventovanějších trasách, zejména po dnech horských údolí. Doprava koňmi nepřipouštěla nadměrné podélné sklony, což vytvořilo základní předpoklad stability cesty a její odolnosti proti vodní erozi.

Použití traktorů a nákladních aut pro dopravu dřeva a buldozerů pro stavbu cest zcela změnilo idyllické poměry ve výstavbě lesní dopravní sítě. Traktory nemohly přibližovat dřevo po terénu a proto pro ně byla v horském terénu vystavěna poměrně hustá síť přibližovacích cest v podélných sklonech až do 30 %. Nepřístupné porosty byly zpřístupňovány provizorními odvozními cestami (svážnicemi) — (obr. 1), po kterých mohla terénní vozidla za příznivých povětrnostních poměrů dopravovat dřevo.

V letech 1955 až 1985 se v ČSSR dle průzkumů autora stavělo ročně asi 1000 km lesních odvozních cest, z čehož tvořily cesty třídy 1 L asi

jednu čtvrtinu a zbytek patřil tř. 2 L. Mimoto se každým rokem vybudovalo mnoho kilometrů nevidovaných přibližovacích cest.

Plocha lesní půdy, zabraná pro výstavbu cestní sítě se během třiceti roků zvětšila z jednoho na 3 % v celostátním průměru. Odlesněný, odhumusovaný a dopravou stále narušovaný povrch cest, z velké části trasovaných v nadměrných podélných sklonech (nad 10 %) se čím dál více stává příčinou devastace lesní půdy a krajiny. Tato problematika je řešena v lesnických časopisech všech hospodářsky vyspělých států a stává se předmětem kritiky ve sdělovacích prostředcích a ekologicky zaměřených konferencích.

Čím dál více vyvstává nutnost vytvoření a přísného dodržování koncepce ve výstavbě lesních cest v horách, aby se předešlo dalším škodám na lesní půdě a zejména vodním hospodářství vlivem zvýšené vodní eroze, urychlování odtoku srážkové vody z porostů a zanášení vodních toků plaveninami. K tomuto účelu má přispět předkládaná práce.

METODIKA PRÁCE

Otázkou zpřístupňování horského terénu se zabývala výzkumná práce „Teoretické základy optimalizace lesní dopravní sítě“ (Beneš, 1985). Poznatky z výzkumu byly použity při zpracování konkrétních plánů zpřístupnění lesů v horských gravitačních územích VILČOK, KNĚHYNĚ-ČERTŮV MLÝN a ŘEHUCÍ v Moravskoslezských Beskydách a rezervace ŠERÁK, KEPRNÍK, VOZKA v Jeseníkách. Kromě toho bylo navrženo optimální zpřístupnění 27 horských gravitačních území v různých horských útvarech a vyvozovány teoretické vztahy mezi faktory, ovlivňujícími uspořádání lesní dopravní sítě.

Byl definován pojem optimálního zpřístupnění lesa a určeny zásady zpřístupnění podle výsledků výzkumu (Beneš, 1985). Pro horský terén se doporučuje dodržení těchto předpokladů:

1. Odvozní cesty vést v rozestupu menším než 1000 m.
2. Cesty údolní budovat v údolích, jejichž podélný sklon nepřevyší 10 ‰.
3. Etážové cesty se budují ve svazích, jejichž průměrná délka spádnice je větší než 500 m. Etážová cesta může nahradit cestu údolní, pokud vzdálenost od cesty ke dnu údolí nepřekračuje 500 m.
4. Při průměrné délce spádnice nad 1500 m se budují cesty hřebenové nebo podhřebenové kromě cest údolních a etážových.
5. Cesty svahové překonávají výškové rozdíly cest údolních, etážových a hřebenových. Jsou trasovány maximálním dovoleným sklonem (10 ‰). Mají význam spojovací.
6. Při trasování etážových a hřebenových cest se doporučuje používat optimálního podélného sklonu v rozmezí 5 až 8 ‰ podle přírodních poměrů i za cenu protispádů.
7. Odvozní cesty je možno hospodárně budovat v terénech se sklonem spádnice do 50 ‰. Za optimální sklon terénu pro umístění lesní cesty se považuje 15 až 30 ‰.
8. Rozmístění odvozních cest má vyloučit tzv. lomené přibližování, tj. použití dvou přibližovacích prostředků na jedné přibližovací lince. Proto v praxi vyvstává nutnost vedení odvozních cest po bočních hřebenech, nebo bočními údolními, pokud to morfologické poměry v terénu dovolí. Nedoporučuje se přibližování traktorem proti spádu.
9. Zpřístupnění horských lesů předpokládá minimální použití přibližovacích cest budovaných stavebními stroji v horských stráních. Přibližování má probíhat po neodhumusovaných přibližovacích linkách a především po spádnici, nejkratší dráhou od pařezu k odvozní cestě. Budování přibližovacích cest se připouští v trasách budoucích odvozních cest při dodržení směrových a spádových prvků předepsaných ON 73 6108 pro projektování lesních odvozních cest.

Základní definici zpřístupnění lesa lze formulovat takto: „Les je zpřístupněn, jestliže je každý strom dosažitelný předpokládaným dopravním prostředkem.“

Pro posouzení účinnosti navržené dopravní sítě se vyjadřuje členitost terénu, průměrná geometrická přibližovací vzdálenost a účinnost zpřístupnění lesa podle těchto vztahů:

$$1. K_t = \frac{\frac{I_t}{5} + \frac{H_{vt}}{10} + 2 \cdot K_{\epsilon v}}{3}$$

kde: K_t — koeficient členitosti terénu

I_t — průměrný sklon terénu v ‰, počítaný jako průměrný sklon spádnic systematicky rozložený po 200 až 500 m) po gravitačním území

H_{vt} — hustota vodních toků v m.ha⁻¹, uvažovány toky vyznačené modře na mapě. Pokud vodní tok ohraničuje gravitační území, je započítáván poloviční délkou

$K_{\epsilon v}$ — koeficient členitosti vrstevnic je vypočítáván (dle Bližnjaka, 1952) ze vztahu:

$$K_{\epsilon v} = \frac{D_{\epsilon v}}{K}$$

kde: $D_{\epsilon v}$ — délka vrstevnice o průměrné nadmořské výšce v gravitačním území v m. Pokud vrstevnice končí na obvodu území, doplní se její délka obvodem území mezi konci vrstevnic

K — délka kružnice v m, která by ohraničovala stejnou plochu, jako je plocha ohraničená použitou střední vrstevnicí

2. Stanovení účinnosti zpřístupnění lesní dopravní sítě (dle Backmund, 1968; Beneš, 1985)

$$Z = \frac{D_t}{D_g} \cdot 100 \quad (‰)$$

kde: Z — účinnost zpřístupnění lesa v ‰

D_t — teoretická přibližovací vzdálenost v m

$$D_t = \frac{10\,000}{4h}$$

h = hustota dopravní sítě v m.ha⁻¹

D_g — geometrická přibližovací vzdálenost v m

$$D_g = \frac{D_1 + D_2 + D_3 \dots D_n}{n}$$

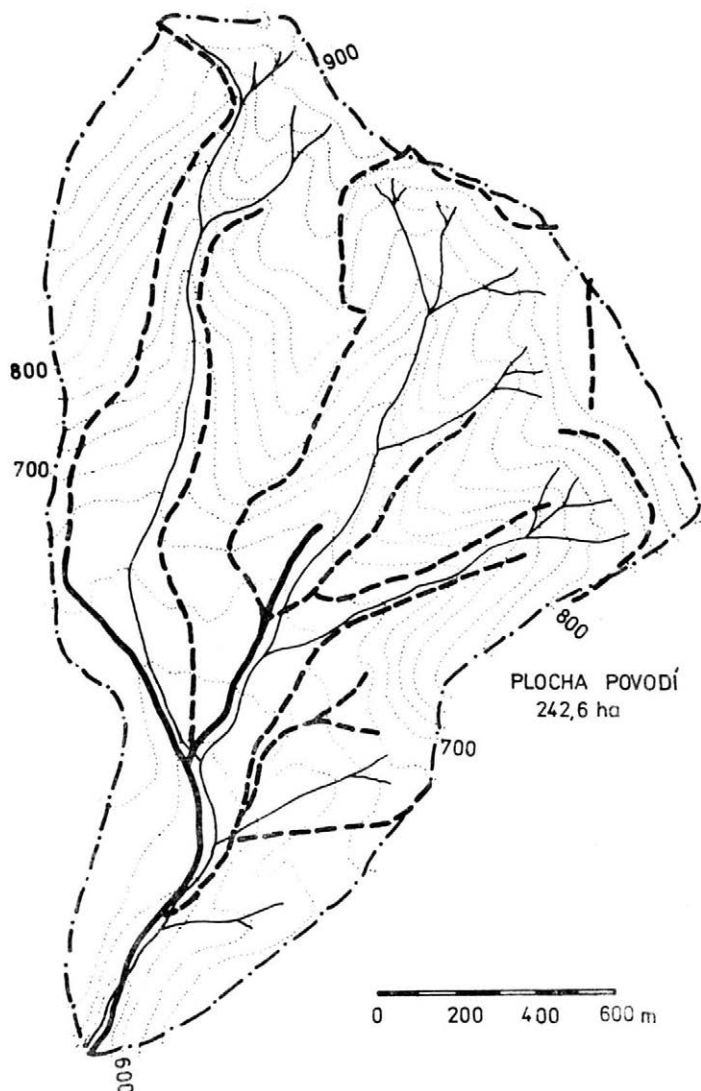
$D_1, D_2, D_3 \dots D_n$ — nejkratší vzdálenost středu čtverců o ploše 10 ha, rozložených po gravitačním území od odvozních cest v metrech

PROBLEMATIKA ZPŘÍSTUPNĚNÍ HORSKÝCH LESŮ

Problematiku vývoje, současného stavu a perspektivy zpřístupnění horského lesa je možno vysvětlit na konkrétních příkladech. K tomuto účelu bylo vybráno povodí VILČOK v Moravskoslezských Beskydech, jehož zpřístupnění bylo autorem řešeno v rámci „Vzorového projektu zvýšení vodohospodářské funkce lesa v povodí vodárenské nádrže ŠANCE“, zpracovaného Výzkumným ústavem lesního hospodářství a myslivosti v Praze. Zpřístupnění pro traktorové přibližování dřeva pomocí přibližovacích cest (stav z roku 1978) je znázorněno na obr. 2. Povodí má rozlohu 243 ha a hustota odvozních cest činila 8,93 m.ha⁻¹, hustota cest

2. Zpřístupnění lesa v povodí Vilčok před rekonstrukcí — Access roads to the forest in the Vilčok watershed before reconstruction vysvětlivky:

- odvozní cesta
- - - - - přibližovací cesta
- vodní toky
- . - . - rozvodnice



přibližovacích $40,76 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$. Kromě údolní odvozní cesty v délce $0,62 \text{ km}$, vybavené živičnou vozovkou, byly ostatní odvozní cesty zemní nebo částečně zpevněné (2 L).

Morfologické, geologické a klimatické poměry řadí tato povodí k nejobtížnějším územím z hlediska zpřístupnění lesa v ČSR.

Koeficient členitosti terénu činí $4,27$, úhrn průměrných ročních srážek dosahuje 1200 mm a podložní horninu tvoří flyšové břidlice.

Z rozložení odvozních a přibližovacích cest (obr. 2) vyplývá tendence zpřístupňování porostů přibližovacími cestami, budovanými dozerem, převážně podél vodních toků v nadměrných podélných sklonech, závislých na sklonu údolí, s využitím tras starých přibližovacích cest pro koňské potahy.

V povodí VILČOK je velká hustota vodních toků ($38,7 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$), jedna z největších v ČSR, což je hlavní překážka dopravy dřeva a výstavby

cest v horách. Zvlášť velké zábrany vytvářejí hluboko zaříznutá koryta vodních toků, příznačná pro území se snadno erodovatelnými zeminami, zejména ve flyšovém pásnu.

Pro traktorové přibližování v horách mají základní význam údolní cesty. Při rozvětvené síti vodních toků je budování údolních cest ve všech rovnocenných údolích ne hospodárné a proto se v takových případech budovaly cesty přibližovací za předpokladu větší přibližovací vzdálenosti. V povodí VILČOK je geometrická přibližovací vzdálenost 417 m, přičemž skutečná přibližovací vzdálenost je minimálně dvojnásobná vzhledem k nerovnosti vodních toků a trasování přibližovacích cest s menším sklonem než je sklon spádnic, tj. nejkratších vzdáleností od pařezu k odvozní cestě.

Tam, kde byla vybudována přibližovací cesta podél potoka a vytvořeny koleje ve vozovce, přebírá cesta funkci potoka, protože se přes ní nedostane povrchová voda do údolí a teče v prohlubni přibližovací cesty. Tuto funkci přejímají i zemní odvozní cesty (svážnice), budované bez odvodňovacích objektů. V erodovatelných zeminách vznikají z přibližovacích cest trasovaných podélným sklonem nad 10 % vodní strže, které způsobují zvýšení vodních plavenin ve vodních tocích. Bužek (1986) uvádí, na základě několikaletého měření množství plavenin na Ostravici a Morávce, že splaveniny, přitékající z lesních cest nejméně zdvojnásobují hmotnost plavenin z přirozených vodních toků (platí pro zkoumané území). Objem plavenin se několikanásobně zvyšuje při přibližování dříví traktory po zemních cestách za deště.

Příklad devastované lesní cesty je uveden na obr. 3. Asanace takto vytvořených strží je nákladná a problematická.

Devastace lesní půdy nastává mj. při použití traktorů k soustředo-



3. Přibližovací cesta, devastovaná vodou
— Skidding road devastated by water

4. Devastace lesní půdy traktorovým přibližováním na neúnosném podloží —
Devastation of forest soil by tractor skidding on the subsoil with a low bearing capacity



vání dříví na neúnosných a zvodnělých půdách (obr. 4), zejména tam, kde projeté koleje přeberou funkci vodního toku.

Cestní provizoria, budovaná v neúnosné a snadno erodovatelné půdě, přináší lesnímu hospodářství několikanásobně vyšší škody, než činí jejich užitek, vyplývající z rychlého a mnohdy jednorázového zpřístupnění porostů.

VÝSLEDKY STUDIE ZPŘÍSTUPNĚNÍ VYBRANÝCH GRAVITAČNÍCH ÚZEMÍ V HORÁCH

V tab. I jsou údaje o tvaru terénu a cestní síti ve 27 vybraných horských gravitačních územích. Zpřístupňované plochy představují povodí o průměrné rozloze 568 ha. Území povodí bylo zvoleno pro jeho terénní a dopravní ucelenost a samostatnost a pro snadné vyjádření koeficientu tvaru terénu. Z vodohospodářských faktorů, vyjadřujících terénní morfologii povodí byl vybrán průměrný sklon terénu, hustota stálých vodních toků a koeficient členitosti střední vrstevnice, z jejichž váženého součtu byl vyjádřen koeficient tvaru terénu.

Výběr gravitačních území sledoval možnost zachycení terénních poměrů a z nich vyplývajících předpokladů zpřístupnění lesa v hlavních horských útvarech ČSR. Jsou tu zastoupeny horské oblasti flyšového pásma západních Karpat, tj. Moravskoslezské Beskydy a Bílé Karpaty a krystalinikum, zastoupené Krkonošemi, Šumavou, Orlickými horami a Jeseníky. Odlišnost tvaru terénu uvedených horských útvarů je vyjádřena koeficientem členitosti terénu a seřazuje uvedené útvary do tohoto pořadí terénní obtížnosti: Šumava (2,72), Orlické hory (3,05), Krkonoše (3,40), Jeseníky (3,54), Bílé Karpaty (3,57), a Moravskoslezské Beskydy (4,30).

I. Údaje o tvaru terénu a cestní síť ve vybraných horských gravitačních územích
territories

Pořadové číslo	Geografický útvar	Lesní závod	Gravitační území	Plocha gravitač. území [ha]	Morfologické		
					Ø nadm. výška [m]	Ø sklon území [‰]	hustota vodních toků [m. ha ⁻¹]
1	Bílé Karpaty	Brumov n. Vl.	Štěpán	448	693	25,3	25,3
2	Bílé Karpaty	Brumov n. Vl.	Cigán	286	655	22,9	18,2
3	Bílé Karpaty	Brumov n. Vl.	Bošačky	438	515	21,2	19,2
Bílé Karpaty aritm. Ø				377	575	23,1	20,9
4	Beskydy	Ostravice	Řehucí	371	877	36,9	15,0
5	Beskydy	Ostravice	Vilčok	240	740	21,7	38,7
6	Beskydy	Ostravice	Jatný	352	915	41,6	9,0
7	Beskydy	Ostravice	Poledňanka	244	675	27,1	19,3
8	Beskydy	Ostravice	Řičky	237	746	22,9	28,7
9	Beskydy	Rožnov p. R.	M. Ráztoka	207	1023	46,2	11,5
Moravskoslezské Beskydy Ø				275	839	32,7	20,4
10	Orlické hory	Žamberk	Luisino údolí	1957	879	18,8	18,7
11	Orlické hory	Žamberk	Řičky	1271	835	18,4	11,3
12	Orlické hory	Rychnov n. Kn.	Deštné	908	948	19,8	12,6
Orlické hory Ø				1379	887	19,0	11,5
13	Krkonoše	Harrachov	Kamenica	572	939	19,2	11,2
14	Krkonoše	Horní Maršov	Klausovo údolí	459	965	31,3	9,6
15	Krkonoše	Horní Maršov	Jelení potok	684	1235	26,7	14,7
16	Krkonoše	Horní Maršov	Malá Úpa	602	1026	15,0	17,9
17	Krkonoše	Horní Maršov	Černá voda	530	1019	14,7	14,6
18	Krkonoše	Harrachov	Koželský p.	681	982	31,8	10,5
Krkonoše Ø				588	1028	20,6	13,1
19	Šumava	Prachatice	Bobík	254	981	16,7	36,0
20	Šumava	Kdyně	Česká Kubice	538	798	23,8	4,7
21	Šumava	Železná Ruda	Nová říje	902	1001	14,2	8,0
22	Šumava	Kašperské hory	Modrava	400	1249	9,6	15,7
23	Šumava	Kašperské hory	Rejštejn	716	944	12,0	11,2
Šumava Ø				562	994	15,3	15,1
24	Jeseníky	Janovice	Volárka	414	1098	23,6	10,4
25	Jeseníky	Janovice	Moravice	756	1110	29,2	8,4
26	Jeseníky	Loučná	U tří potoků	420	932	29,7	13,8
27	Jeseníky	Loučná	Jelení potok	478	932	28,8	16,0
Jeseníky Ø				517	1015	27,8	12,2

PŘÍKLADY OPTIMÁLNÍHO ZPŘÍSTUPNĚNÍ GRAVITAČNÍCH ÚZEMÍ

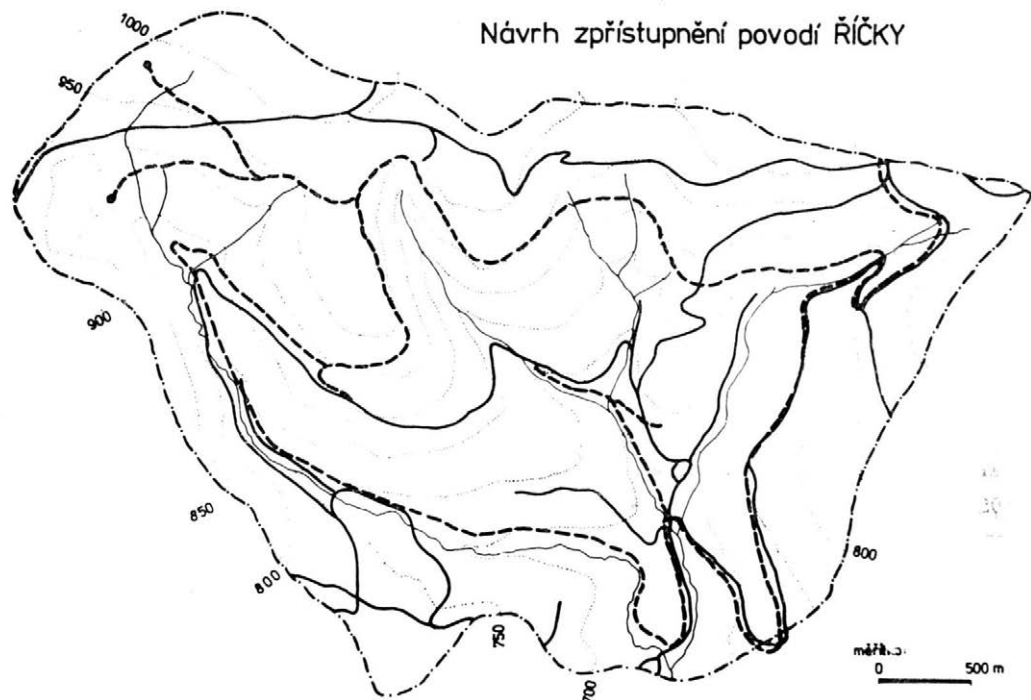
Na obr. 5, 6, 7 jsou uvedena tři gravitační území v horském terénu jako charakteristické příklady zpřístupnění terénně rozdílných útvarů.

veličiny		Současný stav lesní dopravní síť				Teoretický návrh LDS				Délka spádnice	Ø výšk. rozdíl údolí a hřeb.
Koeficient členitosti vrstevnic	Koeficient členitosti terénu	Souč. hustota odvoz. cest [m. ha ⁻¹]	Ø teoret. přibliž. vzd. [m]	Ø geom. přibliž. vzd. [m]	Účinnost zpřístupnění [%]	Hustota odvoz. cest [m. ha ⁻¹]	Ø teor. přibl. vzdálenost [m]	Ø geom. přibl. vzdálenost [m]	Účinnost zpřístupnění [%]		
1,35	3,88	16,2	155	286	54	24,9	101	169	60	969	245
1,11	3,45	12,1	207	309	67	17,8	140	152	92	992	227
1,34	3,39	11,9	271	354	77	18,5	135	150	90	745	157
1,27	3,57	13,4	211	316	66	20,4	125	157	81	902	210
1,19	4,14	28,0	89	132	67	24,2	103	161	64	464	171
1,54	4,24	8,8	284	417	68	32,5	77	104	74	274	60
1,24	4,31	26,7	94	143	66	29,5	85	140	61	592	246
1,77	4,22	14,3	175	369	47	25,0	100	167	60	448	121
1,34	4,15	11,8	212	319	66	28,7	87	126	69	217	50
1,27	4,73	24,2	103	141	73	24,2	103	141	73	604	279
1,39	4,30	18,5	183	288	65	28,0	90	140	66	433	155
1,30	3,26	17,7	141	238	59	19,6	128	161	79	879	164
1,18	2,91	19,3	128	258	50	19,3	129	185	70	672	124
1,26	3,00	24,0	104	178	59	17,7	141	186	76	848	168
1,37	3,05	20,3	124	224	56	18,9	133	177	75	780	188
1,46	3,11	13,6	145	278	52	21,8	115	142	81	685	131
1,33	3,40	17,8	183	381	48	24,0	104	173	60	799	250
1,52	3,79	15,1	140	237	59	24,6	102	149	64	933	249
1,49	3,00	18,3	165	270	61	21,5	116	155	71	829	124
1,60	3,26	17,9	136	256	53	20,5	122	167	69	718	106
1,30	3,87	19,2	130	265	49	21,3	117	169	66	850	271
1,45	3,40	16,6	149	281	53	20,7	113	166	70	801	188
1,05	3,63	18,2	137	193	71	20,5	122	133	92	780	130
1,10	2,84	15,4	160	296	54	17,0	147	174	85	1298	309
1,19	2,40	14,8	168	250	67	16,2	154	203	76	1238	176
1,27	2,43	13,5	185	253	73	19,1	131	145	90	1194	114
1,18	2,33	19,2	130	213	61	18,0	139	181	77	1030	123
1,16	2,72	16,2	156	241	65	18,1	139	167	84	1108	170
1,29	3,21	8,2	304	594	51	16,3	153	179	86	707	167
1,35	3,57	7,5	332	636	52	19,5	128	193	66	751	219
1,29	3,73	23,7	106	178	59	23,1	108	138	79	841	250
1,23	3,68	27,2	92	165	56	24,0	104	151	69	781	225
1,29	3,54	16,6	208	393	55	20,7	123	165	75	770	215

Při návrhu optimální dopravní sítě byly zohledněny uvedené podmínky.

Povodí ŘÍČKY (obr. 5) představuje území s poměrně příznivými terénními poměry Orlických hor. Jak je uvedeno v tab. I, vykazují průměr-

Návrh zpřístupnění povodí Říčky



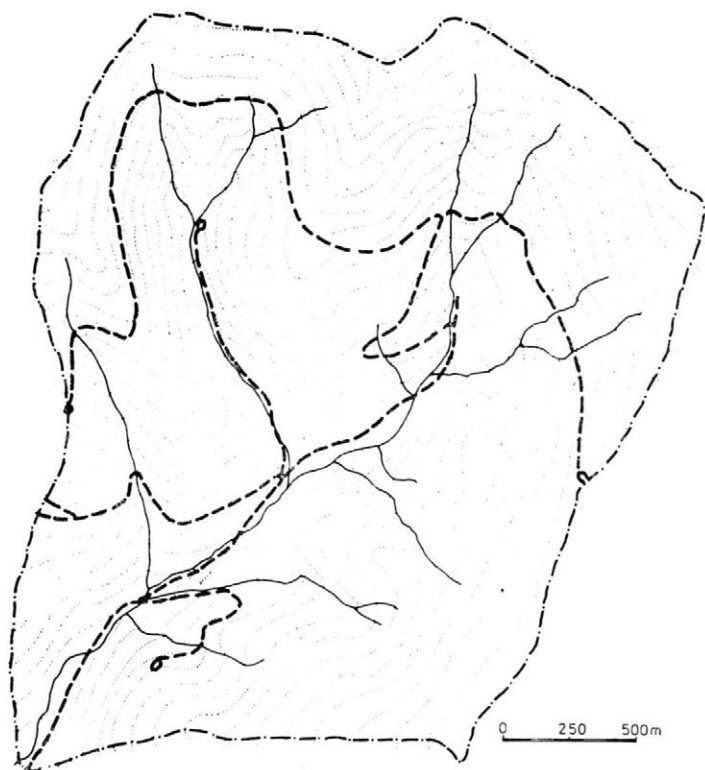
5. Gravitační území Říčky — The Říčky gravity territory

vysvětlivky:

- vodní toky
- .-.- rozvodnice
- vrstevnice

lesní odvozní cesty:

- stávající
- - - optimální návrh



6. Gravitační území Štěpán — The Štěpán gravity territory

vysvětlivky:

- vodní toky
- - - návrh cestní sítě
- .-.- rozvodnice

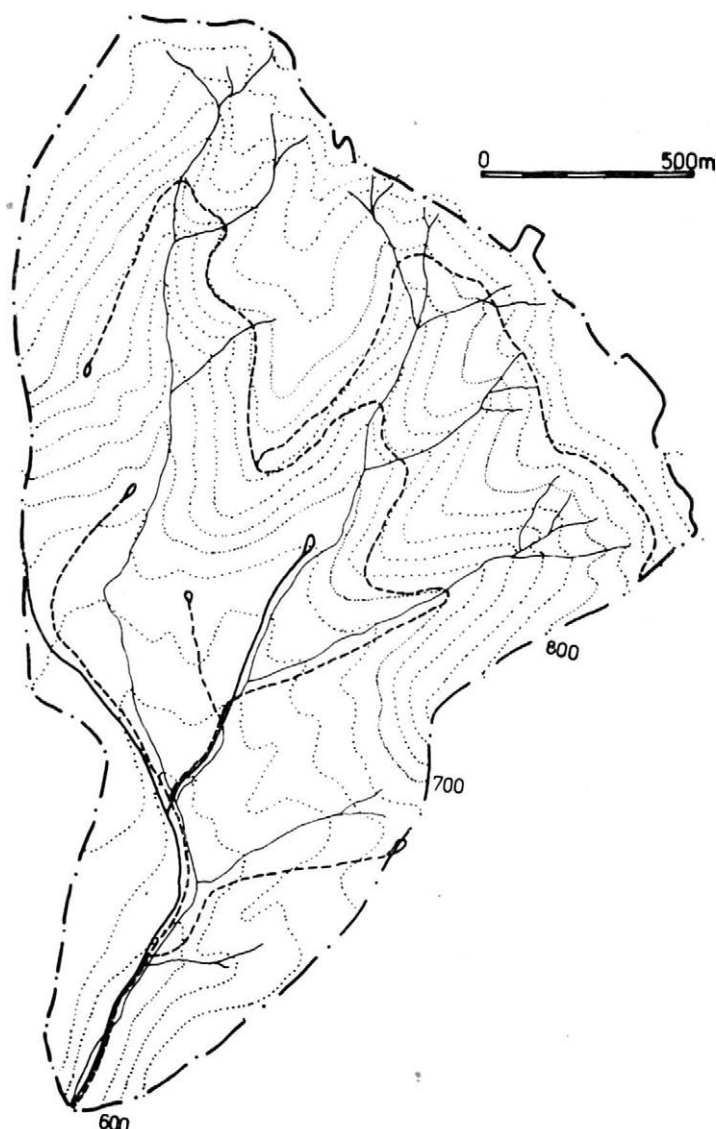
7. Gravitační území
Vilčok — The Vilčok
gravity territory

vysvětlivky:

- . — . — rozvodnice
- vrstevnice
- vodní toky

lesní odvozní cesty:

- stávající
- - - - - optimální návrh



ný sklon terénu 18,4 %, hustota vodních toků 11,3 m. ha⁻¹ a členitost vrstevnic 1,18. Koeficient členitosti terénu, vyjadřující souhrn uvedených faktorů, je vyjádřen hodnotou 2,91, přičemž maximální zjištěný koeficient činí 4,73.

Navržená optimální síť odvozních cest dosahuje hustotu 19,3 m. . ha⁻¹, při účinnosti 70 % (tab. I, poř. č. 11) a geometrické přibližovací vzdálenosti 185 m. Současná dopravní síť vykazuje stejnou hustotu odvozních cest, při účinnosti 50 % a geometrické přibližovací vzdálenosti 258 m. Hlavní příčinou nízké účinnosti současné dopravní sítě je postupná výstavba lesních cest, bez zvláštní koncepce, přizpůsobovaná hospodářským poměrům a dopravní i stavební technice v minulosti.

Na obr. 6 je uvedeno gravitační území ŠTĚPÁNSKÉHO POTOKA v Bílých Karpatech. Jak vyplývá z tab. I, jedná se o území se středními poměry členitosti terénu. Koeficient členitosti terénu 3,88 vyplývá z prů-

měrného sklonu území 25,3 ‰, hustoty vodních toků 25,3 m . ha⁻¹ a koeficientu členitosti vrstevnic 1,35. Vzhledem k těmto terénním poměrům byla navržena poměrně hustá síť odvozních cest o výměře 24,9 m . ha⁻¹ s předpokládanou geometrickou přibližovací vzdáleností 169 m a účinností 60 ‰. Nízká účinnost vyplývá ze zvláštního členění terénu.

Za příklad velmi obtížného terénu po stránce dopravní je uvedeno řešení dopravního zpřístupnění gravitačního území VILČOK (obr. 7) v Moravskoslezských Beskydech, na svazích Lysé hory. Celkový koeficient členitosti terénu je vyjádřen číslem 4,27. Poměrně malý průměrný sklon terénu 21,7 ‰ je způsoben výskytem údolních a náhorních plošin, jejichž vznik souvisí mj. s tvorbou svaženin ve flyšovém pásmu. Hlavní překážkou hospodárního vedení lesní dopravní sítě je hustá vodní síť (38,7 m . ha⁻¹), s hluboko zaříznutými koryty ve snadno erodovatelné zemině. Potřebná hustota odvozních cest je vyjádřena hodnotou 32,5 m . ha⁻¹, při průměrné geometrické přibližovací vzdálenosti 104 m a účinnosti sítě 74 ‰.

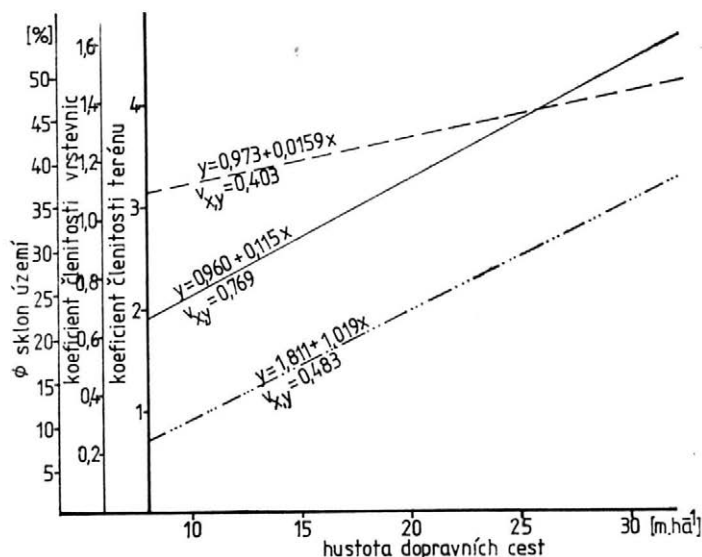
ČINITELÉ, OVLIVŇUJÍCÍ POTŘEBNOU HUSTOTU CEST

Na obr. 8 je graficky vyjádřena závislost potřebné hustoty odvozních cest na tvaru terénu, vyjádřeném v tab. 1. Je tu potvrzena výrazná závislost na koeficientu členitosti terénu ($r_{xy} = 0,769$), který vyjadřuje spolupůsobnost terénního sklonu, hustoty vodních toků a členitosti vrstevnic. Závislost na jednotlivých faktorech, vyjadřujících tvar terénu, je nízká vzhledem k vlivu ostatních činitelů (obr. 8).

Potřebná hustota odvozních cest je ovlivněna mnoha činiteli, mezi něž počítáme:

Tvar terénu

Tvar terénu, vyjádřený jeho sklonem, členitostí vrstevnic, množstvím vodních toků, výškovým rozdílem spádníků a jejich délkou, tvarem gravitačního území, uceleností lesního území aj. má významný vliv na tvar



8. Závislost potřebné hustoty cest na tvaru terénu — Dependence of the required density of roads on the terrain configuration

dopravní sítě. Podstatný vliv má sklon terénu, spojený s délkou spádnice, ovlivněnou výškovým rozdílem údolí a hřebenu. Velké výškové rozdíly vynucují stavbu spojovacích cest mezi údolím, etážemi a hřebenem, což podstatně ovlivňuje potřebnou hustotu, která se ve zjišťovaných poměrech horských lesů (tab. I) pohybuje mezi 17,8 m. ha⁻¹ a 32,5 m. ha⁻¹.

Členitost vrstevnic, pohybující se v rozmezí 1,05 až 1,77 (tab. I) přímo souvisí s potřebnou délkou etážových cest. Při stejné zpřístupňované ploše může být délka cesty závislá na průběhu vrstevnic až o 77 % větší než při ideálním stavu. Délka vrstevnic je mj. závislá na množství přirozených terénních zářezů, tj. údolí a terénních vln.

Obdobným způsobem, jak ovlivňuje členitost vrstevnic hustotu etážových cest, působí i nerovnost vodních toků na potřebnou délku cest údolních. Zákruty údolí zvyšují potřebnou délku údolní cesty až o 54 % (Beneš, 1973).

Z hlediska účinnosti cestních tras se nejlépe uplatňují cesty hřebenové a podhřebenové (na obvodě náhorních plošin). Mimo to, že mají nesrovnatelně výhodnější stavební podmínky proti cestám etážovým, svahovým a údolním, bývají nezávislé na terénních vlnách a proto poměrně nejkratší. Význam těchto cest byl dosud v lesnictví podceňován, vzhledem k tomu, že se přibližovací technologie převážně orientovaly na gravitační přibližování traktory, které nepředpokládají dopravu proti spádu, směrem k hřebenům. Pro lanovkové přibližování jsou tyto cesty významné zejména proto, že je možno podél nich budovat potřebné skládky přiblíženého dříví.

Jestliže uplatňujeme tendenci přímého přibližování dříví jedním dopravním prostředkem (traktor, lanovka, kůň), působí na potřebnou hustotu odvozních cest délka a výškový rozdíl spádnic, vedených z údolního dna k hřebenu. Jedna odvozní cesta je navrhována na spádnici dlouhé 300 m i 1000 m. Proto krátké spádnice zvyšují potřebnou hustotu cest. Ovlivňují cestní síť, zejména v pahorkatinách. Výškový rozdíl spádnic vyvolává potřebu spojovacích cest svahových, které snižují účinnost cestní sítě (Beneš, 1986).

Tvar gravitačního území a zejména ucelenost lesní půdy mohou podstatně ovlivnit potřebnou hustotu. Některá gravitační území mají nevýhodný tvar (protáhlý, s výběžky a enklávami), jsou do nich vklíněny zemědělské pozemky, průmyslová zařízení a osady. Všechny tyto okolnosti vyžadují zvláštní řešení cestní sítě jejím nadměrným prodlužováním.

Soustředovací technologie

Při návrhu cestní sítě hraje předpokládaný přibližovací prostředek zvlášť důležitou úlohu. V současné době je rozlišován terén pro traktorové a lanovkové přibližování. Předpokládá se, že koňských potahů se dá použít v obou typech terénu, zejména pro soustředování předemtní těžby. Nedodržování předpokládané přibližovací technologie z důvodu produktivity práce a používání převážně traktorového přibližování způsobuje nevyčíslitelné škody na půdě, vodě a porostech (Beneš, 1980).

Základním kritériem pro volbu přibližovacího prostředku (Drtikol, 1977) je sklon zpřístupňovaného terénu, únosnost lesní půdy a velikost překážek na obhospodařovaném území.

Hranice sklonu terénu určeného pro traktorové a lanovkové přibližování byla pracovníky Lesprojektu určena na 40 %. Vzhledem k nutnému snižování škod na lesní půdě a porostech výstavbou přibližovacích cest provozem traktorů při přibližování dříví vzniká v lesnictví tendence zvyšování podílu lanovkového přibližování.

Při třídění zpřístupňovaného lesního území podle přibližovací technologie se předpokládá vytvoření maximálních délek lanovkových linek 500 m. Je to odůvodňováno únosnou délkou erozní rýhy, vznikající vláčením dříví lanovkou po terénu a provozními schopnostmi používaných lanových systémů.

Omezení výstavby přibližovacích cest předpokládá pojiždění traktorů po přibližovacích linkách, neodhumusovaných, vedených převážně po spádnici.

A b e g g (1983) popsal výsledky výzkumu vlivu hustoty lesních cest na přibližovací vzdálenosti ve Švýcarsku a uvádí, že žádné lesní území není určeno výhradně pro soustřeďování dřeva lanovkou nebo traktorem a že se zpravidla tyto prostředky kombinují. I v terénech, určených pro lanovkové přibližování je traktor s navijákem schopen přiblížit dřevo ze vzdálenosti 100 m pod odvozní cestou a 150 m nad odvozní cestou. Lanové systémy spojené s traktorovým navijákem přiblíží dřevo ze vzdálenosti 250 m.

V našem lesním hospodářství je vybudována poměrně hustá síť přibližovacích cest v horách. Podle průzkumu v rámci výzkumných prací se odhaduje průměrná hustota přibližovacích cest na $40 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$ (B e n e š, 1978). Výstavba těchto cest není zdůvodnitelná. Zabírají lesní půdu a vytváří předpoklady zvýšené vodní eroze, což je z hlediska vodohospodářského nepřijatelné.

Z výzkumných prací (B e n e š, 1985) vyplývá, základní tendence přibližování dříví nejkratší dráhou od pařezu k odvozní cestě, tzn. vedení přibližovacích linek po spádnici. Tento požadavek nejlépe odpovídá lanovkovému přibližování.

Krátká a přímá přibližovací linka způsobí nejméně škod na porostu, půdě a vodním hospodářství.

Každá přibližovací cesta, vybudovaná v horském terénu prodlužuje přibližovací vzdálenost úměrně rozdílu sklonu terénu a průměrnému podélnému spádu cesty.

Při použití lanovek se předpokládá vytvoření dopravní hranice uprostřed mezi dvěma sousedními odvozními cestami. Jak vyplývá z tab. I, pohybuje se průměrná geometrická vzdálenost optimální dopravní sítě mezi 104 a 203 m, tj. v průměru 150 m. To znamená, že většinu přibližování dříví v horách by bylo možno uskutečnit traktorovým navijákem, spojeným s lanovými systémy.

Při použití tzv. malých lesních lanovek s dosahem do 500 m je všeobecná oprávněná snaha po přibližování proti spádu. Tento způsob má řadu výhod proti vedení linek po spádu, především je bezpečnější. Předpokládá budování etážových cest. Není možný tam, kde je les zpřístupněn pouze údolními cestami. Výzkumem zjištěná závislost, že hustší síť odvozních cest umožňuje převážně antigravitační přibližování dříví (A b e g g, 1983), ověřuje uvedenou tendenci.

Předpokládá se používání speciálních lesnických traktorů, které budou schopny přibližovat dříví po neupraveném terénu ve směru spádu.

nice. Maximální sklon přibližovací linky je závislý na vlastnostech traktoru a únosnosti a tvaru zpřístupňovaného území. Traktorové přibližování traktorem proti spádu je nevýhodné z mnoha hledisek, zejména pro nadměrně zvýšenou spotřebu pohonných hmot a zvýšené rozrušení lesní půdy. Jak uvádí Krešl (1987), je každé poškození lesní půdy dopravou a stavbou cest škodlivé z hlediska vodní eroze a celkových vodohospodářských poměrů. Lesní hospodář se musí snažit o snížení škod na minimum využitím dostupných kritérií únosnosti půdy, jejího krytu a potenciální vodní eroze. Neodhumusovaná půda, nezravená kořenů, odolává lépe erozi a deformacím podloží, než přibližovací cesta, upravená dozerem. Vzniklé rýhy se na neodhumusované půdě lépe a rychleji zacelují, než na odkrytém podloží. Dopravní linky, vedené po spádnici k odvozní cestě v údolí, v etáži nebo na hřebenu jsou nejkratší a jsou nejméně ohrožovány vzhledem k tomu, že k nim nepřiléhá sběrné území povrchové vody.

Způsob hospodaření

Lesní cesty ovlivňují pracovní technologie všech druhů lesnických prací ve zpřístupňovaných porostech. Při jejich plánování vyvstává otázka, zda je nutno podřídit volbu tras biologickým a půdním požadavkům, zejména z hlediska sledování hranic porostů a rozdílných fytocenologických útvarů. Do úvahy se mj. berou otázky ochrany lesa, zejména otevření porostů bořivým větrům. V horském terénu je možno těmto požadavkům vyhovět jen v omezené míře, pokud to nenaruší předpokládané spádové a směrové poměry tras. Členité horské území naskýtá možnost mnoha variant rozmístění cestní sítě. Poloha cest údolních a hřebenových je určena průběhem těchto terénních tvarů. Cesty etážové je možno posunovat v omezeném rozmezí směrem k hřebenu nebo údolí s ohledem na požadavky stanovištní a z nich vyplývající předpoklady ucelených porostů a ochrany lesa.

Cestní síť přispívá rozhodujícím způsobem k tvorbě technologicky samostatných hospodářských celků, tzv. provozních souborů. Proto je používána jako hranice hospodářských jednotek při rozdělení lesa v rámci hospodářské úpravy. K těmto účelům se zejména používají etážové cesty, které oddělují stanovištně rozdílné plochy vzhledem k výškovému umístění a kvalitě lesní půdy.

Trasy cest spojovacích, mezi údolím, etáží a hřebenem, je možno posunovat s ohledem na biologické a ochranné požadavky, pokud to podstatně nenaruší předpokládané parametry výstavby, zejména cenu komunikace a její vliv na vodní erozi.

Plán cestní sítě v horách mívá prioritu před ostatními hospodářskými hledisky, vzhledem k dlouhodobosti používání lesních cest a vysokému pořizovacímu nákladu.

Půdní a geologické poměry zpřístupňovaného území

Při klasickém zdůvodňování investičního nákladu výstavby lesních cest hraje kvalita lesní půdy prvořadou úlohu. Čím je větší přírůst a kvalitnější dříví, tím je větší frekvence dopravy, která podmiňuje výši hospodárné investice.

Předpokládáný způsob zpřístupnění lesa a z něho vyplývající potřebná hustota lesních cest nebere zřetel na frekvenci dopravy. Pojem zpřístupnění lesa vychází z možnosti soustředění a dopravy dřeva při minimálním poškození lesní půdy, bez výstavby přibližovacích cest a za předpokladu nejmenšího narušení vodohospodářských poměrů. Vychází se z únosné délky erozních rýh, vzniklých přibližováním dříví traktory a lanovými systémy. Proto závisí hustota odvozních cest především na konfiguraci terénu.

Kvalitativní stav lesa ovlivňuje vybavení lesních cest. Možnost většího investování umožňuje kvalitnější zpevnění cesty a vybavení zabezpečovacími objekty a skládkami dříví.

Rovněž geologické poměry nemají podstatný vliv na potřebnou hustotu lesních cest. Ovlivňují pořizovací cenu cest, zejména náklady zemních prací a zpevnění cesty.

Kvalita podložních zemín z hlediska výstavby lesních cest je klasifikována v publikaci „Zhodnocení podložních zemín v lesním hospodářství ČSSR“ (B e n e š, 1982).

Geologické poměry ovlivňují rozmístění odvozních cest ve skalnatém, svážném a strmém území a na neúnosné půdě.

Při plánování a trasování cest se vyhýbáme výchozům skal, vzhledem k nadměrným nákladům na zemní práce i za cenu, že bude změněna soustředovací technologie. Jen kratší úseky pevných skal (asi do 50 m) lze přecházet trasou cesty. Při rozhodování o průniku trasy skalním podkladem se uvažuje stupeň jeho těžitelnosti a používaná stavební technika.

Svážným územím a neúnosnému podloží se trasy lesních cest pokud možno vyhýbají vzhledem k nadměrným nákladům na technické zabezpečení cestního tělesa.

Geologické poměry si zpravidla vynucují lokální úpravu cestních tras, ale nezvrátí základní tendence rozložení dopravní sítě.

ÚČINNOST ZPŘÍSTUPNĚNÍ LESA

Jak je patrné z metodiky výzkumné práce, vyjadřuje se účinnost navržené cestní sítě poměrem teoretické a geometrické přibližovací vzdálenosti. Obě použité veličiny objektivně vyjadřují přibližovací poměry a jsou snadno vypočítatelné.

Z tab. I vyplývá, že průměrná účinnost současné dopravní sítě ve zkoumaném území je 61,7 %, zatímco průměrná účinnost optimálně navržených odvozních cest dosahuje 76,2 %. Přitom některá současná gravitační území vykazují účinnost pod 50 %.

Procento účinnosti cestní sítě je poměrný kvalitativní údaj, který je směrodatný jen pro porovnání variabilního zpřístupnění gravitačního území při přibližně stejné hustotě odvozních cest. Čím je hustota cest nižší, tím větší je procento účinnosti zpřístupnění. Např. gravitační území s jednou údolní cestou zákonitě vykazuje vyšší procento zpřístupnění než stejné horské území s rozvinutou sítí etážových, hřebenových a spojovacích cest.

Teoreticky závisí účinnost zpřístupnění především na tvaru terénu a ucelenosti gravitačního území. Každá odchylka údolnice nebo vrstev-



9. Odvozní cesty, vedené po obou stranách údolí — Hauling roads on both sides of the valley

nice od přímého směru snižuje účinnost údolních a etážových cest vzhledem k jejich nutnému prodlužování v zákrutech údolí a přechodech etážových cest přes boční údolí. V některých případech jsou odvozní cesty vedeny po obou stranách údolnice (obr. 9), což má za následek snížení účinnosti více než o 50 %. Každá křižovatka cest snižuje účinnost zpřístupnění, protože vznikají plochy, z nichž je možno přibližovat dříví ke dvěma cestám.

Ve zkoumaných gravitačních územích je průměrná hustota odvozních cest $17,0 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$, zatímco tzv. optimální hustota, vyplývající z teoretického návrhu zpřístupnění, dle předložených kritérií (viz metodika), dosahuje $21,2 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$, přičemž se pohybuje od $17,0$ do $32,5 \text{ m} \cdot \text{ha}^{-1}$.

K dosažení předpokládaného zpřístupnění lesa je třeba vystavět více cest, než by odpovídalo rozdílu uvedené hustoty. Současná cestní síť byla stavěna podle různých kritérií, měnících se dle technických a hospodářských poměrů v období cílevědomého zpřístupňování lesa. V horách je vystavěna řada odvozních cest v bočních údolích s malým gravitačním územím, nebo jsou vybudovány svahové cesty, které nesledují etáž, ale jsou vedeny napříč svahem, čímž se jejich účinnost snižuje.

Význam použití kritérií účinnosti cestní sítě spočívá především v určování nejvýhodnějších variant návrhu zpřístupnění a objektivním posouzení celkové úrovně zpřístupnění.

Výstavba jakékoliv lesní cesty je škodlivá přírodnímu prostředí, protože zabírá lesní půdu, vytváří předpoklady vodní eroze, zhoršuje vodohospodářské poměry zpřístupňovaného území a vytvořené lesní průseky v lesních porostech snižují jejich odolnost proti bořivým větrům aj. kalamitám. Proto musí být každá nová trasa cesty pečlivě posouzena před zahájením výstavby.

Předkládaná práce zavádí pojem zpřístupnění lesa a kritéria, podle nichž se má návrh lesní dopravní sítě posuzovat.

Jsou navržena kritéria určující obtížnost terénu pro návrh zpřístupnění lesa. Spočívají v hodnocení průměrného sklonu terénu, členitosti vrstevnic a hustoty vodních toků. Pro zjednodušení celkové klasifikace členitosti terénu byla tato kritéria vybrána jako charakteristická z řady dalších činitelů, které vyjadřují obtížnost tvaru terénu pro návrh dopravní sítě.

Pro koncepci návrhu lesních cest se předkládá kritérium účinnosti zpřístupnění (viz metodika), vyjádřené poměrem teoretické a geometrické přibližovací vzdálenosti.

Korelací byla prokázána závislost potřebné hustoty odvozních cest na koeficientu členitosti terénu, při korelačním koeficientu $r_{xy} = 0,769$.

Doporučuje se zvýšení podílu lanovkového zpřístupnění lesa na úkor soustřeďování dříví traktory. Umožnilo by to plné využití hřebenových a podhřebenových odvozních cest, které jsou z hlediska vlivu na vodohospodářské a půdoochranné poměry nejméně škodlivé a mají výhodnější předpoklady budování skládek dříví.

Z výsledků práce vyplývá škodlivost výstavby přibližovacích cest v horách vzhledem k potřebné velké hustotě těchto komunikací, jejich poměrně malému využití a vytváření předpokladů potenciální eroze lesní půdy. Doporučuje se přibližování dříví nejkratší dráhou od pařezu k odvozní cestě, zpravidla po spádnici. Přibližovací linky mají být vedeny v max. vzdálenosti 60 m a udržovány jako stabilní dopravní síť. Jejich plocha nesmí být odhumusována.

Koncepce rozvoje lesní dopravní sítě má sloužit pracovníkům Lesprojektu pro návrh perspektivního zpřístupnění lesa v horském terénu při zpracování lesních hospodářských plánů. Předpokládá se využití současné dopravní sítě s jejím systematickým doplňováním a rušením nepotřebných a devastovaných cest.

Literatura

- ABEGG, B.: Einfluss der Wededichte auf Rückeverfahren und Rückedistanzen im Bergwald. Schw. Zeitschr. für Forstwesen, 134, 1983, č. 8, s. 621-628.
- BACKMUND, F.: Indices for the degree of accessibility of forest districts via roads. Schweiz. Zeitschr. f. Forstw., 119, 1968, č. 11, s. 445-452.
- BENEŠ, J.: Zhodnocení stavu lesní dopravní sítě. Lesnictví, 24, 1978, č. 11, s. 923-942.
- BENEŠ, J.: Výzkum přírodních faktorů, ovlivňujících tvorbu lesní dopravní sítě. [Závěrečná zpráva.] VÚ VI-5-8-5, LF VŠZ Brno, 1978, 85 s.
- BENEŠ, J.: Vliv terénu na dopravní zpřístupnění lesa. Lesnictví, 19, 1973, č. 6, s. 479-492.

BENEŠ, J.: Zhodnocení podložních zemin v lesním hospodářství ČSSR z hlediska výstavby lesních cest. Les. Čas., 28, 1982, č. 1, s. 29-40.

BENEŠ, J.: Teoretické základy optimalizace lesní dopravní sítě. [Závěrečná zpráva.] VÚ VI-6-7/10-01, LF VŠZ Brno, 1985, 47 s.

BUZEK, L.: Eroze proudící vodou v centrální části Moravskoslezských Beskyd. SPN Praha, 1981, 109 s.

BUZEK, L.: Beskydy. SPN, Pedagogická fakulta v Ostravě, 1986, 347 s.

DRTIKOL, F.: Základní klasifikace terénu v lesních hospodářských plánech. Les. Práce, 1977, č. 2, s. 52-56.

DRTIKOL, F.: Lesní dopravní síť v inventarizaci lesů 1970. Les. Práce, 1973, č. 10, s. 453-460.

KREŠL, J.: Vliv lesní dopravní sítě na vodní režim lesa. Lesnictví, 24, 1978, č. 7, s. 567-580.

HOREK, P.: Stav a perspektivy přibližování dříví lanovými systémy. PGS Mechanizace těžebně výrobního procesu, LF Brno, 1987, s. 103-116.

MOSER, W. G.: Základy lesnické ekonomie. Vídeň, 1957, 220 s.

Došlo dne 7. 3. 1988

БЕНЕШ, Я. (Факультет лесоводства Сельскохозяйственного института, Брно): **Открытие горных лесов.** Lesnictví, 35, 1989 (2) : 153-172.

Предлагаемая работа вводит понятие открытие леса и критерии, по которым следует оценивать предложения открытой лесной транспортной сети. Предлагают критерии, определяющие сложность местности для предложения открытия леса. Они состоят в оценке среднего склона местности, расчлененности горизонталей и густоты водных токов. Для концепции лесных дорог предлагается критерий эффективности открытия доступа, выраженный соотношением теоретического и геометрического расстояния трелевки. Корреляцией доказали зависимость требуемой густоты дорог для своза от коэффициента расчленения местности. Рекомендуют увеличить процент канатного доступа к лесу в ущерб сосредоточиванию древесины тракторам. Это бы позволило полное использование гребневых и подгребневых дорог для своза, которые с точки зрения влияния на водохозяйственные и почвоохранные условия наименее вредны и имеют более выгодные предпосылки для создания склада древесины. Из результатов работы вытекает вредоносность строительства трелевочных дорог в горах с учетом большой густоты данных дорог, их довольно слабому использованию и созданию предпосылок потенциальной эрозии лесной почвы. Рекомендуют проводить трелевку древесины как можно коротким путем от пня до свозной дороги, как правило по линии склона.

открытие леса; сеть лесных дорог; густота свозных дорог; критерий труднодоступности местности; эффективность открытия; коэффициент расчленения местности

BENEŠ, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno): *Access to Mountain Forests.* Lesnictví, 35, 1989 (2) : 153-172.

The notion of access to the forest is introduced and the criteria of evaluating the projects of forest transport networks are indicated. Further, new criteria are proposed for determining how difficult the terrain conditions are for making the forest accessible. These criteria comprise the average slope of the terrain, the variedness of contour lines and the density of water-courses. A special criterion is introduced for evaluating the effectiveness of access to the forest, expressed by the ratio of the theoretical and geometrical skidding distances. The required haulage road density was found, by means of correlations, to depend on the coefficient of the terrain configuration. It is recommended to increase the use of forest cableways and to reduce the proportion of tractor skidding. With the cableways it would be possible to make full use of the ridgeways and roads under the ridges which cause less damage from the viewpoint of water management and soil conservation and have better prerequisites for building log dumps. It is indicated by the results of the study that it is harmful for the environment to build skidding ways in the mountains, because such a skidding network must be dense, their use

is not frequent, and their contribution to potential soil erosion is high. It is recommended to skid the logs the shortest way from the stump to the road, preferably down the slope.

access to the forest; forest road network; density of haulage roads; criteria of terrain difficulty; effectiveness of access to the forest; coefficient of terrain configuration

BENEŠ, J. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno): *Erschließung von Gebirgswäldern*. Lesnictví, 35, 1989 (2) : 153-172.

Die vorliegende Arbeit führt den Begriff der Erschließung (Zugänglichmachung) des Waldes und Kriterien ein, nach denen der Entwurf eines Waldtransportnetzes beurteilt werden soll. Es werden Kriterien vorgeschlagen, die die Schwierigkeit des Geländes für den Entwurf der Erschließung (Zugänglichmachung) des Waldes bestimmen. Sie beruhen auf der Einschätzung des durchschnittlichen Geländegefälles, der Gliederung der Höhenschichtenlinien und der Dichte der Wasserläufe. Für die Konzeption des Entwurfs der Waldwege wird das Kriterium der Wirksamkeit der Erschließung vorgelegt, das durch das Verhältnis der theoretischen und der geometrischen Rückentfernung ausgedrückt ist. Durch Korrelation wurde die Abhängigkeit der notwendigen Dichte der Abfuhrwege vom Koeffizienten der Geländegliederung nachgewiesen. Es wird die Erhöhung des Anteils der Erschließung des Waldes mit Hilfe von Seilbahnen auf Kosten der Holzrückung mit Hilfe von Traktoren empfohlen. Dies würde die volle Ausnutzung der Kammwege und der unter dem Kamm liegenden Abfuhrwege ermöglichen, die vom Standpunkt des Einflusses auf wasserwirtschaftliche und auf Bodenschutzverhältnisse am wenigsten schädlich sind und günstigere Voraussetzungen für den Aufbau von Holzlagerplätzen aufweisen. Aus den Ergebnissen der Arbeit geht die Schädlichkeit des Ausbaus von Rückungswegen im Gebirge hervor, und zwar angesichts der großen Dichte dieser Kommunikationen, ihrer relativ geringen Ausnutzung und der Bildung von Voraussetzungen für potentielle Erosion des Waldbodens. Es wird das Holzrücken auf kürzester Strecke vom Stubben zum Abfuhrweg empfohlen, in der Regel auf der Gefällinie.

Erschließung des Waldes; Waldtransportnetz; Dichte der Abfuhrwege; Kriterien der Geländeschwierigkeit; Wirksamkeit der Erschließung; Koeffizient der Geländegliederung

Adresa autora:

Prof. ing. Jaroslav Beneš, DrSc., Lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno

NAD UČEBNICÍ FYTOCENOLOGIE A LESNICKÉ TYPOLOGIE

Téměř před deseti lety vyšla „Lesnická fytoocenologie“ prof. Zlatníka jako příručka pro lesnické fakulty. Vydat plánovanou „Lesnickou typologii“ zabránila prof. Zlatníkovi jeho smrt v roce 1979. Jeho žáci se ujali tohoto úkolu a v roce 1986 vychází v slovenském nakladatelství Příroda „Fytocenológia a lesnícka typológia“, jejímiž autory jsou doc. dr. ing. Randuška, ing. J. Vorel, CSc. a ing. K. Plíva. Kniha byla schválena jako celostátní vysokoškolská učebnice.

Náplň knihy je náročná, jak dokazuje přehled kapitol:

1. Lesy v ČSSR a ich význam
2. Základní ekologické, cenologické a cenobiologické jednotky, vazby a vztahy
3. Fytocenologie
4. Lesnícka geobiocenológia a typológia
5. Typologická klasifikácia lesov v SSR
6. Typologická klasifikace lesů v ČR
7. Historický prieskum lesov s ohľadom na rekonštrukciu pôvodného zastúpenia drevín
8. Porovnanie fytoocenologických jednotiek lesov ČSSR züryško-montpelliarskej vegetačnej klasifikácie so základnými typmi fytoceenóz lesných typov
9. Využitie lesníckej typológie
10. Zahraniečné fytoocenologické, stanovištno-typologické a typologické smery a školy

Autorem druhé a třetí kapitoly je ing. Vorel, CSc., páté kapitoly doc. Randuška a šesté kapitoly ing. Plíva. Ostatní kapitoly vypracovali společně doc. Randuška a ing. Vorel, CSc. Doc. Randuška je též autorem osmi stran barevných fotografií.

Knihu doplňuje seznam literatury, abecední seznam vědeckých názvů rostlin, slovensko-český a česko-slovenský slovník.

Chybí však rejstřík, což ztěžuje studium knihy.

Po uvedení základních ekologických a cenologických pojmů následuje fytoocenologická část knihy, kde je nejprve pojednáno o analytických znacích fytoceenózy a potom o syntetických. Navazuje přehled vegetačních klasifikací, rozšíření a vývoj vegetace spolu s vlivem člověka na vegetaci a posléze rostlinný ekologický podklad pro klasifikaci lesů.

Podrobně se autor zmiňuje o vegetačních stupních ČSSR v pojetí prof. Zlatníka a jen okrajově připojuje zmínku o rozdílech v označení stupňovitosti v českých zemích. Stupeň borů je tak zcela studentovi utajen (str. 84).

Kapitola o historickém vlivu člověka na přírodu by zasloužila zpřesnit na straně 109. Prvé právní předpisy na ochranu lesa na našem území pocházejí z doby Velkomoravské říše, kde v soudním zákoníku pro lid bylo ustanovení „Kdo podpaluje cizí les nebo kácí z něho stromy, jest povinen dvojnásobkem“ (Lesnická práce č. 7/1978).

Na straně 111 při tvrzení, že v ČSSR jsou používány dvě klasifikace lesních biogeocenóz, se zapomnělo na třetí prakticky používanou typologickou klasifikaci u vojenských lesů zemřelého ing. J. Málka, CSc.

Přehled ekologických řad na straně 114 není zcela vyčerpávající. U Zlatníkovy klasifikace chybí podrobnější zmínka o mokřích a zamokřených souborech, u klasifikace Lesprojektu byla vynechána ekologická řada obohacená humusem, vodou, oglejená, podmačená a rašelinná. Zde by právě Málkovo rozdělení ekologických řad na trofické a hydriické bylo názorné.

Ve statí o lesnické typologii chybí definice lesnické typologie a popis jejího vývoje by měl být přesnější. Spoluautor knihy ing. Plíva ve svém článku „Vývoj typologie lesů v ČR“, který je v seznamu literatury posuzované učebnice, doslova píše „Počátky mapování státních lesů spadají do doby německé okupace... Již v roce 1942 pracují stanovištní specialisté na Křivoklátsku, Kardašově Řečici a Jem-

nici...". Nezačal tedy u nás stanovištní průzkum až v poválečné době, jak se tvrdí na straně 116.

Při líčení současného stavu lesnické typologie by bylo na místě konstatovat, že typologický průzkum a mapování je v ČSR dokončeno. Pro všechny lesy existují typologické mapy, jsou známé rozlohy typologických jednotek a výsledky byly též shrnuty podle lesních oblastí. Podobně je tomu na Slovensku a u vojenských lesů. Z této skutečnosti vyplývá, že dnešní student bude stěží provádět typologický průzkum, jehož metodika je v učebnici velmi podrobně uvedena. V další fázi se bude jednat u typologických prací maximálně o revizi typologického průzkumu a mapování, častěji však o jeho aktualizaci. Popis těchto prací výstižně uvádí Technická příručka HÚL Lesoprojektu Zvolen.

Z nastíněného stavu typologických prací vyplývá současná problematika lesnické typologie. Jde o zpřesnění výsledků, jejich aktualizaci, využití lesnické typologie a s tím spojené vypracování vhodných metodik, zhodnocení typologického mapování z hlediska ostatních oborů atd. Po této stránce zůstala kapitola o současném stavu a problematice na straně 116 až 118 hodně dlužna skutečnosti.

Některé doplňky potřebuje text na straně 117. Tak hospodářské plánování vykonává v ČSSR také Ústav hospodářské úpravy VLS v Olomouci. Na této straně mapa přírodních oblastí Slovenska nenavazuje na text učebnice. Přitom chybí názvy oblastí i autor mapy (prof. Zlatník). A jestliže je v učebnici mapa lesních oblastí SSR, bylo vhodné připojit obdobnou mapu ČSR. Na straně 122 nutno opravit ukončení povšechného průzkumu lesních stanovišť v ČSR. Stalo se tak v roce 1953.

Téměř polovinu komentované učebnice zaujímají kapitoly o typologické klasifikaci lesů v SSR a v ČSR. Již předem nutno uvést, že obě kapitoly se podstatně liší způsobem zpracování látky. Typologická klasifikace lesů SSR je zpracována stanovištně-fytocenologickým způsobem, klasifikace lesů ČSR úpravnicko-typologickým.

Doc. Randuška po přehledném popisu ekologických řad a souborů ve smyslu prof. Zlatníka věnuje pozornost podrobnému popisu skupin lesních typů. V charakteristice skupiny uvádí nejprve číslo jednotky podle označení Lesoprojektu, původní název a nové označení prof. Zlatníka, lesní vegetační stupeň, plošný podíl a nejdůležitější klimatické údaje.

Ve vlastním popisu skupin lesních typů je nejdříve popsán výskyt jednotky a její horninový podklad, pojednáno o půdní vegetaci a ekologických podmínkách. Připojeno je původní složení dřevin a rámcový návrh dřevinné skladby. V závěru je petitem uvedeno rozlišení původních skupin biocenóz podle prací Zlatníka z roku 1966 a 1976. Tím nabývá typologická klasifikace lesů SSR ráz monografie.

Z četných odkazů na výskyt jednotek v českých zemích je patrné, že původní text byl určen pro slovenské posluchače. S ohledem na to, že o typologii v ČSR jedná samostatná kapitola, jsou tyto zmínky nadbytečné.

V textu není výslovně uvedeno, podle kterého autora byly půdy klasifikovány. Též by zasloužil vysvětlení pojem „hlavní podnební čára“, který se opakuje při popisu některých skupin lesních typů.

Za uvážení by stálo shrnout popisy původní vegetace do přehledné tabulky, jak to učinil prof. Zlatník a ve zjednodušené formě i Málek ve své systematické. Chybí tabulkový přehled skupin lesních typů.

Je zarážející, že v textu se nesetkáme s pojmem HSLT, hospodářského souboru lesních typů. Přitom s tímto pojmem běžně pracuje hospodářská úprava lesů a lesnická typologie na Slovensku. Ten je přejímán i do prací obecného rázu. Tak prof. Papánek uvádí ve své publikaci z roku 1978 „Teória a prax funkčne integrovaného lesného hospodárstva“ 71 hospodářských souborů lesních typů, které charakterizuje výhledovým zastoupením dřevin, jejich bonitou, obmýtím a hodnotou celkového průměrného přírůstu. Tedy podobně jako jsou charakterizovány soubory lesních typů ČSR v další stati. Student typologie by se měl seznámit, že například v rámci dubových bučin existují soubory extrémně kyselých dubových bučin, kyselých, svěžích, živných a vlhkých dubových bučin.

Kapitola o typologické klasifikaci lesů v ČSR je totožná se stejnojmennou interní publikací Lesoprojektu z roku 1984. Zde po přehledu vývoje typologické systematiky Lesoprojektu je zařazena tabulka „Přehled souborů lesních typů ČSR“. Po popisu lesních vegetačních stupňů a jejich vegetační charakteristice následuje přehled ekologických řad. Největší pozornost je věnována edafickým kategoriím

a souborům lesních typů. Popisované soubory jsou charakterizovány výskytem v terénu, půdou, názvy lesních typů, přirozenou skladbou dřevin, cílovou skladbou, bonitními stupni dřevin, produkčním potenciálem, ohrožením a hospodářským souborem. Popisy jsou stručné a přehledné. Uveden je též procentický podíl souboru na celkové ploše lesů.

Zkratky používané při popisu půd nejsou vysvětleny. Stalo se tak nedopatřením, neboť v původní interní publikaci je samostatná stať „Klasifikační systém půd“. Ta byla v naší učebnici vynechána a na zkratky se zapomnělo.

Hodnoty produkčního potenciálu chybí u souborů 2W, 3W, 4W, 5W, 5L, 5U a 3P. Údaje o plošném zastoupení nebyly sesouhlaseny s údaji publikace „Přírodní lesní oblasti ČSR“ z roku 1985. V „Lesních oblastech“ jsou uvedeny další soubory lesních typů. Jejich popisy však v „Typologické klasifikaci lesů ČSR“ chybí. Jedná se o soubory OY, OS, 1W, 1Y, 2Y, 2G, 3Q, 3T, 6T, 8O a 8P.

Na straně 243 uvedená tabulka zásad hospodaření podle hospodářských souborů příliš nesouvisí s pojednávanou tematikou a vhodnější by byla ve statí o využití typologického průzkumu.

Zcela naprázdno vyšel v učebnici lesnické typologie „Typologický systém vojenských lesů pro ČSSR“. Poněvadž se však používá na 6 % lesů ČSSR, připojují alespoň jeho stručnou charakteristiku slovy jeho autora Ing. Mála, CSc. „Novelizovaná systematika je v podstatě doplněný systém Zlatník“ rozšířený na české země a naopak číselné symboly jednotek ÚHÚL Brandýs n. L. jsou rozšířeny na slovenské jednotky — Zlatníkovy skupiny typů“.

S rozpaký přijme kapitolu o historickém průzkumu lesů každý, kdo je informován o prováděných průzkumech v rámci hospodářské úpravy lesů. Ani Lesprojekt v Brandýse nad Labem ani Lesoprojekt ve Zvolení v tomto desetiletí s historickým průzkumem lesů nepočítají. V ČSR byl již dokončen v roce 1979. Je proto anachronismem vykládat posluchačům na co se třeba zaměřit při vyhodnocování historických materiálů. Spíše bylo vhodné seznámit čtenáře, kdy historický průzkum začal, jakou formou byly zpracovány jeho výsledky. Student by se měl dovědět, že pro ČSR existuje Nožičkova kniha „Přehled vývoje našich lesů“ z roku 1957 a pro Slovensko Kavuljakovy „Dejiny lesníctva a drevárstva na Slovensku“ z roku 1942. Namísto by byla aktualizace této kapitoly.

Značně zkrátka dopadla kapitola „Využití lesnické typologie“. Je jí věnováno necelých pět stránek, sotva jedno a půl procenta obsahu knihy. Po úvodu, kde jsou chybně uváděny vegetační stupně a soubory u Zlatníkovy klasifikace místo ekologických řad a souborů, se opakuje totéž u klasifikace Lesprojektu, kde též ekologické řady chybí.

Další text se pohybuje v obecné rovině a více by náležel do problematiky typologie než do kapitoly o jejím využití. A přece jeden z autorů učebnice, ing. Plíva již před 15 lety ukázal konkrétní využití typologie na 10 úsecích hospodářských opatření výčtem prací, které byly publikovány v Lesnické práci.

Právě učebnice typologie by měla ukázat dosavadní využití a nastínit další její možnosti. Lesnická typologie nejen nachází uplatnění v řadě oborů, ale některé přímo podnítila k novým úkolům. Tak v nauce o produkci problematika optimalizace výhledových cílů byla řešena řadou výzkumných úkolů (Ambros, Faith, Michal, Poleno atd.). Mnohem větší pozornost zasloužilo využití lesnické typologie v rámci vyhlášky č. 13/1978 Sb. o kategorizaci lesů, způsobech hospodaření a lesním hospodářském plánování. Obrazová příloha hospodářských souborů v ekologické síti, jak má tuto ve svých materiálech Lesprojekt, neměla v této kapitole chybět. Odbýt přínos lesnické typologie pro diferencované způsoby hospodaření v lesích jednou větou v knize, kterými autory jsou typologové, je velmi málo.

V této kapitole bylo vhodné uvést konkrétní příklady využití lesnické typologie. Například: geobotanika (Horák, Málek, Březina atd.), zoologie (Bauer, myslivost (Nováková), ochrana lesa (Stolina, Konópka), hydrologie (Ambros), ochrana a tvorba krajiny (Michal), genetika (Samek, Vaník), přirozená obnova (Kadlus, Pitko), anatomie dřeva (Matovič). V seznamu by bylo možno pokračovat, což ale není účelem recenze.

Bez povšimnutí zůstaly u autorů další možnosti využití lesnické typologie (meliorace, rekultivace, introdukce, rajonizace funkcí lesa, tvorba životního prostředí) i typologických map (pedologické, ekologické atd.).

V přehledu zahraničních fytoecologických a typologických škol autoři neuvedli práce A. Scamoniho z počátku padesátých let. Jeho práce byly tehdy cenným vodítkem pro začínající typology ČSR, neboť byly k dispozici ještě před publikováním práce prof. Zlatníka.

Po vzoru učebnice hospodářské úpravy lesů z roku 1969 (Doležal, Korf, Priesol) bylo vhodné připojit kapitolu „Další rozvoj lesnické typologie“. Ta by vyžadovala shrnout dosavadní stav a ukázat další výhledy typologie v rámci ekologie lesa.

Učebnice fytocenologie a lesnické typologie autorů Randuška, Vorel a Plíva je užitečná kniha. Obšírně je v knize zpracována fytocenologická část, podrobně typologická klasifikace lesů SSR a původní je zpracování typologické klasifikace lesů ČSR. Doprovodné a spojovací kapitoly o typologii, historickém průzkumu a využití typologie zasloužily větší náročnost při zpracování. Autoři nevyužili dostatečně možnost nastínit perspektivy lesnické typologie nejen v rámci lesního hospodářství, ale i v rámci ekologie československé krajiny.

Ing. Zdeněk Prudič, CSc., Ořechovka 1398, 696 62 Strážnice

K SEDMDESÁTINÁM Ing. JIŘÍHO ŠINDELÁŘE, CSc.

Ing. Jiří Šindelář, CSc. se narodil 27. února 1919 v Běstvině, okres Chrudim. Studoval na lesnické fakultě Vysoké školy zemědělské v Brně a na lesnické fakultě Vysoké školy zemědělského a lesního inženýrství v Praze, kde v roce 1946 vysokoškolské studium zakončil. V roce 1966 mu byla na základě obhájení disertační práce udělena vědecká hodnost kandidáta zemědělsko-lesnických věd.

J. Šindelář pracuje ve Výzkumném ústavu lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště-Strnady jako vedoucí vědecký pracovník a vedoucí oddělení genetiky lesních dřevin. V ústavu působí od roku 1957, když předtím zastával řadu významných hospodářských funkcí na generálním ředitelství státních lesů a statků, ministerstvu lesů a dřevařského průmyslu, krajské správě lesů v Českých Budějovicích aj.

Jeho vědeckovýzkumná činnost je zaměřena na lesnickou genetiku a šlechtění lesních dřevin. V této problematice vyřešil řadu výzkumných úkolů. Zejména propracoval problematiku genetiky a šlechtění modřinu a tím významně přispěl k tomu, že modřin opadavý je jedním z nejlépe propracovaných druhů dřevin po stránce genetickošlechtitelské. Kromě jiných prací, které se týkají některých dalších významných dřevin (smrk ztepilý, jedle bělokorá, borovice lesní, olše lepkavá, aj.) zpracoval řadu významných teoretických a metodických problémů. Zvláště významné jsou metodické postupy při ověřování geneticky podmíněné hodnoty uznaných porostů ke sklizni osiva a výběrových stromů. Tyto postupy jsou základem prakticky orientovaných ověřovacích programů v ČSR. J. Šindelář založil se svými spolupracovníky velké množství výzkumných ploch různých typů a byl iniciátorem pro výsadby řady dalších ploch. Tyto výsadby jsou významným základem pro výzkum v budoucnu.

V posledních letech J. Šindelář pracoval zejména na problematice zachrany a reprodukce genofondu cenných populací lesních dřevin. Navrhl a propracoval až po fázi praktické realizace koncepci genovýchází v lesním hospodářství ČSR, které mají být základem pro záchranu cenných populací lesních dřevin a pro jejich dlouhodobé využití v lesním hospodářství v blízké i vzdálenější budoucnosti. Zpracoval a předložil konkrétní prováděcí projekty pro záchranu a reprodukci genofondu lesních dřevin jednotlivých podniků státních lesů a navrhl zejména koncepci zakládání semenných porostů, semenných plantáží a dalšího uznávání lesních porostů ke sklizni osiva. Realizační výstupy a návrhy byly ústředními orgány a podniky státních lesů akceptovány a jsou základem praktické realizace opatření do r. 2000. J. Šindelář se významně podílel na zpracování nových směrníc pro uznávání a zabezpečení zdrojů reprodukčního materiálu lesních dřevin a pro jeho přenos. Tento elaborát syntetizuje výsledky v oboru genetiky a šlechtění lesních dřevin a v lesním semenářství za posledních více než 20 let a představuje základ pro zajišťování osiva a sazenic pro obnovu lesů a zalesňování do budoucna.



I výsledky dalších prací J. Šindeláře jsou ve značném rozsahu využívány v lesnické praxi, zejména v praktickém šlechtění lesních dřevin, v lesním semenářství, příp. pracích spojených s obnovou kalamitních holin v imisních oblastech, při organizaci semenářskošlechtitelských stanic, pro ověřování porostů uznaných ke sklizni osiva, pro hospodaření s lesním osivem v bance lesního osiva i při zpracování dlouhodobých koncepcí a prognóz v lesním hospodářství.

Práce J. Šindeláře mají vysokou teoretickou úroveň a jsou mezinárodně uznávány. Rozsáhlá je publikační činnost autora, který zpracoval více než 40 závěrečných zpráv a 300 vědeckých a odborných prací, z čehož připadá několik titulů na samostatné publikace. Řada prací autora byla publikována i v zahraničí (Jugoslávie, Japonsko, USA, NSR, NDR aj.).

Rozsáhlá je též jeho poradní činnost. Je orientována na spolupráci s ústředními orgány, podniky a závody státních lesů, jakož i lesnické instituce jiných resortů. J. Šindelář je dále aktivní v činnosti přednáškové a pedagogické (přednášky na různých instruktážích, konferencích, na vysokoškolských postgraduálních kurzech, při posuzování diplomových prací apod.), řadu přednášek uskutečnil i v zahraničí.

Během své aktivní činnosti v ústavu vyškolic J. Šindelář několik vědeckých aspirantů, kteří se v současné době uplatňují v lesnickém výzkumu a v řídicích orgánech lesního hospodářství. J. Šindelář je řadu let předsedou komise pro obhajoby kandidátských disertačních prací pro obor nauka o lesním prostředí a organizoval a řídil mnoho úspěšných obhajob. Při výchově vědeckých pracovníků J. Šindelář dále aktivně spolupracuje jako oponent doktorských a kandidátských disertačních prací.

Intenzivní je aktivita a spolupráce J. Šindeláře s ČSAV. Již od r. 1962 nepřetržitě pracuje jako koordinátor základního výzkumu pro obory genetika a šlechtění lesních dřevin. V současné době koordinuje hlavní výzkumný úkol VI-6-2 Genetika a teoretické základy šlechtění lesních dřevin a je členem Rady stěžejního směru VI-6 „Teoretické základy lesnictví a využití biomasy“. Je členem lesnické sekce Společnosti pro vědy zemědělské, lesnické a potravinářské při ČSAV a je angažován zejména v pracovní skupině pro genetiku a šlechtění lesních dřevin.

Ve vztahu k Československé akademii zemědělské je třeba připomenout jeho aktivní účast v rámci komisí bývalé Akademie zemědělských věd a později v biologické komisi nově založené ČSAZ. Aktivně pracuje v subkomisi pro genetiku a šlechtění lesních dřevin. V poslední době se významně podílel na zpracování elaborátu o stavu a perspektivách genetiky a šlechtění lesních dřevin.

Pokud jde o spolupráci v mezinárodním měřítku, působil J. Šindelář aktivně jako koordinátor za ČSSR v rámci RVHP při řešení programu vědeckotechnické spolupráce projektu 15.1. Genetika šlechtění lesních dřevin. Aktivně pracuje i při projednávání a realizaci bilaterálních dohod s jednotlivými socialistickými, případně jinými zeměmi. Je členem IUFRO — Mezinárodního svazu lesnických výzkumných organizací, členem několika pracovních skupin a aktivně se účastní mezinárodní spolupráce (problematika jedle, buku, modřínu).

Nemalá je i politická a veřejná činnost J. Šindeláře. Od r. 1957 do r. 1985 pracoval jako lektor marxistické filozofie při OV KSČ Praha-západ, několik let jako tlumočnick OV KSČ Praha-západ, v současné době pracuje jako funkcionář v rámci ZO KSČ a aktivista Národní fronty v místě bydliště.

Za aktivní politickou, vědeckou, odbornou, poradní a jinou činnost byla J. Šindelářovi udělena uznání od různých institucí (ČSAZ, Les. fakulta VŠLD Zvolen aj.), zejména pak resortní vyznamenání „Budovatel socialistického lesnictví“.

Publikační činnost ing. J. Šindeláře, CSc. (1947—1988)

Soustředění technické služby ve velkých lesních podnicích. Časopis podniku státní lesy a statky. Praha, 1947.

Prostorové rozčlenění lesa ve vztahu k vytvoření trvalých hospodářských jednotek a k zavedení hospodářské kartotéky (listovnice). Lesn. Práce, 27, 1948, s. 254-259, 289-298, 337-343.

PFEFFER, A. — ŠINDELÁŘ, J.: Škody suchem na lesních porostech na Dobříšsku v r. 1947. Čsl. les, 28, 1949, s. 222-226.

K otázce zastoupení borovice v lesních porostech v českých krajích. In: Pěstování borových porostů, Brázda, Praha, 1952.

Rozbor kvality borových mlazin a tyčkovin. In: Pěstování borových porostů, Brázda, Praha, 1952.

K dosavadnímu průběhu akce vyhledávání a uznávání výběrových stromů. Lesn. Práce, 40, 1961, s. 359-362.

Sudetski a tatranski ariši i drugi četinjari brzog rasta izveštaj o mogućnosti gajenja u Jugoslavii. Semenske sastojine, plus stabla, kalamljenjije i semenske plantaže ariša (iskustva ČSSR). Bělohrad, Jugoslovenski savetodavni centar za poljoprivredu i šumarstvo, Dokumentacija Šumarstvo, 43, 1963, 59 s.

Les parcelles de recherche contenant les provenances du mélèze fondées par Rubner sur le territoire de la Tchécoslovaquie. FAO/Forgen 63, 1963, č. 3/10, s. 1-6.

Československé výzkumné provenienční plochy modřínu v Krušných horách z roku 1932. In: Práce výzkumných ústavů lesnických ČSSR, 29, 1964, s. 49-102.

SINDELÁŘ, J. — JAVŮREK, M.: Přehled výběrových stromů modřínu *Larix spec.* div. v českých krajích. Zprávy lesnického výzkumu, 10, 1964, č. 2-3, s. 32-33.

Preliminary research results of some morphological and biochemical characters of European larch *Larix decidua* Mill. Commun. Inst. for. Českoslov., 4, 1965, s. 99-113.

Příspěvek k biochemické charakteristice modřínu evropského (*Larix europea* DC.). Lesn. Čas., 11, 1965, č. 12, s. 1133-1150.

SINDELÁŘ, J. — SKALSKÁ, A.: Variabilita obsahu silic v orgánech modřínu evropského *Larix decidua* Mill. Lesn. Čas., 11, 1965, č. 1, s. 45-60.

Nové poznatky o proměnlivosti modřínu evropského *Larix decidua* Mill. Práce VÚLHM, 33, 1966, s. 69-100.

Metodické problémy zkoumání kombinační schopnosti při mezidruhovém křížení jehličnatých dřevin. Praha. In: Sborník z konference „Liniové šlechtění a heteroze rostlin“, 1967, s. 154-160.

Notes to Taxonomy and Chorology of Species *Larix decidua* Mill. Arboretum Mlýňany, International Symposium on Biology of Woody Plants, 1967, s. 5-10.

Methodical procedure for checking of genotype of elite trees of Larch in Czech Region. Arboretum Mlýňany, International Symposium on Biology of Woody Plants, 1967, s. 91-95.

Některé poznatky o plodnosti semenných plantáží modřínu a jakosti jejich osiva. Lesn. Čas., 13, 1967, č. 4, s. 329-342.

Occurrence of Stem Canker in the Population of autochthonous Sudeten Larch. Commun. Inst. for. Českoslov., 5, 1967, s. 191-202.

Poznámky k taxonomii a chorologii druhu *Larix decidua* Mill. Preslia, 39, 1967, s. 393-402.

SINDELÁŘ, J. — HOCHMUT, R.: Variability of Larch (*Larix spec.*). Invasion caused by Woolly Aphids *Adelges Laricis* Vall. and *Sacchiphantes viridis* Ratz. (Adelgidae, Homopt.). Mnichov, 14. kongres IUFRO, sekce 22/24, 1967, s. 902-926.

Návrh koncepce a perspektivy výzkumu šlechtění lesních dřevin do konce r. 1980. Lesn. Čas., 14, 1968, č. 3, s. 289-291.

Možnosti využití některých morfologických znaků šišek modřínu evropského (*Larix decidua* Mill.) pro diagnostiku v semenářské kontrole. Lesn. Čas., 14, 1968, č. 5, s. 451-464.

Možnosti využití klonových potomstev při ověřování výběrových stromů modřínu evropského a japonského. In: Sborník vědecké konference k 50. výročí založení VŠZ Brno 1969, s. 33-34.

Charakteristika šišek a semen jesenického modřínu *Larix decidua* Ciesl. -Svob. Práce VÚLHM, 38, 1969, s. 43-67.

On the problem of testing the growth qualities of European larch *Larix decidua* Mill. by clone test. Washington, FAO-IUFRO, Second World Consultation on Forest Breeding, FO-FRB-69-2/8, 1969, 12 s.

Colour of Sudeten Larch Heartwood. Commun. Inst. for. Českoslov., 6, 1969, s. 59-68.

SINDELÁŘ, J. — ZAVADIL, Z.: Cooperation to get results into action programs. Washington, FAO-IUFRO, Second World Consultation on Forest Tree Breeding, FO-FTB-69/6, 1969, 14 s.

Bemerkungen zur Überprüfung des wirtschaftlichen Wertes der Teilpopulationen von Waldbaumarten, die zur Samenbeerntung bestimmt sind. Abstract of Papers — IUFRO Colloquium on the application of quantitative genetics in Forest Tree Breeding, Brno, 1970, s. 41-42.

K otázce využití klonových potomstev jako předběžného testu pro ověřování vý-

- běrových stromů evropského a japonského modřínu. Lesnictví, 16, 1970, č. 3, s. 247-262.
- Proměnlivost některých morfologických znaků kmene a koruny jesenického (sudetského) modřínu *Larix decidua sudetica* Ciesl. Čas. Slez. Muz. — Dendrol. 1, 1970, s. 9-22.
- Strength and Toughness of Sudeten larch *Larix decidua* Mill. var. *sudetica* Ciesl. Scientia Agric. bohemoslov. 2, 1970, č. 2, s. 149-162.
- Závislost některých vlastností dřeva jesenického modřínu *Larix decidua sudetica* Ciesl. -Svob. na tloušťce a typu borky. Práce VÚLHM, 39, 1970, s. 135-152.
- Československá bibliografie z oboru genetiky a šlechtění lesných dřevin do r. 1970. Les, 27, 1971, č. 9, s. 423.
- Research in the Biology of Forest Trees. Commun. Inst. for. Čechoslov., 7, 1971, s. 59-70.
- Semennýje plantacii listvennicy v ČSSR — obzor preduščeho opyta i rezultaty. In: Sborník konference specialistů zemí RVHP o otázkách semenných plantáží. 1971, s. 103-113.
- Některé nové poznatky o fruktifikaci modřínu evropského *Larix decidua* Mill. Práce VÚLHM, 41, 1972, s. 43-61.
- Tyekosurobakya ni okeru iden syo-genri to ikusyu kenkyuu kekka to no ringyoo e no ooyoo. Sekai no rinboku ikusyu. (The application of genetic principles and tree breeding research results in Czechoslovakia). Rinboku no Ikusyu, Tokyo, 74, 1972, s. 21-24.
- ŠINDELÁŘ, J. — HOCHMUT, R.: Variability in the occurrence of some insect pests on various provenances of European larch *Larix decidua* Mill. Silvae Genet., 21, 1972, s. 3-4, s. 86-93.
- Beitrag zur Systematik und Verbreitung der Art *Larix decidua* Mill. In: Sborník International Symposium on Biology of Woody Plants. Nitra 1973, s. 25-33.
- Results of investigation on Krnov experimental provenances plots of Larch (2nd international series). Commun. Inst. for. Čechoslov. 8, 1973, s. 69-84.
- Další příspěvek k poznání proměnlivosti modřínu evropského *Larix decidua* Mill. Lesnictví, 20, 1974, s. 625-644.
- Genetika a šlechtění lesných dřevin jako nástroj zvyšování produkce lesů. Lesn. Práce, 53, 1974, s. 249-252.
- Přirozená obnova jesenického (sudetského) modřínu *Larix decidua* Mill. var. *sudetica* Ciesl. -Svob. na nelesních půdách a strukturách mlazin. Čas. Slez. Muz. — Dendrol., 23, 1974, s. 33-52.
- The application of genetic principles and tree breeding research in Czechoslovakia. In: Forest tree breeding in the world. Tokyo, Japan 1974, s. 62-69.
- Neuere Erkenntnisse über die Sudetenlärche vom Standpunkt der forstlichen Saatgutwirtschaft. Fortsch. for. Saatgutwesens, Frankfurt a. M., 3, 1976, s. 31-51.
- První výsledky provenienčního výzkumu olše lepkavé *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. Lesnictví, 22, 1976, s. 759-780.
- Šlechtění a introdukce lesných dřevin. Práce VÚLHM 53, 1978, s. 24-40.
- První výsledky výzkumu proveniencí borovice černé (*Pinus nigra* Arn.) v oblasti poškozované exhaláty. Práce VÚLHM, 54, 1979, s. 107-124.
- Zhodnocení potomstev některých uznaných porostů modřínu evropského *Larix decidua* Mill. ve věku 10 let. Práce VÚLHM, 55, 1979, s. 87-107.
- Využití proveniencí a hybridů modřínu k zalesnění kalamitních holin v Krušných horách. I. Zkušenosti s výsadbou jesenických modřínů. Lesnictví, 25, 1979, s. 99-116.
- První výsledky ověřování porostů borovice lesní — uznaných ke sklizni osiva — testy potomstev. Lesn. Práce, 59, 1980, s. 260-269.
- K otázce využití proveniencí a hybridů modřínu k zalesnění kalamitních holin v Krušných horách. II. Pokusné kultury modřínu z plantážního osiva. Lesnictví, 26, 1980, s. 207-229.
- Tendence rozvoje genetiky a šlechtění lesných dřevin. Lesnictví, 26, 1980, s. 821-828.
- K otázce geneticky podmíněné proměnlivosti populace borovice lesní (*Pinus sylvestris*) na území ČSSR. Lesnictví, 27, 1981, č. 5, s. 385-408.
- Výškový růst a některé morfologické vlastnosti koruny borovice lesní *Pinus sylvestris* L. z ČSSR v juvenilním stadiu vývoje. Práce VÚLHM, 58, 1981, s. 65-90.
- Významný podíl šlechtění. Možnosti zvyšování produkce lesů. Rudé právo, 1982, č. 29, s. 5.
- Perspektivy využití modřínu japonského (*Larix eptolepis* Gord.) v lesním hospodářství ČSSR. Lesnictví, 28, 1982, č. 9, s. 725-740.

Charakteristika růstu a vývoje modřínové mlaziny z plantážního osiva. Práce VÚLHM, 60, 1982, s. 27-40.

Mortalita, růst a některé morfologické vlastnosti koruny potomstev vybraných uznaných jednotek smrku ztepilého (*Picea abies* [L.] Karst.). Práce VÚLHM, 60, 1982, s. 41-61.

Výsledky provenienčního výzkumu. In: J. Kantor a kol.: Nové poznatky v lesním semenářství a šlechtění lesních dřevin. VŠZ LF Brno, 1983, s. 30-68.

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

Persistence a defoliace jehlic (sypavka) u pokusných kultur z osiva uznaných jednotek borovice lesní *Pinus sylvestris* L. Práce VÚLHM, 62, 1983, s. 9-36.

Evaluation of some Czechoslovak experimental provenance areas of Larch IUFRO 1958-59 Series at age of 20 years. Comm. Inst. for. Českoslov., 13, 1983, s. 59-72.

Zachování, reprodukce a dokonalejší využití genofundu modřínu opadavého (*Larix europea* Mill.) v ČSR se zřetelem k modřínu jesenickému. Lesnictví, 30, 1984, č. 7, s. 569-587.

Opatření k záchraně a reprodukci genofundu lesních dřevin. In: Peřina V. a kol.: Obnova a pěstování lesních porostů v oblastech postižených průmyslovými imisemi. Praha, SZN 1984, s. 70-84.

Některé otázky resistance potomstev uznaných jednotek smrku ztepilého *Picea abies* (L.) Karst. Práce VÚLHM, 64, 1984, s. 9-12.

Výsledky hodnocení výzkumné plochy provenienční s bukem lesním (*Fagus sylvatica* L.). Lesnictví, 31, 1985, č. 6, s. 481-500.

Ohrožení semenáčků, sazenic a kultur buku lesního pozdními mrazy. Lesn. Práce, 65, 1986, č. 1, s. 9-13.

Cizokrajné druhy rodu *Abies* v oblasti SPLO VÚLHM Jíloviště Strnady. Lesnictví, 32, 1986, č. 5, s. 377-398.

Einige Erfahrungen mit der europäischen Lärche (*Larix decidua* Mill.) in Immissionsgebieten. In: Sborník z konference IUFRO S 2.09 Air Pollution Mist 1984, ČSSR, 1986, s. 275-285.

Některé výsledky ověřování výběrových stromů modřínu opadavého (*Larix decidua* Mill.) potomstvy z kontrolovaného křížení. Lesnictví, 32, 1986, č. 12, s. 1047-1068.

Selekce lesních dřevinných porod v kvalitě zraje současně i budoucího lesního hospodářství. OBZOR, ÚVTIZ Praha, 1986, 87 s.

Genetické a šlechtitelské aspekty zachrany genofundu ohrožených populací lesních dřevin vegetativním množím. Lesnictví, 33, 1987, č. 6, s. 485-490.

Tannenrückgang im westliche Teil der Tschechoslowakei und die Massnahmen für die Reproduktion und Erhaltung der Tanne. In: 5. IUFRO — Tannensymposium, Zusammenfassungen der Referate, Zvolen, 1987, 7 s.

Ergebnisse einiger phänologischen Untersuchungen in den Provenienzflächen der Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.). In: 3. IUFRO Buchensymposium — Zusammenfassungen der Referate, Zvolen, 1988, 2 s.

Proměnlivost zdravotního stavu, vzrůstu a jakosti různých proveniencí modřínu opadavého (*Larix decidua* Mill.) v lesní oblasti I — Krušné hory. Lesnictví, 34, 1988, s. 755-768.

Poznámka:

Uvedené publikace reprezentují výběr z rozsáhlého souboru publikovaných prací.

Akademik Miroslav V y s k o t

RECENZE

INTRODUKCIJA I OCHRANA RASTENIJ V SSR I ŠŠA INTRODUKCIJA A OCHRANA RASTLÍN V ZSSR A USA

redaktor: ěl. kor. AV ZSSR L. N. Andrejev

Izd. Nauka, Moskva, 1986, 128 s.

Akadémia vied ZSSR, Hlavná botanická záhrada a Štátny výbor ZSSR pre hydrometeorológiu a kontrolu prírodného prostredia, vydali vo vydavateľstve Nauka v Moskve zaujímavú publikáciu o výsledkoch vzájomnej spolupráce botanikov ZSSR a USA. Táto spolupráca sa úspešne rozvíja viac rokov, so zameraním na zložitý a osobitne dôležitý problém — záchranu genofondu svetovej flóry a zavedenia do kultúry nových, vzácnych a prakticky využiteľných druhov rastlín z ich prírodných ekosystémov dvoch veľkých krajín, rozprestierajúcich sa vo východných i západných zemepisných šírkach Zeme.

V posledných desaťročiach sa ukázalo, že otázky záchranu zriedkavých a miznúcich druhov rastlín sa musia riešiť spojením organizácie prírodných rezervácií v prírodných ekosystémoch a vytvorením umelých rezervácií, medzi ktorými osobitná úloha patrí botanickým záhradám.

Význam prenosu zriedkavých a miznúcich druhov rastlín do zbierok botanických záhrad za účelom ich ochrany je podložený mnohými skutočnosťami. Nemálo druhov rastlín, introdukovaných a chránených v botanických záhradách, žiaľ, už vyhynulo v prírodných fytoocenózach. Preto zber miznúcich druhov rastlín, ich prenos do kultúry a ďalšie ich podrobné štúdium sa musia robiť veľmi plánovite a starostlivo.

Spolupráca medzi botanikmi ZSSR a USA v uvedenej oblasti sa rozvíja v rámci dvojstrannej medzivládnej dohody o ochrane ovzdušia, podpísanej 23. 5. 1972. Jedna z tém je venovaná úlohám ochrany rastlinnej ríše.

Spolupráca sa realizovala formou každoročne (v roku 1976 až 1980) organizovaných vzájomných sovietsko-amerických botanických expedícií do rôznych floristických oblastí ZSSR a USA, štúdiom metód a výsledkov výskumu ochrany zriedkavých a ohrozených druhov rastlín, oboznámením sa so zameraním výskumu v botanických inštitúciách a katedrách univerzít v oblasti ochrany rastlín a introdukcie, výmenou odbornej literatúry, ako aj výmenou semien, sadbovým materiálom rastlín introdukovaných z ZSSR a USA.

Osobitnú pozornosť venovali účastníci expedícií zberu semien a živých rastlín (semenáčikov, rezkov, cibúl, hlúz), významných pre introdukciu v rôznych oblastiach obidvoch krajín. Všetok nazbieraný materiál bol dokumentovaný podrobným popisom lokalít zberu a herbárovými položkami.

Výsledky botanických expedícií v rôznych floristických oblastiach ZSSR a USA boli vysoko efektívne, najmä pokiaľ ide o bohatý biologický materiál. Počas piatich botanických expedícií v USA nazbierali sovietski botanici celkovo 618 živých rastlín, 1049 vzoriek semien a 14 850 herbárových položiek rastlín; zo ZSSR priviezli zasa americkí botanici 97 živých rastlín a 510 vzoriek semien. Nazbieraný materiál sa využíval pre introdukčné experimenty, pre pestovanie a výskum úžitkových a hospodársky významných druhov a foriem rastlín, štúdiu ich variability, ako aj pre objasnenie charakteristických zvláštností udomáčňovania vzácnych a ohrozených druhov rastlín.

V recenzovanej knihe sú podrobne popísané trasy jednotlivých botanických expedícií, navštívené oblasti v ZSSR a USA, prehľad druhov rastlín, ktoré prispeli k obohateniu sortimentu zbierok botanických záhrad v obidvoch krajinách, a doplnenie herbárového fondu ZSSR. V osobitnej kapitole sú potom uvedené botanické záhrady a arboréta USA, ďalšia kapitola je venovaná ochrane rastlín v USA a v ZSSR.

V závere publikácie je prehľadne uvedený súhrnný výsledok sovietsko-americkej spolupráce v oblasti introdukcie a ochrany vzácnych druhov rastlín za obdobie 1976 až 1980, nasleduje prehľad použitej literatúry (28 citácií) a abecedný register latinských názvov rastlín.

Publikácia je po odbornej stránke na vysokej úrovni, poskytuje viaceré metodické námety na organizáciu a realizáciu podobného národného alebo medzinárodného výskumu a spolupráce pri záchrane genofondu autochtónnych i allochtónnych rastlín.

Ing. Pavel Hrubík, CSc., Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiológie CBEV SAV, Vieska nad Žitavou, 951 52 Slepčany

LESNICTVÍ V ČÍSLECH

**Z. Bludovský, S. Kopřiva, N. Kopřivová,
L. Pliberšková:**

Výrobní spotřeba lesního hospodářství

PŘÍLOHA LESNICTVÍ, 35, (LXII), 1989, Č. 2

Výrobní spotřeba lesního hospodářství rychle roste v důsledku nových úkolů, které současný vývoj staví před naše odvětví i následkem změny ekonomických, ekologických a sociálních podmínek. Jestliže ještě v roce 1982 (příloha k Lesnictví č. 11, 1984) činily prvotní náklady státních lesů 7,71 miliard Kčs, v roce 1985 to bylo již 9,26 miliard Kčs.

Charakteristickým rysem tohoto vývoje je především soustavný růst nákladů na pěstební činnost a to jak z hlediska jejich absolutní výše (1982 — 1 456 862 tisíc Kčs úplných vlastních nákladů, 1985 — 1 887 951 tisíc Kčs), tak i z hlediska jejich zastoupení v celkových nákladech (1982 — 13,55 %, 1985 — 15,75 %). Největší zastoupení nákladů na pěstování lesa v celkových přímých nákladech dosahují podniky SvčSL Teplice (25,86 %), SčSL Benešov (21,20 %), ZsSL Bratislava (18,76 %), ZčSL Plzeň (18,63 %), nejmenší pak SvSL Žilina (9,58 %) a VsSL Košice (10,74 %) (tab. I).

Zajímavá je souvislost mezi pěstebními a těžebními náklady na jeden hektar lesní půdy, tak jak je uvádíme v tab. VII. V žádném případě neplatí přímá úměra mezi rozsahem a náročností těžebních prací (vyjádřenou výrobní spotřebou) a výší nákladů vynakládaných na pěstební činnosti.

Neroste ovšem jen nákladovost pěstebních prací. Přesto, že objem těžby se od roku 1982 změnil jen nepatrně, vzrostl o 1,12 %, náklady na těžební činnost v tomto období vzrostly z 2 628 198 tisíc Kčs na 3 092 322 tisíc Kčs, o 17,66 %.

Tento růst souvisí především s růstem jednicových nákladů na jednotlivé výkony těžební činnosti. Náklady na 1 m³ těžby dřeva vzrostly z 55,7 Kčs v roce 1982 na 66,98 Kčs, na přibližování dříví z 65,72 Kčs na 73,63 Kčs, na odvoz dřeva vlastními prostředky z 41,89 Kčs na 47,06 Kčs, náklady na zřizování a opravy svážnic z 261 425 tisíc Kčs na 307 436 tisíc Kčs. S výjimkou výkonu těžba dřeva, kde je v SSR dosaženo snížení nákladů na 1 m³ z 54,89 Kčs na 54,28 Kčs je zvýšení nákladů jednoznačnou tendencí v obou národních republikách. Rozdílné výrobní podmínky se i nadále nejvíce promítají v nákladovosti přibližování. V ČSR činí náklad na 1 m³ přibližování 66,78 Kčs, v SSR 95,71 Kčs. Ze stejných důvodů zřejmě trvá i rozdíl mezi úrovní nákladů na zřizování a opravy svážnic. V ČSR bylo na tyto účely vynaloženo 145 889 tisíc Kčs, v SSR 161 547 tisíc Kčs. I nadále je nejvíce na svážnice vynakládáno u podniků SsSL Banská Bystrica (42,6 mil. Kčs) a VsSL Košice (56,5 mil. Kčs).

Změna výrobní struktury se nejvíce promítá ve skladbě nákladů na pěstební činnost. Náklady na ochranu lesa vzrostly za období let 1982 až 1985 na téměř dvojnásobek — z 99,4 mil. Kčs na 194,2 mil. Kčs, náklady na hnojení lesních porostů (zahrnující především vápnění imisemi ohrožených porostů) z 7 mil. Kčs na 46,9 mil. Kčs. Náklady na umělou obnovu lesa se u většiny podniků pohybují od 30 do 60 mil. Kčs, výjimku tvoří SvčSL Teplice se 105 mil. Kčs. Náklady na ochranu zřejmě neovlivňují jen ekologické faktory, neboť nejvyšší úroveň vykazují podniky VsSL Košice (27,3 mil. Kčs) a SmSL Krnov (24,9 mil. Kčs). Poměrně značné

I. Členění přímých nákladů vybraných činností (1985)

		Pěstební činnost	Práce celospol. významu	Těžební činnost
SčSL Benešov	tis. Kčs [%]	92 548 21,20	6 195 1,42	184 572 42,28
JčSL České Budějovice	tis. Kčs [%]	84 597 13,21	4 425 0,69	329 609 51,47
ZčSL Plzeň	tis. Kčs [%]	123 617 18,63	5 357 0,81	305 834 46,08
SvčSL Teplice	tis. Kčs [%]	167 075 25,86	17 865 2,76	251 389 38,90
VčSL Hradec Králové	tis. Kčs [%]	97 009 15,20	14 938 2,34	316 949 49,66
JmSL Brno	tis. Kčs [%]	110 552 15,29	12 482 1,73	335 291 46,40
SmSL Krnov	tis. Kčs [%]	126 165 14,80	27 912 3,27	409 388 48,02
ČSR celkem	tis. Kčs [%]	801 563 17,42	89 174 1,94	2 133 032 46,37
ZsŠL Bratislava	tis. Kčs [%]	69 490 18,76	9 682 2,60	149 080 40,26
SsŠL Banská Bystrica	tis. Kčs [%]	61 991 12,25	16 544 3,27	238 952 47,22
SvŠL Žilina	tis. Kčs [%]	45 250 9,58	23 389 4,95	200 780 42,51
VsŠL Košice	tis. Kčs [%]	87 882 10,74	35 794 4,37	357 318 43,68
ŠL Topoľčianky	tis. Kčs [%]	4 809 15,00	1 412 4,40	13 160 41,05
SSR celkem	tis. Kčs [%]	269 422 12,25	86 821 3,95	959 290 43,62
ČSSR	tis. Kčs [%]	1 070 985 15,75	175 995 2,59	3 092 322 45,48

Jiná lesní činnost	Ostatní výrobní činnost	Výrobní činnosti celkem	Obchodní činnost	Ne- výrobní činnost	Odbytové a ostatní náklady	Přímé náklady celkem
28 051 6,43	98 524 22,57	409 890 93,90	569 0,13	12 853 2,94	13 185 3,03	436 497 100
23 449 3,66	145 521 22,72	587 601 91,75	1 605 0,25	21 050 3,29	30 192 4,71	640 448 100
28 870 4,35	150 411 22,66	614 089 92,53	1 923 0,29	20 846 3,14	26 855 4,04	663 713 100
34 630 5,36	118 813 18,39	589 772 91,27	2 331 0,36	26 653 4,13	27 408 4,24	646 164 100
27 174 4,26	118 380 18,55	574 450 90,01	1 385 0,23	23 549 3,69	38 786 6,07	638 170 100
32 392 4,48	163 447 22,62	654 164 90,52	1 978 0,27	21 259 2,94	45 250 6,27	722 651 100
30 709 3,60	184 239 21,61	778 413 91,30	412 0,05	27 546 3,23	46 190 5,42	852 561 100
205 275 4,46	979 335 21,29	4 208 379 91,48	10 203 0,23	153 756 3,34	227 866 4,95	4 600 204 100
14 523 3,92	97 381 26,30	340 156 91,85	1 272 0,35	17 841 4,82	11 033 2,98	370 302 100
14 705 2,91	126 210 24,94	458 402 90,59	3 505 0,69	15 286 3,02	28 838 5,70	506 031 100
20 759 4,39	147 410 31,20	437 588 92,63	394 0,08	15 338 3,24	19 074 4,05	472 394 100
23 738 2,90	244 345 29,86	749 077 91,55	7 530 0,92	15 821 1,94	45 750 5,59	818 178 100
3 831 11,95	4 863 15,17	28 075 87,57	397 1,24	1 449 4,52	2 137 6,67	32 058 100
77 556 3,53	620 209 28,20	2 013 298 91,55	13 098 0,60	65 735 2,99	106 832 4,86	2 198 963 100
282 831 4,16	1 599 544 23,53	6 221 677 91,51	23 301 0,34	219 491 3,23	334 698 4,92	6 799 167 100

II. Pěstební činnost SL (úplné vlastní náklady) 1985

	Umělá obnova lesa		Ochrana a péče o lesní kultury [tis. Kčs]	Ochrana lesa [tis. Kčs]	Pro- řezávky [tis. Kčs]	Meliorace lesních pozemků [tis. Kčs]	Hnojení lesních pozemků [tis. Kčs]	Odstra- ňování klestu [tis. Kčs]	Ostatní pěstební práce [tis. Kčs]	Pěstební činnost celkem
	celkové [tis. Kčs]	průměrné [tis. Kčs. .ha ⁻¹]								
SčSL Benešov	44 773	16 181	41 218	12 019	13 327	6 391	2 349	10 487	24 506	155 070
JčSL České Budějovice	42 889	11 486	42 216	12 636	13 476	6 815	979	16 446	21 923	157 380
ZčSL Plzeň	63 267	15 147	46 195	23 454	15 314	3 666	11 593	15 340	27 351	206 185
SčSL Teplice	105 002	18 700	34 781	21 321	7 800	12 984	12 388	17 350	29 365	240 991
VčSL Hradec Králové	54 140	14 391	50 081	18 270	13 847	2 700	2 049	22 014	18 013	181 114
JmSL Brno	48 584	12 139	60 166	12 018	16 464	2 976	3 671	15 931	29 061	188 871
SmSL Krnov	66 409	15 024	53 812	24 894	12 397	1 071	12 288	20 722	37 606	229 199
ČSR celkem	412 669	14 733	328 469	124 612	92 655	36 603	45 322	118 290	187 795	1 358 810
ZsŠL Bratislava	27 059	11 764	29 569	10 294	5 621	—	—	6 318	39 249	118 110
SsŠL Banská Bystrica	30 553	11 192	27 285	27 605	8 362	—	600	8 138	25 827	128 370
SvŠL Žilina	28 137	8 374	24 394	8 098	10 918	28	964	8 187	16 119	96 845
VsŠL Košice	55 138	9 880	38 793	21 625	10 565	—	4	15 962	33 524	175 611
Topoľčianky	2 176	10 826	3 756	1 961	456	—	—	619	1 237	10 205
SSR celkem	143 063	10 063	123 797	69 583	35 922	28	1 568	39 224	115 956	529 141
ČSSR	555 732	13 017	452 266	194 195	128 577	36 631	46 890	157 514	303 751	1 887 951

III. Těžební činnost SL (úplné vlastní náklady) 1985

	Těžební činnost celkem	Těžba dřeva	Výkup dříví	Přibliž- ování celkem	Odvoz dřeva vlastními pro- středky	Odvoz dřeva cizími pro- středky	Mani- pulace dřeva na ES	Zřizování a opravy svážnic	Opravy a údržba lesních cest
	[tis. Kčs]	[Kčs. .m ⁻³]	[Kčs. .m ⁻³]	[Kčs. .m ⁻³]	[Kčs. .m ⁻³]	[Kčs. .m ⁻³]	[Kčs. .m ⁻³]	[tis. Kčs]	[tis. Kčs]
Středočeské státní lesy Benešov	267 196	69,53	247,38	64,67	49,89	5,67	14,27	15 365	37 047
Jihočeské státní lesy České Budějovice	473 531	59,05	351,63	62,21	44,49	53,59	23,43	17 188	52 012
Západočeské státní lesy Plzeň	433 958	56,25	332,84	61,22	43,02	15,09	16,95	16 246	52 843
Severočeské státní lesy Teplice	346 101	62,74	66,90	78,31	46,31	41,62	28,16	22 609	73 601
Východočeské státní lesy Hradec Králové	447 052	55,62	336,74	66,35	41,98	14,84	16,56	20 517	50 647
Jihomoravské státní lesy Brno	484 198	55,84	313,80	60,62	41,56	12,51	18,89	24 842	59 577
Severomoravské státní lesy Krnov	624 875	54,44	340,05	76,05	44,69	65,06	23,07	29 122	80 086
ČSR celkem	3 076 911	57,79	319,36	66,78	44,01	19,91	20,11	145 889	405 813
Západoslovenské štátne lesy Bratislava	240 661	102,18	281,24	86,84	62,82	400,00	24,97	29 493	15 408
Stredoslovenské štátne lesy Banská Bystrica	370 429	47,46	254,59	83,99	53,92	—	46,99	42 656	31 836
Severoslovenské štátne lesy Žilina	311 212	48,99	193,04	100,44	41,42	7,13	29,26	30 711	27 675
Východoslovenské štátne lesy Košice	553 069	52,93	232,22	104,90	58,20	—	30,36	56 533	53 507
Štátne lesy Topoľčianky	22 845	114,62	—	183,96	50,78	—	36,02	2 154	2 516
SSR celkem	1 498 216	54,28	214,59	95,71	54,19	7,79	31,93	161 547	130 942
ČSSR celkem	4 575 127	56,98	314,80	73,63	47,06	19,16	22,15	307 436	536 755

IV. Druhové členění nákladů (1985)

		Spotřeba materiálu včetně cen. rozd.	Spotřeba paliv a energie	Ostatní náklady materiální povahy	Služby nemateriální povahy
SčSL	tis. Kčs	106 727	42 821	78 951	21 053
Benešov	%	18,1	7,3	13,4	3,6
JčSL	tis. Kčs	181 098	63 595	75 395	27 538
České Budějovice	%	22,0	7,7	9,2	3,3
ZčSL	tis. Kčs	178 889	65 061	96,058	26 713
Plzeň	%	21,3	7,7	11,4	3,2
SvčSL	tis. Kčs	165 436	53 560	146 012	23 837
Teplice	%	21,7	7,0	19,2	3,1
VčSL	tis. Kčs	200 997	59 797	90 691	34 868*
Hradec Králové	%	23,9	7,1	10,8	4,1
JmSL	tis. Kčs	218 621	71 525	101 159	41 635
Brno	%	23,7	7,7	10,9	4,5
SmSL	tis. Kčs	262 800	91 105	136 989	37 221
Krnov	%	21,7	7,5	11,3	3,1
ČSR celkem	tis. Kčs	1 314 568	447 464	725 255	212 865
	%	21,9	7,5	12,1	3,6
ZsŠL	tis. Kčs	160 892		34 442	15 026
Bratislava	%	29,9		6,4	2,8
SsŠL	tis. Kčs	230 375		36 550	24 780
Banská Bystrica	%	30,3		4,8	3,3
SvŠL	tis. Kčs	201 318		25 040	18 961
Žilina	%	29,5		3,7	2,8
VsŠL	tis. Kčs	401 135		48 640	28 852
Košice	%	32,4		3,9	2,3
Štátne lesy	tis. Kčs	14 549		2 467	1 941
Topoľčianky	%	27,4		4,6	3,7
SSR celkem	tis. Kčs	1 008 269		147 139	89 560
	%	30,8		4,6	2,7
ČSSR celkem	tis. Kčs	2 770 301		872 394	302 425
	%	29,9		9,4	3,3

* podíl režii z úplných vlastních nákladů

Odpisy ZP a zůstatková cena ZP	Mzdové a ostatní osobní náklady	Vlastní spotřeba	Finanční náklady	Celkem prvotní náklady	Podíl režie*)	Úplné vlastní náklady
42 210	197 580	48 058	50 981	588 381	202 033	790 414
7,2	33,6	8,2	8,6	100,0	25,6	
76 156	281 356	43 973	74 110	823 221	281 501	1 104 722
9,3	34,2	5,3	9,0	100,0	25,5	
68 121	284 673	49 862	72 705	842 082	302 259	1 144 341
8,1	33,8	5,9	8,6	100,0	26,4	
57 063	239 138	18 214	58 578	761 838	226 321	988 159
7,5	31,4	2,4	7,7	100,0	22,9	
68 755	283 560	31 378	71 560	841 606	276 092	1 117 698
8,2	33,7	3,7	8,5	100,0	24,7	
72 699	321 087	18 873	78 162	923 761	302 295	1 226 056
7,9	34,8	2,0	8,5	100,0	24,6	
94 902	425 029	60 816	104,521	1 213 383	425 414	1 638 797
7,8	35,0	5,0	8,6	100,0	25,9	
479 906	2 032 423	271 174	510 617	5 994 272	2 015 915	8 010 187
8,0	33,9	4,5	8,5	100,0	25,2	
50 787	213 341	17 432	46 752	538 672	190 435	729 107
9,4	39,6	3,2	8,7	100,0	26,1	
66 063	308 408	20 400	72 617	759 193	265 730	1 024 923
8,7	40,6	2,7	9,6	100,0	25,9	
66 159	278 069	24 794	67 089	681 430	244 240	925 670
9,7	40,8	3,6	9,9	100,0	26,4	
102 557	489 527	57 022	109 716	1 237 449	433 518	1 670 967
8,3	39,6	4,6	8,9	100,0	25,9	
5 073	22 452	1 878	4 761	53 121	21 068	74 189
9,5	42,3	3,5	9,0	100,0	28,4	
290 639	1 311 797	121 526	300 935	3 269 865	1 154 991	4 424 856
8,9	40,1	3,7	9,2	100,0	26,1	
770 545	3 344 220	392 700	811 552	9 264 137	3 170 906	12 435 043
8,3	36,1	4,2	8,8	100,0	25,5	

V. Jiná lesní výroba (úplné vlastní náklady — v tisících Kčs), rok 1985

	Sběr semen	Zakládání semen- ných plantáží	Luštění semen	Zakládání škok	Výroba sazenic	Drobná lesní výroba	Mysli- vost	Jiná lesní výroba celkem
Středočeské státní lesy Benešov	993	1 495	162	2	25 069	5 418	8 624	41 763
Jihočeské státní lesy České Budějovice	430	478	102	320	20 519	2 111	12 120	36 080
Západočeské státní lesy Plzeň	1 148	451	—	3 878	31 713	2 403	4 572	44 165
Severočeské státní lesy Teplice	2 421	141	—	2 617	34 517	1 240	6 326	47 262
Východočeské státní lesy Hradec Králové	984	144	3 975	2 074	24 522	2 506	6 461	40 666
Jihomoravské státní lesy Brno	1 240	199	—	339	24 130	5 888	16 569	48 365
Severomoravské státní lesy Krnov	777	127	—	1 028	30 282	2 590	15 274	50 078
ČSR celkem	7 993	3 035	4 239	10 258	190 752	22 156	69 946	308 379
Západoslovenské štátne lesy Bratislava	1 811	169	13	—	13 765	353	8 426	24 537
Stredoslovenské štátne lesy Banská Bystrica	1 501	289	—	114	17 767	1 536	3 926	25 133
Severoslovenské štátne lesy Žilina	1 028	42	2 442	77	23 897	6 882	2 189	36 557
Východoslovenské štátne lesy Košice	2 148	—	1	—	34 125	1 644	4 898	42 816
Štátne lesy Topoľčianky	227	21	—	20	3 374	76	1 999	5 717
SSR celkem	6 715	521	2 456	211	92 928	10 491	21 438	134 760
ČSSR celkem	14 708	3 556	6 695	10 469	283 680	32 647	91 384	443 139

VI. Celospolečenská činnost SL (úplné vlastní náklady v tisících Kčs) 1985

	Celospolečenská činnost				
	celkem	pěstební práce celo- společenského významu	intenzifikace celo- společenských funkcí lesa	ostatní práce celo- společenského významu	opravy a údržby objektů HB a LTM
Středočeské státní lesy Benešov	11 267	3 764	1 504	2 356	3 643
Jihočeské státní lesy České Budějovice	6 687	5 119	2	1 560	6
Západočeské státní lesy Plzeň	8 386	4 565	46	3 689	86
Severočeské státní lesy Teplice	21 991	4 495	10 137	1 836	5 523
Východočeské státní lesy Hradec Králové	20 081	4 032	2 846	2 015	11 188
Jihomoravské státní lesy Brno	18 775	5 238	2	4 656	8 879
Severomoravské státní lesy Krnov	43 179	11 975	6 256	2 733	22 215
ČSR	130 366	39 188	20 793	18 845	51 540
Západoslovenské štátne lesy Bratislava	17 887	12 616	—	2 699	2 572
Stredoslovenské štátne lesy Banská Bystrica	30 171	23 083	127	1 557	5 404
Severoslovenské štátne lesy Žilina	40 502	22 107	4 165	784	13 446
Východoslovenské štátne lesy Košice	65 830	61 536	267	1 538	2 489
Štátne lesy Topoľčianky	2 468	170	282	1 478	538
SSR	156 858	119 512	4 841	8 056	24 449
ČSSR	287 224	158 700	25 634	26 901	75 989

rozdíly i nadále trvají v tzv. ostatních pěstebních pracích — od 16,1 mil. Kčs u SvŠL Žilina po 37,6 mil. Kčs u SmSL Krnov a 39,2 mil. Kčs u ZsŠL Bratislava.

Mezi výkony tzv. jiné lesní výroby i nadále převažují náklady na výrobu sazenic z 283,7 mil. Kčs, což je o 47,7 mil. Kčs více než v roce 1982. Mezi jednotlivými podniky jsou v nákladech na výrobu sazenic poměrně velké rozdíly, od 13,76 mil. Kčs u ZsŠL Bratislava po 34,12 mil. Kčs u VsŠL Košice a 34,52 mil. Kčs u SvčSL Teplice. S nižší úrodou semene zřejmě souvisí pokles nákladů na jeho sběr z 36,3 mil. Kčs v roce 1982 na 14,7 mil. Kčs. Jednoznačně pozitivním prvkem je růst nákladů na zakládání semenných plantáží — z 1,2 mil. Kčs na 3,5 mil. Kčs. Poměrně strmý je i nárůst nákladů na myslivost z 69 mil. Kčs na 91 384 mil. Kčs. Zvláště intenzivní je nárůst těchto nákladů v ČSR z 48,4 mil. Kčs na 69,9 mil. Kčs. Vysoká je úroveň nákladů na myslivost u podniků JčSL České Budějovice (12,1 mil. Kčs), JmSL Brno (16,6 mil. Kčs) a SmSL Krnov (15,3 mil. Kčs).

Z hlediska druhové skladby nákladů pokračoval i ve zkoumaném období trend snižování zastoupení mzdových nákladů (z 39,7 % na 36,1 %). I nadále roste spotřeba materiálu. Odpisy základních prostředků dosahují 770,5 mil. Kčs. To je sice o 93,6 mil. Kčs více než v roce 1982, ale přesto je podíl odpisů na prvotních nákla-

VII. Pěstební a těžební náklady na jeden hektar lesní půdy

	Průměrné náklady na 1 ha lesní půdy v tis. Kčs			Průměrné náklady na 1 ha lesní půdy v tis. Kčs	
	pěstební	těžební		pěstební	těžební
SčSL Benešov	393,32	784,40	ZsŠL Bratislava	230,47	494,43
JčSL České Budějovice	245,89	958,03	SsŠL Banská Bystrica	159,30	614,04
ZčSL Plzeň	325,52	805,34	SvŠL Žilina	96,79	429,49
SvčSL Teplice	665,06	1000,68	VsŠL Košice	143,67	584,16
VčSL Hradec Králové	292,37	955,22	Štátné lesy Topoľčianky	154,29	422,21
JmSL Brno	297,06	900,93	SSR celkem	149,60	532,64
SmSL Krnov	339,98	1103,18			
ČSR celkem	350,73	933,33	ČSSR celkem	262,09	756,74

dech lesního hospodářství v roce 1985 o 0,5 % nižší, zřejmě v důsledku rychlejšího tempa růstu ostatních nákladových druhů. Poněkud překvapivá je značná vyrovnanost podílu režijních nákladů téměř všech podniků státních lesů.

Nezanedbatelný růst zaznamenávají také náklady na celospolečenskou činnost, zaměřené především na rozvoj a intenzifikaci ekologických a sociálních funkcí lesů. Mezi podniky státních lesů jsou ale v této činnosti tak velké rozdíly, že je velmi obtížné je bez podrobného rozboru vysvětlit. Nejnižší úroveň celospolečenských nákladů vykazují JčSL České Budějovice (6,7 mil. Kčs) a ZčSL Plzeň (8,4 mil. Kčs), nejvyšší SmSL Krnov (43,2 mil. Kčs), SvŠL Žilina (40,5 mil. Kčs) a VsŠL Košice (65,8 mil. Kčs).

Ing. Zdeněk Bludovský, DrSc., ing. Nina Kopřivová, Ludmila Pli-beršeková, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, 156 04 Praha 5 - Zbraslav

Ing. Stanislav Kopřiva, Český statistický úřad, Sokolovská 142, 186 04 Praha 8

Прудич З.: Над учебником фитоценологии и леснической типологии	173
Грубик П.: Андреев Л. Н.: Интродукция и защита растений	182
Из научной жизни	
Выскот М.: К 70-летию Инж. Йиржи Шинделаржа, к. н.	179
Приложение	
Лесоводство в числах	
Блудовски З., Копржива С., Копрживова Н., Плибершекова Л.: Производственное потребление лесоводства	183

CONTENTS

Katreniak J.: Utilization of Natural Vegetation Sources by Red Deer in Deer Forests from the view-point of Damage to Forest Stands	113
Vreštiak P.: Areal and Spatial Development of Foliage Biomass of European Ash (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	128
Hrabí L.: Pre-sowing Preparation of the Seed of European Larch (<i>Larix europaea</i> LAM. DC.) by Dipping	142
Vicena I., Vítek F.: Tree Resistance to Blow down as Influenced by Rot	150
Beneš J.: Access to Mountain Forests	171
Reviews	
Bartuněk J.: Václav V.: Differential Annuity in the Forestry	130
Greguss L.: Mátyás, C.: The Supply of Improved Propagation Planting Stock in the Forestry	152
Prudič Z.: Skimming through a Textbook of Phytocenology and Forest Typology	173
Hrubík P.: Andrejev L. N.: Plant Introduction and Protection	182
From the Sphere of Science	
Vyskot M.: Seventieth Birthday of Ing. Jiří Šindelář, CSc.	179
Supplement	
Forestry in Figures	
Bludovský Z., Kopriva S., Koprivová N., Pliberšeková L.: Production Consumption in the Forestry	183

INHALT

Katreniak J.: Möglichkeiten der Nutzung natürlicher Vegetationsquellen durch das Rotwild in Rotwild-Zuchtgebieten vom Standpunkt der dadurch verursachten Schäden	113
Vreštiak P.: Flächenentwicklung und räumliche Entwicklung der Blattbiomasse der Gemeinen Esche (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	129
Hrabí L.: Vorsaattvorbereitung des Lärchensamens (<i>Larix europaea</i> LAM. DC.) durch Einweichen	142
Vicena I., Vítek F.: Einfluß der Fäule auf die Widerstandsfähigkeit eines Baumes gegen Windbruch	150
Beneš J.: Erschließung von Gebirgswäldern	172
Rezension	
Bartuněk J.: Václav V.: Differentialrente in der Forstwirtschaft	130
Greguss L.: Mátyás, C.: Versorgung mit forstlichem veredeltem Vermehrungspflanzgut	152
Prudič Z.: Zum Lehrbuch der Phytocenologie und der Waldtypologie	173
Hrubík P.: Andrejev L. N.: Introduction und Pflanzenschutz	182
Aus dem wissenschaftlichen Leben	
Vyskot M.: Zum siebzigsten Geburtstag von Ing. Jiří Šindelář, CSc.	179

Beilage

Waldwirtschaft in Zahlen

Bluďovský Z., Kopřiva S., Kopřivová N., Pliberšková L.:
Der Produktionsverbrauch der Waldwirtschaft 183

LESNICTVÍ č. 3/1989

má obsahovat tyto práce:

Martinek V.: Cizopasníci ploskohřbetek rodu *Cephalcia* Pz. (Hym., Pamphiliidae) v ČSR. III. Voltinismus lumků *Xenoschesis fulvipes* (Grav.) a *Ctenopelma nigrum* Hlmgr. (Hym., Ichneumonidae)

Gregorová B.: Onemocnění platanů s tracheomykózními příznaky

Remiš J.: Racionálne prebievky v borovicovom poraste so zanedbanou výchovou

Tokár F.: Vzťahy nadzemnej biomasy v produkčnom priestore rôznych typov porastov listnatých cudzokrajných drevín

Dejmal J.: Některé z příčin objemových rozdílů při druhování surových kmenů

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 14. 10. 1988, podepsáno k tisku 18. 1. 1989

Vědecký časopis LESNICTVÍ • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redakce: 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, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.