

VĚDECKÝ ČASOPIS



# LESNICTVÍ

# 10

ROČNÍK 20 (XLVII)  
PRAHA  
ŘÍJEN 1974  
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Redakční rada: člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskoč, DrSc. (předseda), Ing. Zdeněk Bludovský, CSc., prof. Dr. Ing. Václav Douša, CSc., prof. Dr. Ing. Ján Halaj, DrSc., Ing. Jan Jindra, CSc., člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Augustin Kalandra, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Korf, DrSc., prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., prof. Ing. Adolf Priesol, CSc., prof. Ing. Vítězslav Zásměta.

Vedoucí redaktorka Ing. Milena Staňková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1974

CS ISSN 0024-1105

LESNICTVÍ uveřejňuje vědecká pojednání o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů lesnické vědy, studie a rozborů. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 144,—.

LESNICTVÍ публикует научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области лесохозяйственной науки, обзоры и анализы. Издает Институт научно-технической информации. Выходит в свет ежемесячно. Редакция: 120 56 Прага 2, Слезска 7.

LESNICTVÍ publishes scientific treatises about the solved research tasks in the line of forest science, studies and analyses. Published by the Institute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office: 120 56 Prague 2, Slezská 7.

LESNICTVÍ veröffentlicht wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Forstwirtschaftswissenschaft, Studien und Analysen. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion: 120 56 Praha 2, Slezská 7.

LESNICTVÍ publie les traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de science silvicole. études et analyses. Publié par l'Institut des informations scientifiques et techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction: 120 56 Praha 2, Slezská 7.

V širším smyslu znamená pojem kalamita kritický stav nepříznivých přírodních faktorů spojený s vážnými a rozsáhlými škodami. V lesním hospodářství se pod tímto pojmem běžně rozumějí především škody na zásobách dřeva v porostech způsobené biotickými a abiotickými činiteli. Poškozené dřevo musí být co nejrychleji zpracováno, neboť k prvotnímu poškození se zpravidla přidružují druhotné škodlivé vlivy.

Určitý objem takto vzniklých neplánovaných (nahodilých) těžeb se opakuje více méně pravidelně každý rok a lze jej brát v úvahu i při tvorbě plánů. Teprve kalamity většího rozsahu nad objem této běžné kalamity mají za následek změny v hospodaření postižených jednotek oproti původnímu plánu.

Ekonomickým důsledkem kalamit většího rozsahu jsou v lesním hospodářství vždy značné finanční ztráty. Pouze jejich část se projevuje v roce kalamity (nebo v roce následujícím) jako přímé finanční ztráty zvýšenými náklady a snížením výnosů. Nepřímé ztráty na přírůstu předčasně vytěžených stromů, ztráty z povinnosti nového zalesnění, mechanické poškození zbylých stromů, škody na dřevě při zpracování, ohrožení porostů a další ztráty, které lze buď přímo vyčíslit, nebo pouze odhadnout — se projevují postupně až v dalších letech.

Nejdůležitějšími předpoklady pro plánovité řešení ekonomických důsledků kalamit v lesním hospodářství jsou především: kvantifikace běžné kalamity a stanovení objektivní metody pro výpočet zvýšených nákladů v důsledku likvidace mimořádné kalamity. Tyto otázky byly řešeny v rámci úkolu Výzkum metod řízení výrobního procesu v organizačních jednotkách lesního hospodářství.

## **PROBLEMATIKA A METODIKA**

Zvýšené neinvestiční náklady vyvolané hospodárnou likvidací kalamity a nezbytné doplnění tržeb za dřevo — tedy přímé finanční ztráty — jsou u Státních lesů podle platných směrnic (Metodické pokyny pro tvorbu a použití kalamitního fondu č. j. 27 331/OE/1967 ze dne 27. prosince 1967 vydané MLVH) kryty z prostředků kalamitního fondu a popř. z dalších fondů. Dotace se přitom neposkytuje na běžnou kalamitu, tj. na ten objem nahodilých těžeb, s nimiž mají organizační jednotky počítat ve svých plánech a jejíž celková výše byla stanovena globálně pro celou oblast ČSR ve výši 1 700 000 m<sup>3</sup>. Toto kritérium platilo do roku 1970.

Hlavním vodítkem při výpočtu plánu zvýšených nákladů v jednotlivých činnostech a výkonech byly empirické zkušenosti z minulých let. Konečné vypořádání bylo konáno porovnáním skutečných a upravených plánovaných nákladů před a po kalamitě.



Příčinou mnoha potíží při krytí zvýšených nákladů na likvidaci kalamit byla především dosavadním způsobem stanovená výše běžné kalamity, neboť v jejím rámci se vyskytovaly i velké mimořádné kalamity u jednotlivých podniků, které nebylo možno kryt z kalamitního fondu. Projevila se proto nutnost upřesnit výši běžné kalamity i pro jednotlivé podniky, neboť převládlo mínění, že dotace by měla být nadále poskytována podnikově a nikoli až v případě, kdy překročí běžnou kalamitu všech podniků ČSR.

Rovněž dosud používaný způsob zdůvodnění zvýšených nákladů v důsledku kalamit byl konán pouze pro dokumentaci návrhu úhrady zvýšených nákladů a byl touto skutečností ovlivněn. Celková problematika zjišťování zvýšených nákladů není tímto způsobem dostatečně vyřešena.

Při kvantifikaci běžné kalamity, tj. při stanovení té výše nahodilých těžeb, s níž by měla podniková ředitelství počítat ve svých plánech, bylo nutno vycházet z toho, že kvantifikaci není možno odvodit přímo ze statistických údajů. Dostatečně dlouhé časové řady

I. Přehled kalamitních těžeb (ČSR). — A survey of the calamity loggings (ČSR)

| Rok                | Zpracovaná kalamita celkem v m <sup>3</sup> | % z celkové těžby | Z toho v % |            |       |               |
|--------------------|---------------------------------------------|-------------------|------------|------------|-------|---------------|
|                    |                                             |                   | kůrovec    | ost. hmyz. | souše | ostatní škody |
| 1950               | 2 588 251                                   | 34,7              | 13,4       | —          | 16,7  | 4,6           |
| 1951               | 1 825 472                                   | 23,5              | 9,4        | —          | 10,0  | 4,1           |
| 1952               | 1 461 797                                   | 15,6              | 8,0        | —          | 3,6   | 4,0           |
| 1953               | 2 172 437                                   | 24,7              | 9,1        | —          | 4,9   | 10,7          |
| 1954               | 1 391 686                                   | 17,1              | 6,4        | —          | 3,1   | 7,6           |
| 1955               | 5 091 388                                   | 53,0              | 3,3        | —          | 1,8   | 47,9          |
| 1956               | 828 040                                     | 9,2               | 2,5        | —          | 2,5   | 3,7           |
| 1957               | 1 818 935                                   | 20,6              | 2,2        | —          | 1,7   | 16,7          |
| 1958               | 1 450 669                                   | 17,0              | 2,1        | —          | 1,7   | 13,2          |
| 1959               | 765 265                                     | 9,3               | 1,6        | —          | 2,8   | 4,9           |
| 1960               | 1 447 991                                   | 18,0              | 1,3        | —          | 3,4   | 13,3          |
| 1961               | 1 515 013                                   | 17,5              | 0,8        | —          | 2,9   | 13,8          |
| 1962               | 1 971 474                                   | 22,6              | 0,7        | —          | 4,1   | 17,8          |
| 1963               | 1 299 707                                   | 16,1              | 1,0        | 0,1        | 4,9   | 10,1          |
| 1964               | 1 370 734                                   | 16,3              | 3,1        | —          | 6,6   | 6,6           |
| 1965               | 2 635 252                                   | 32,0              | 4,0        | 0,1        | 8,8   | 19,1          |
| 1966               | 1 867 259                                   | 22,3              | 2,8        | —          | 6,5   | 13,0          |
| 1967               | 5 611 292                                   | 54,7              | 1,7        | —          | 4,1   | 49,9          |
| 1968               | 3 178 754                                   | 36,2              | 2,2        | 0,2        | 5,2   | 28,6          |
| 1969               | 1 931 248                                   | 21,3              | 2,1        | 0,2        | 5,5   | 13,5          |
| 1970               | 3 225 889                                   | 31,7              | 1,6        | 0,2        | 4,2   | 25,7          |
| 1971               | 2 043 344                                   | 23,8              | 2,3        | 0,2        | 5,3   | 16,0          |
| 1972               | 2 701 105                                   | 31,3              | 3,4        | 0,2        | 5,8   | 21,9          |
| Průměr             | 2 138 723                                   | 24,4              | 3,7        | 0,2        | 5,0   | 15,7          |
| Směrodat. odchylka | 1 216 739,61                                | 11,96             | 3,38       | 0,04       | 3,39  | 12,66         |



jsou v důsledku reorganizací a změn ve výkaznictví k dispozici prakticky pouze za ČSR celkem a kromě toho tyto údaje zahrnují veškerou nahodilou těžbu, tedy jak kalamitu běžnou, tak mimořádnou.

Ani pro celou oblast ČSR není metodicky zcela správné odvodit výši běžné kalamity z dostupné časové řady údajů podle dlouhodobého průměru s vyloučením extrémních let. V tabulce I je uveden přehled kalamitních nahodilých těžeb za poslední 23 roky. Celková výše zpracované kalamity je v tomto souboru sice veličinou vysoce proměnlivou, ale vcelku nevykazuje žádný výraznější trend.<sup>1)</sup> Její variabilita vyjádřená variačním koeficientem (tj. poměrem směrodatné odchylky k průměru) činí 56 %. Z hlediska statistických ukazatelů při obvyklém intervalu spolehlivosti  $\pm \sigma$  by bylo nutno považovat během sledovaného období za kalamitní pouze roky 1955 a 1967. V letech 1956 a 1959 naproti tomu celkový objem kalamitních těžeb nepřekročil ani spodní hranici intervalu. Pro přesnější statistické výpočty není uvedená řada dostačující.

Pro úroveň podniků nelze tohoto způsobu použít ani k hrubé orientaci. Sledování kalamitních těžeb na této úrovni je časově omezeno územní reorganizací v roce 1960 na období 12 let a jak je patrné z tabulky II, je variabilita statistických ukazatelů podle jednotlivých podnikových ředitelství ještě výrazně vyšší než u ČSR.

II. Statistické charakteristiky zpracovaných kalamit podle jednotlivých podnikových ředitelství SL. — The statistical characteristics of logged calamity areas by individual years

| Podnikové ředitelství SL | Průměr<br>v tis. m <sup>3</sup> | Směrodatná<br>odchylka | Variační<br>koeficient (%) |
|--------------------------|---------------------------------|------------------------|----------------------------|
| Praha, včet. Konopiště   | 115,91                          | 81,12                  | 69,99                      |
| České Budějovice         | 325,92                          | 243,53                 | 74,72                      |
| Plzeň                    | 391,92                          | 345,80                 | 88,23                      |
| Teplice                  | 301,17                          | 96,27                  | 31,97                      |
| Hradec Králové           | 303,58                          | 224,67                 | 74,01                      |
| Brno                     | 179,33                          | 110,47                 | 61,60                      |
| Krnov                    | 511,25                          | 321,47                 | 62,88                      |
| ČSR                      | 2129,08                         | 1108,95                | 52,09                      |

Ke stanovení výše běžné kalamity nelze použít ani poměrně silných korelačních vztahů mezi celkovým objemem těžby a zpracovanou kalamitou, které byly prokázány na úrovni podnikových ředitelství i na úrovni lesních závodů, neboť hodnoty vyrovnané podle regresních rovnic by měly oproti skutečnosti pro praktické použití příliš velký rozptyl.

Vysoké hodnoty rozptylu a ostatních statistických ukazatelů jsou ovlivněny především tím, že celková výše kalamity nezávisí jen na stupni agresivity škodlivého činitele, ale i na odolnosti (rezistenci) jednotlivých porostů proti škodlivým vlivům a je výslednicí vztahu těchto činitelů.

Z praxe je známo, že v některých oblastech jsou kalamity i většího rozsahu poměrně běžným jevem a naproti tomu se na některých územích kalamity prakticky vůbec ne-

<sup>1)</sup> Výraznější trend je patrný pouze ve struktuře kalamit podle příčin vzniku, kde podíl kalamit biotického původu má ve sledovaném období klesající tendenci.

vyskytují. Této zkušenosti se využívá i při plánování, např. u podnikového ředitelství Teplice, kde jsou pro účely financování zvýšených nákladů při likvidaci kalamit lesní závody rozděleny na kalamitní a nekalamitní.

Po stránce kvantitativní je kalamita značně relativní veličinou, neboť určitý objem v podmínkách jednoho závodu může znamenat závažný problém, zatímco jinde tentýž objem nemusí dosahovat ani výše běžné nahodilé těžby. Z tohoto hlediska nejsou podniková ředitelství ani zdaleka homogenní celky, a proto je nutno při stanovení výše běžné kalamity i pro jejich úroveň vycházet minimálně z údajů lesních závodů. Pro ekonomické účely je toto členění plně vyhovující a vzhledem k metodice výkaznictví i více vyhovující než věcně správnější podrobná diferenciacie podle LHC.

Z uvedených poznatků vyplývá, že běžné kalamity nelze odvodit pro všechny závody ze stejného základu pouze korekcí podle výše těžby nebo podle celkové výměry lesní půdy. Nejvýhodnějším řešením je tedy provést pro daný účel rajonizaci lesních závodů, vycházející z nezávislých, objektivních faktorů a statistických údajů o kalamitách, běžnou kalamitu odvodit matematicko-statistickými postupy pro tyto přirozené oblasti a výsledky teprve převést na úroveň podnikových ředitelství. Tato rajonizace má ovšem omezenou platnost a není rajonizací kalamit v ochranářském nebo pěstebním smyslu.

## ZPŮSOB ŘEŠENÍ A DOSAŽENÉ VÝSLEDKY

Agresivita škodlivých činitelů a rezistence objektu oproti kalamitám je u jednotlivých lesních závodů dána obecně přírodními podmínkami, které vyjadřují jeho polohovou i produkční charakteristiku. Jejich klasifikaci lze z velké části ztotožnit s typologickým členěním lesů. Rozdílnost přírodních podmínek se projevuje v rozdílné dřevině, kvalitativní a věkové skladbě porostů, v rozdílných terénních poměrech a dalších znacích. Přírodní podmínky jsou objektivním faktorem a mohou se měnit jen v rámci velmi dlouhých časových intervalů, jsou tedy pro sledovaný účel vhodným podkladem.

Biologická rajonizace lesů vychází v současné době z rozdělení ČSR do 40 lesních oblastí, charakterizovaných obdobnými geomorfologickými, geologickými a klimatickými poměry. Lesní oblasti jsou i regionálním rámcem podrobného vyhodnocení růstových podmínek na základě typologických jednotek. Mnohé z ukazatelů přírodních podmínek se ovšem mezi oblastmi překrývají. Značný počet a různorodost podmínek uvnitř lesních oblastí ztěžuje možnost jejich jednoznačného využití pro rajonizaci lesních závodů. Pro tento účel je výhodnější vycházet současně jak z regionálních, tak typologických hledisek, která se navzájem doplňují.

Pro souběžně probíhající výzkumné úkoly bylo vypracováno rozřazení lesních závodů do 15 typologických oblastí, které vychází ze zjednodušeného seskupení lesních typů (podle Ing. Plívy, ÚHÚL). Toto seskupení vytváří 26 souborů, které jsou kombinací stromových pásem a půdních podmínek a charakterizují rámcově veškeré stanovištní podmínky.

Na základě typologické inventarizace lesů ÚHÚL bylo vypočteno procentuální zastoupení jednotlivých seskupení pro každý lesní závod v ČSR a vyjádřeno graficky sloupcovými diagramy, které umožnily zařadit lesní závody do 15 typologických oblastí. Přehled a základní charakteristiky těchto oblastí jsou uvedeny v tabulce III.

K tomuto typologickému podkladu byly přiřazeny statistické údaje o kalamitách podle jednotlivých lesních závodů. Protože tentýž materiál byl v dalších rozborech použit i pro rozborů nákladovosti, byla jeho časová řada omezena změnou systému řízení Státních lesů v roce 1966. Údaje za toto období (které bylo nutno u části závodů omezit datem jejich reorganizace) jsou ze statistického hlediska vzhledem k počtu pozorování,

III. Přehled a základní charakteristiky typologických oblastí. — A survey and basic characteristics of the typological areas

| Typologické oblasti                        | Počet LZ | Zastoupení<br>v % | Výměra lesní půdy celkem |        |                        |
|--------------------------------------------|----------|-------------------|--------------------------|--------|------------------------|
|                                            |          |                   | ha                       | %      | průměr v ha<br>na 1 LZ |
| 1. Vyhraněné hornatiny hercynsko-sudetské  | 20       | 12                | 274 419                  | 12,61  | 18 721                 |
| 2. Vyhraněné hornatiny východosudetské     | 6        | 4                 | 104 159                  | 4,78   | 17 360                 |
| 3. Hornatiny méně vyhraněné (přechody)     | 12       | 7                 | 168 914                  | 7,76   | 14 084                 |
| 4. Přechody do nížin a pánví               | 4        | 3                 | 51 642                   | 2,37   | 12 910                 |
| 5. Vrchoviny vyšší vyhraněné               | 17       | 11                | 220 141                  | 10,11  | 12 949                 |
| 6. Vrchoviny vyšší nevyhraněné a přechody  | 22       | 13                | 283 481                  | 13,48  | 12 885                 |
| 7. Přechody do pískovcových plošin a pánví | 6        | 4                 | 74 867                   | 3,44   | 12 478                 |
| 8. Nižší vrchoviny kyselejší               | 20       | 12                | 271 086                  | 12,45  | 13 554                 |
| 9. Nižší vrchoviny bohatší                 | 5        | 3                 | 54 706                   | 2,51   | 10 941                 |
| 10. Pahorkatiny typické                    | 9        | 6                 | 119 740                  | 5,49   | 13 304                 |
| 11. Pahorkatiny lužní                      | 8        | 5                 | 111 436                  | 5,12   | 13 929                 |
| 12. Pahorkatiny vyšší a typické            | 6        | 4                 | 77 943                   | 3,58   | 12 992                 |
| 13. Pahorkatiny nižší                      | 4        | 3                 | 51 838                   | 2,38   | 12 959                 |
| 14. Pánve, plošiny a nížiny                | 12       | 7                 | 170 908                  | 8,58   | 15 567                 |
| 15. Nížiny                                 | 9        | 6                 | 116 323                  | 5,34   | 12 925                 |
| Celkem                                     | 160      | 100               | 2 151 603                | 100,00 | 13 610                 |



možnosti kontroly různým způsobem vyjádření pozorovaného jevu a způsobu zpracování již dostatečným statistickým souborem.

Při celostátním sběru materiálu byly pro údaje o kalamitní těžbě hlavním pramenem statistické výkazy Les V 3-01. Na základě předběžných rozborů všech dostupných údajů, které byly konány převážně tříděním jednotlivých ukazatelů zařazených do třídních intervalů pomocí okrajově děrovaných štítků, byly z počtu 12 ukazatelů k detailním rozborům zvoleny jako hlavní tyto 4 ukazatele: 1. zpracovaná kalamita celkem (v m<sup>3</sup>), 2. skutečná (bilancovaná) kalamita celkem (v m<sup>3</sup>), 3. procento zpracované kalamity z těžby celkem, 4. zpracovaná kalamita celkem na 10 ha porostní půdy (v m<sup>3</sup>).

Předběžné rozborů potvrdily, že struktura kalamit podle příčin vzniku není v detailu podle lesních závodů (stejně jako v celostátním souhrnu) příliš variabilní. Kalamity abiotického původu tvoří procentuálně největší a nejproměnlivější část, která zvláště při rozsáhlejších kalamitách zcela převládá. Strukturu kalamit je tedy možno při dalších rozbořech pro daný účel zanedbat.

Skutečná celková kalamita (ad 2) napadlá v daném roce není ve statistických hlášeních nikde uváděna a je jí třeba bilancovat podle statistických hlášení ze zpracované kalamity celkem, kalamity, kterou zbývá zpracovat, a zbytku nezpracované kalamity z minulého roku, podobně jako se stav kalamitní hmoty bilancuje v interních podkladech Státních lesů.

Tato kalamita představuje většinou kalamitu vzniklou v zimním období. Přechází do druhého roku hlavně proto, že období nejčastějšího vzniku kalamit nekoresponduje s kalendářním hospodářským cyklem. Výše kalamity, která zbývá zpracovat, je tedy ve většině případů dána objektivními příčinami.

Pro vlastní financování zvýšených nákladů a jejich plánování není tento ukazatel tak důležitý jako výše zpracované kalamity (ad 1). Do rozboru byl zařazen pro komplexnost a z kontrolních důvodů.

Kromě zpracované kalamity celkem a jejího relativního vyjádření v procentech z celkové těžby (ad 3) byl jako základní ukazatel pro rajonizaci kalamit použit ukazatel ad 4 — zpracovaná kalamita celkem na 10 ha lesní půdy (v plm).

Hodnoty tohoto ukazatele se pohybují od nulových hodnot až do 144,23 plm/10 ha (u LZ Bruntál — PŘ Krnov). Tato hodnota je však skutečným extrémem, neboť podle rozložení četností je nejvíce případů v intervalech od 1—3 plm 128, 3—5 plm 139, 5—6 plm 107, 7—9 plm 83 případy. Celkem je v těchto 4 intervalech 50,2 % všech případů. Kalamity do 1 plm na 10 ha lesní půdy představují 2,1 % případů, celková četnost v intervalech nad 50 plm je 2,6 %. Extrémní hodnoty nad 70 plm/10 ha se vyskytovaly jen v 10 případech (tj. 1,1 %), a to v kalamitním roce 1967 u lesních závodů:

|                |                  |
|----------------|------------------|
| Vrchlabí       | 72,59 plm/10 ha  |
| Janov          | 73,19 plm/10 ha  |
| Frydlant       | 73,22 plm/10 ha  |
| Spálené Poříčí | 78,26 plm/10 ha  |
| Harrachov      | 80,15 plm/10 ha  |
| Červené Poříčí | 86,68 plm/10 ha  |
| Žamberk        | 97,14 plm/10 ha  |
| Janovice       | 99,93 plm/10 ha  |
| Ruda           | 106,87 plm/10 ha |
| Bruntál        | 144,23 plm/10 ha |

Průměrné hodnoty za sledované období jsou již přirozeně poněkud vyrovnanější.

IV. Zatřídění lesních závodů podle výše průměrných kalamitních těžeb za sledované období. — Classing of forest enterprises by the height of average calamity loggings for the period under study

| Průměrná kalamitní těžba<br>na 10 ha v m <sup>3</sup> /10 ha | Počet lesních závodů |      |             |              |       |              |             |      |            |
|--------------------------------------------------------------|----------------------|------|-------------|--------------|-------|--------------|-------------|------|------------|
|                                                              | cel-<br>kem          | v %  | z toho u PŘ |              |       |              |             |      |            |
|                                                              |                      |      | Praha       | Čes.<br>Bud. | Plzeň | Tep-<br>lice | Hra-<br>dec | Brno | Kr-<br>nov |
| 1. do 5,0                                                    | 33                   | 20,6 | 5           | 2            | 1     | 7            | 3           | 14   | 1          |
| 2. 5,1—10,0                                                  | 45                   | 28,1 | 9           | 11           | 5     | 4            | 5           | 9    | 2          |
| 3. 10,1—15,0                                                 | 30                   | 18,8 | —           | 5            | 6     | 1            | 6           | 3    | 9          |
| 4. 15,1—20,0                                                 | 15                   | 9,4  | 1           | 3            | 2     | —            | 2           | 2    | 5          |
| 5. 20,1—25,0                                                 | 16                   | 10,0 | —           | 1            | 5     | 3            | 3           | —    | 4          |
| 6. 25,1—30,0                                                 | 10                   | 6,3  | —           | —            | 7     | 1            | 2           | —    | —          |
| 7. 30,1 a výše                                               | 11                   | 6,8  | —           | —            | —     | 4            | 3           | —    | 4          |

Zatřídění lesních závodů podle průměru tohoto ukazatele (do intervalů po 5 m<sup>3</sup> kalamitní třídy na 10 ha) je uvedeno v tabulce IV.

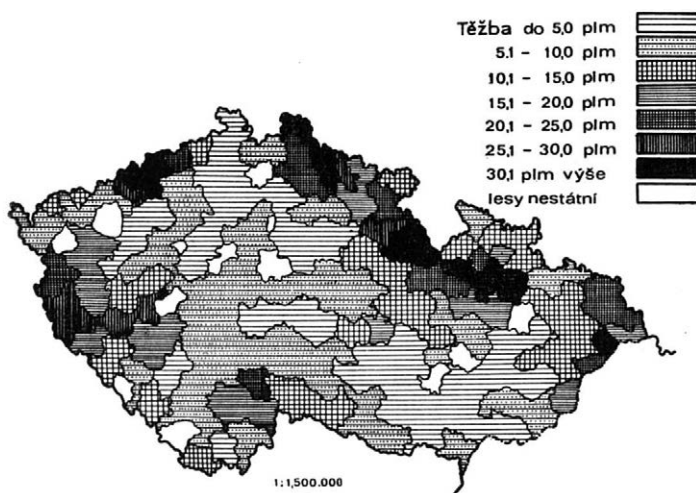
Kartograficky je toto zatřídění vyjádřeno na mapě (obr. 1), kde je dobře patrné, že se závody podle tohoto kritéria již seskupují do celkem logických oblastí.

K rajonizaci kalamit však tyto samotné ukazatele nestačí, především proto, že období, ze kterého bylo možno vyjít, je příliš krátké, aby bylo možno vyloučit náhodná zkreslení.

Jako základu pro rajonizaci byly proto použity uvedené typologické oblasti, podle nichž byly 4 hlavní zvolené ukazatele kalamitních těžeb zpracovány analýzou rozptylu.

Analýza rozptylu je matematicko-statistická metoda, kterou je možno řešit dva rozdílné druhy otázek, a to buď zjišťovat a odhadovat vztahy mezi dílčími soubory předpokládaného základního souboru, nebo zjišťovat a odhadovat složky náhodné proměnlivosti.

Je tedy možno touto metodou testovat, zda existují skutečné rozdíly mezi průměry jednotlivých variant, tj. v našem případě mezi průměry jednotlivých oblastí.



1. Průměrná kalamitní těžba na 10 ha lesní půdy. — The mean calamity logging per 10 ha of forest land

Vlastní testování významnosti rozdílů proměnlivosti vlivu u sledovaného faktoru (tj. oblasti) a reziduální proměnlivosti je posouzením, zda všechny pozorované údaje jsou homogenní, tj. zda pocházejí z téhož základního souboru nebo zda mohou být pokládány za náhodné výběry, které pocházejí z různých základních souborů. Vlastní vyhodnocení se provádí porovnáním vypočtených hodnot se Snedecorovou veličinou  $F$  pro pravděpodobnost  $p = 0,05$  a  $p = 0,01$ . Je-li hodnota  $F$  rovna nebo větší než  $F$  tabulkové pro zvolenou pravděpodobnost, pak považujeme za prokázané, že zde nepůsobila pouze náhodnost, neboli rozdíly jsou podle zvoleného kritéria (v našem případě podle oblasti) skutečné a je-li skutečná hodnota menší než hodnota tabulková, pak se navzájem neliší.

Volba pravděpodobnosti  $p = 0,01$  (nebo  $0,05$ ) zaručuje, že s pravděpodobností  $1 - p = 0,99$  (nebo  $0,95$ ) bude v 99 (nebo v 95) případech ze sta výběr správný.

Výsledky analýz rozptylu, které byly konány podle jednotlivých let i pro průměrné hodnoty sledovaného období jednoznačně dokazují, že mezi jednotlivými oblastmi jsou statisticky vysoce významné rozdíly v průměrné výši kalamit, ve všech zvolených vyjádřeních.

Vypočtené charakteristiky ukázaly zároveň, že nejvhodnějším z testovaných ukazatelů pro odvození běžné kalamity je 4. ukazatel — zpracovaná kalamita celkem na 10 ha prostní půdy (v  $m^3$ ).

Typologické oblasti je tedy možno použít k diferencovanému odvození běžné kalamity, neboť i když poměrně krátká časová řada, z níž bylo možno vyjít, může mít vliv na její absolutní výši, zvolené objektivní hledisko diferenciacie — přírodní podmínky — zaručuje, že tato výše bude ve vzájemných relacích stálá.

Na základě vypočtených statistických charakteristik je možno vyjádřit kalamitu jako pravděpodobnostní veličinu, jejíž velikost je dána vztahem

$$x' = \bar{x} \pm \sigma,$$

kde  $x'$  — pravděpodobná kalamita,  
 $\bar{x}$  — průměrná hodnota zjištěné kalamity,  
 $\sigma$  — směrodatná odchylka.

Stanovíme-li tuto veličinu pro jednotlivé oblasti, je správnější použít vztahu

$$x' = \bar{x} \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}},$$

kde  $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  — střední chyba výběrových průměrů,  
 $n$  — počet pozorování (LZ) v dané oblasti.

Teoreticky jde o aplikaci matematicko-statistické metody odhadu parametrů — intervalového odhadu. Každou skupinu získaných výsledků nějakého pozorování považuje matematická statistika za náhodný výběr ze všech možných výsledků. V našem případě je tedy náhodným výběrem i prakticky úplný soubor dat za sledované období vzhledem k ostatním nesledovaným rokům, za předpokladu stejné metodiky pozorování. Na každou výběrovou charakteristiku (průměr, rozptyl apod.) můžeme pak hledět jako na náhodnou veličinu, která má vlastní distribuční funkci. U těchto funkcí pak můžeme stanovit dvě hodnoty  $d_1$  a  $d_2$  tak, že jejich interval ( $d_1 d_2$ ) nám s danou libovolně velkou pravděpodobností (na příklad  $0,95$  nebo  $0,99$ ) pokryje skutečnou hodnotu neznámého parametru distribuční funkce zkoumané náhodné veličiny, v našem případě kalamity na 10 ha lesní půdy.

Šíře intervalu ( $d_1 d_2$ ) závisí na zvolené pravděpodobnosti a nazývá se interval spolehlivosti.

Každému intervalu spolehlivosti odpovídá určitá statistická průkaznost. Při předpokládaném normálním rozdělení je pro interval spolehlivosti

- $1\sigma \dots + 1\sigma$  statistická průkaznost 68,27 %,
- $2\sigma \dots + 2\sigma$  statistická průkaznost 95,45 %,
- $3\sigma \dots + 3\sigma$  statistická průkaznost 99,73 %.

To znamená, že (v případě zvoleného intervalu  $\bar{x} \pm 3\sigma$ ) při množství opakování je možno v 99 % případů očekávat, že vyšetřovaná hodnota bude uvnitř tohoto intervalu a jen v jednom případě ze sta (při stejných pozorováních) je možno očekávat, že meze intervalu spolehlivosti budou překročeny.

Podle této metody intervalového odhadu je možno vymezit se zvolenou pravděpodobností pro jednotlivé oblasti horní i dolní hranici kalamity. Vycházíme-li z definice, že běžná kalamita je ten objem nahodilých těžeb, který se víceméně každoročně pravidelně opakuje a není tedy variabilní složkou vykazované kalamity (a ani kalamitou v pravém slova smyslu), pak je tato spodní hranice (dolní mez intervalu) zároveň hranicí této běžné kalamity. Teprve při nahodilých těžbách nad tuto hranici je možno hovořit o mimořádné kalamitě ve smyslu její definice.

Tento předpoklad byl ověřen logickou kontrolou časových řad údajů o kalamitách jednotlivých lesních závodů. Ve velké většině případů údaj, který označíme jako kalamitu přímo pouhým porovnáním s údaji ostatních let, je klasifikován jako kalamita i podle matematicko-statisticky určených podmínek. Takto vymezená hranice je logická i ve zbývajících případech, kdy u některých lesních závodů pro značné kolísání v krátké časové řadě, nelze přímo říci, zda jde již o kalamitu.

Běžná kalamita stanovená touto metodou je statisticky pravděpodobnostní veličina, která závisí na zvolené pravděpodobnosti. Jelikož výsledné údaje mají vymezit výši nahodilých těžeb, jejichž zpracování by měly jednotlivé podniky krýt z vlastních zdrojů a tedy s nimi počítat i ve svých finančních plánech, musí být zvolená pravděpodobnost co největší, aby byla posílena řídicí a mobilizační úloha plánu.

Vyšší pravděpodobnost je možno dosáhnout volbou širšího intervalu. Uvedená statistická průkaznost intervalů platí pro normální rozložení četností. Obecně při jakémkoliv, tedy i nenormálním rozložení platí jiná kritéria pro statistickou průkaznost.

- |           |                             |                           |         |
|-----------|-----------------------------|---------------------------|---------|
| Intervalu | — $2\sigma \dots + 2\sigma$ | odpovídá stat. průkaznost | 75,0 %, |
|           | — $3\sigma \dots + 3\sigma$ | odpovídá stat. průkaznost | 88,9 %, |
|           | — $4\sigma \dots + 4\sigma$ | odpovídá stat. průkaznost | 93,7 %, |
|           | — $5\sigma \dots + 5\sigma$ | odpovídá stat. průkaznost | 96,0 %. |

Volba širšího intervalu zvyšuje statistickou průkaznost již jen velmi málo.

Při předpokladu ne normálního rozložení četností je tedy možno jinak stejné intervaly považovat za statisticky méně průkazné a tak volbou širšího parametru dosáhnout vyšší skutečné pravděpodobnosti.

Kalkulace běžné kalamity pro jednotlivé typologické oblasti byly konány uvedeným způsobem pro nejvyšší možné pravděpodobnosti, tj. pro 94 % (93,7 %) a 96 %.

Z původních 15 typologických oblastí bylo pro závěrečné kalkulace vytvořeno na základě podobnosti statistických charakteristik 6 sloučených oblastí. Důvody pro toto sloučení byly jednak metodické — možnost zkreslení u malých oblastí, jednak čistě praktické.

Z kartografického znázornění (obr. 2) je patrné, že tyto oblasti jsou poměrně ucelené. Obecná charakteristika sloučených oblastí a kalkulace běžné kalamity pro pravděpodobnost 94 % a 96 % jsou uvedeny v tabulce V.



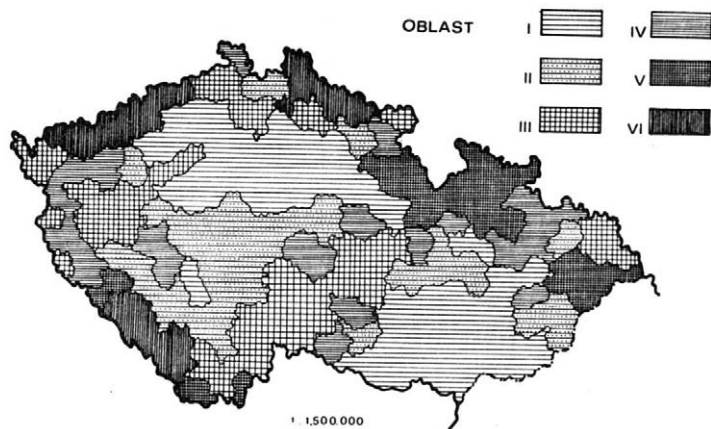
V. Charakteristika sloučených oblastí a kalkulace běžné kalamity pro  $p = 94 \%$  a  $p = 96 \%$ . — The characteristics of the merged areas and the calculation of current calamity for  $p = 94 \%$  and  $p = 96 \%$

| Sloučená oblast                                         | % z lesní<br>půdy<br>celkem | Počet<br>LZ | Typolo-<br>gické<br>oblasti | Zpracovaná kalamita na 10 ha<br>lesní půdy |                |                                | Kalkulace běžné kalamity              |                          |                                       |                          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|--------------------------------------------|----------------|--------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
|                                                         |                             |             |                             | průměr                                     | směr.<br>odch. | stř.<br>chyba<br>výb.<br>prům. | pro $p = 94 \%$                       |                          | pro $p = 96 \%$                       |                          |
|                                                         |                             |             |                             |                                            |                |                                | m <sup>3</sup> na<br>10 ha<br>l. půdy | m <sup>3</sup><br>celkem | m <sup>3</sup> na<br>10 ha<br>l. půdy | m <sup>3</sup><br>celkem |
| 1. Nížiny a nižší<br>pahorkatiny                        | 18,56                       | 30          | 10, 11<br>15, 13            | 5,72                                       | 3,56           | 0,61                           | 3,27                                  | 130 583                  | 2,65                                  | 106 024                  |
| 2. Nižší vrchoviny<br>a vyšší pahorkatiny               | 18,76                       | 31          | 9, 12<br>8                  | 8,71                                       | 6,10           | 1,09                           | 4,33                                  | 174 817                  | 3,23                                  | 130 608                  |
| 3. Vyšší vrchoviny, pánve<br>a plošiny (včet. přechodů) | 21,66                       | 35          | 5, 7<br>14                  | 11,87                                      | 6,97           | 1,18                           | 7,16                                  | 333 596                  | 5,98                                  | 278 618                  |
| 4. Nevýhraněné vrchoviny<br>(+ přechody)                | 13,18                       | 22          | 6                           | 14,56                                      | 8,02           | 1,71                           | 7,72                                  | 218 847                  | 6,01                                  | 170 372                  |
| 5. Hornatiny<br>(včet. přechodů)                        | 15,09                       | 22          | 2, 3<br>4                   | 21,72                                      | 11,81          | 2,52                           | 11,64                                 | 377 968                  | 9,12                                  | 296 302                  |
| 6. Vyhran. hornatiny<br>hercyn.-sudetské                | 12,75                       | 20          | 1                           | 22,96                                      | 13,74          | 3,07                           | 10,67                                 | 292 805                  | 7,60                                  | 208 558                  |
| Celkem                                                  | 100,00                      | 160         |                             |                                            |                |                                | 7,10                                  | 1528 616                 | 5,53                                  | 1190 482                 |

VI. Kalkulace běžné kalamity podle podnikových ředitelství Státních lesů a její porovnání s průměrnými vykazovanými údaji.  
 — The calculation of current calamity by individual management directorates of state forests and its comparison with the mean reported data

| Podnikové ředitelství<br>SL | Průměrná<br>roční těžba<br>v m <sup>3</sup> | Průměrná roční zpracovaná<br>kalamita       |                          |                         | Kalkulace běžné kalamity                    |                       |                         |                                             |                       |                         |
|-----------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
|                             |                                             | m <sup>3</sup> na<br>10 ha<br>lesní<br>půdy | m <sup>3</sup><br>celkem | ‰<br>z celkové<br>těžby | pro p = 94 %                                |                       |                         | pro p = 96 %                                |                       |                         |
|                             |                                             |                                             |                          |                         | m <sup>3</sup> na<br>10 ha<br>lesní<br>půdy | m <sup>3</sup> celkem | ‰<br>z celkové<br>těžby | m <sup>3</sup> na<br>10 ha<br>lesní<br>půdy | m <sup>3</sup> celkem | ‰<br>z celkové<br>těžby |
| Praha                       | 656 011                                     | 7,01                                        | 155 940                  | 23,8                    | 4,28                                        | 95 200                | 14,5                    | 3,34                                        | 74 255                | 11,3                    |
| Čes. Budějovice             | 1141 324                                    | 9,39                                        | 295 711                  | 25,9                    | 7,29                                        | 229 428               | 20,2                    | 5,72                                        | 180 013               | 15,8                    |
| Plzeň                       | 1264 103                                    | 15,88                                       | 587 975                  | 46,5                    | 7,93                                        | 293 484               | 23,2                    | 6,15                                        | 227 830               | 18,0                    |
| Teplice                     | 728 136                                     | 15,13                                       | 363 087                  | 49,9                    | 7,60                                        | 182 445               | 25,1                    | 5,71                                        | 137 114               | 18,8                    |
| Hradec Králové              | 1115 976                                    | 15,68                                       | 486 497                  | 43,6                    | 7,50                                        | 232 816               | 20,9                    | 5,83                                        | 180 873               | 16,2                    |
| Brno                        | 1382 028                                    | 6,74                                        | 234 749                  | 17,0                    | 4,55                                        | 158 556               | 11,5                    | 3,63                                        | 126 426               | 9,1                     |
| Krnov                       | 1857 175                                    | 18,86                                       | 651 223                  | 35,1                    | 9,75                                        | 336 690               | 18,1                    | 7,64                                        | 263 971               | 14,2                    |
| Celkem                      | 8144 753                                    | 12,90                                       | 2775 182                 | 34,1                    | 7,10                                        | 1528 619              | 18,8                    | 5,53                                        | 1190 482              | 14,6                    |

2. Sloučené typologické oblasti pro kalkulaci běžné kalamity. — The united typological areas for the calculation of current calamity



Podle výměry lesní půdy jednotlivých sloučených oblastí byla potom kalkulace běžné kalamity přepočtena pro jednotlivá podniková ředitelství. Tyto konečné kalkulace běžné kalamity a jejich porovnání s průměrnými vykazovanými údaji jsou uvedeny v tabulce VI.

Na celkové běžné kalamitě se jednotlivé podniky podílejí stálým podílem (Praha 6,2 %, České Budějovice 14,9 %, Plzeň 19,2 %, Teplice 12,3 %, Hradec Králové 15,3 %, Brno 10,2 %, Krnov 21,9 %).

Teoreticky je možno volit pro kalkulaci běžné kalamity jakýkoli z uvedených intervalů a tedy i pravděpodobností. Volba vyšší pravděpodobnosti snižuje sice výši běžné kalamity, ale toto snížení na druhé straně zaručuje, že s největší možnou pravděpodobností stanovená běžná kalamita nebude ovlivněna náhodnými vlivy, tj. mimořádnou kalamitou. Je tedy nejvýhodnější použít poslední z uvedených kalkulací, kde zvolená pravděpodobnost 96 % (pro jakékoli rozložení oblastí) odpovídá intervalu  $\bar{x} \pm 5\sigma$ , resp.  $\bar{x} \pm \frac{5\sigma}{\sqrt{n}}$ . Takto stanovená výše běžné kalamity zahrnutá do finančních plánů podniků posiluje jejich řídicí funkci a rovněž i úlohu kalamitního fondu.

Pro jednotlivé podniky byla proto navržena tato celková výše běžné roční kalamity:

|                  |                            |
|------------------|----------------------------|
| Praha            | 74 000 m <sup>3</sup> ,    |
| České Budějovice | 180 000 m <sup>3</sup> ,   |
| Plzeň            | 228 000 m <sup>3</sup> ,   |
| Teplice          | 137 000 m <sup>3</sup> ,   |
| Hradec Králové   | 181 000 m <sup>3</sup> ,   |
| Brno             | 126 000 m <sup>3</sup> ,   |
| Krnov            | 264 000 m <sup>3</sup> ,   |
| ČSR celkem       | 1 190 000 m <sup>3</sup> . |

Souběžně s kvantifikací běžné kalamity pro jednotlivé podniky probíhaly rozborů nákladů v závislosti na objemu kalamit s cílem stanovit vhodnou objektivní metodu pro výpočet zvýšených nákladů na likvidaci kalamit.

Přestože bylo k těmto rozborům použito prakticky všech údajů evidence v celostátním měřítku (v členění podle jednotlivých závodů) a byly zpracovány alternativními způsoby, ručně i s použitím samočinného počítače, výsledky rozborů pouze potvrdily, že samotný objem kalamit nepostačuje ke stanovení jejich finančních dopadů. Schematicky je možno podle charakteru vylišit základní typy kalamit, které mohou mít na změny výrobních podmínek, a tím i na nákladovost vliv často až opačného směru. V systému

výkaznictví Státních lesů však chybí údaje, kterými by bylo možno alespoň zčásti charakterizovat kalamity jinak než kvantitativně. Charakteristiku změny výrobních podmínek je možno určit pouze případ od případu na nejnižších organizačních stupních, a proto nelze při dosavadním stavu informací navrhnout pro zjišťování zvýšených nákladů na likvidaci kalamit zatím jinou metodu než dosavadní individuální kalkulace a jejich sumarizaci.

Základní informace o výrobních podmínkách jsou však evidovány v prvotních dokladech pro výpočet mezd. Při mechanizovaném nebo automatizovaném zpracování těchto dokladů by bylo možno zajistit pro potřebnou úroveň i sumarizaci údajů o výrobních podmínkách. Znalost jejich průměrných hodnot a dynamiky by umožnila prohloubit celou rozborovou činnost a uplatnit v ní plně objektivní postupy. Při zjišťování zvýšených nákladů na likvidaci kalamit by pak bylo možno s patřičným časovým odstupem dořešit na základě konkrétních údajů zatím jen metodicky navrženou objektivní a srovnatelnou metodu k určení těchto nákladů pro úroveň závodů i podniků.

## SOUHRN

Cílem úkolu bylo na základě rozboru statistických údajů kvantitativně upřesnit pojem tzv. běžné kalamity a pro účely financování a plánování vypracovat metodický postup výpočtu zvýšených nákladů na likvidaci kalamity.

Úkol byl řešen na podkladě celostátního materiálu za období od roku 1966 v členění podle organizačního stavu lesních závodů k 31. 12. 1970. Hlavním podkladem byla statistická hlášení a ostatní metodicky jednotné výkazy. Od výběrových šetření bylo upuštěno, protože jejich výsledky by nebylo možno vzhledem k velké variabilitě přírodních, výrobních a ostatních podmínek lesního hospodářství ČSR i velké různorodosti kalamit zevšeobecnit.

Na základě statistických údajů o kalamitách a jejich matematicko-statistickém rozboru byla diferencovaně podle oblastí určena výše tzv. běžné kalamity. Oblasti použité k diferenciaci byly odvozeny z typologicko-regionálního třídění lesních závodů ČSR. Výše běžné kalamity byla vypočtena jako pravděpodobnostní veličina pro zvolenou pravděpodobnost v dané oblasti.

Při tak variabilním jevu, jakým jsou kalamity a vzhledem ke skutečnosti, že běžná kalamita je zahrnuta do finančních plánů podniku, musela být zvolena pravděpodobnost co největší, aby její výše nebyla ovlivněna náhodnými vlivy a tak nebyla oslabena řídicí a mobilizační úloha plánu. Z tohoto hlediska byly také konány konečné kalkulace běžné kalamity pro jednotlivá podniková ředitelství a ČSR celkem.

Při řešení druhé části tohoto úkolu se projevil zvláště naléhavě obecně pocítovaný nedostatek informací o výrobních podmínkách v systému výkaznictví Státních lesů.

Jednoduché i násobné korelační analýzy potvrdily, že samostatný objem kalamity nemůže vysvětlit celou variabilitu možných dopadů kalamit na nákladovost, neboť ta je dána především charakterem kalamit. Kalamity různého charakteru mohou působit na změny výrobních podmínek, a tím i na nákladovost, i při stejném objemu často až v opačném směru.

Nedostatek informací o základních plánovaných výrobních podmínkách (před kalamitou) a podmínkách skutečných (po kalamitě) neumožňuje přesnější rozbor a zneumožňuje i vytvoření základních modelových situací dopadu kalamit.

Objektivní postup určování zvýšených nákladů na zpracování kalamity byl proto navržen pouze metodicky, pro nedostatek konkrétních údajů jej nebylo možno dořešit.

Došlo dne 18. 3. 1974



1. AULITZKY H., 1968, Über die Ursachen von Unwetterkatastrophen und den Grad ihrer Beeinflussbarkeit. Zbl. ges. Forst. 85, č. 1 : 2-32
2. BLUĐOVSKÝ Z., 1972, Diferenciace lesních hospodářských jednotek. Závěrečná zpráva úkolu B-01-331-018 VÚLHM Zbraslav - Strnady
3. KONÓPKA J., 1972, Základná rajonizácia vetrových kalamít na Slovensku. Les 28, č. 6 : 256-261
4. KONÓPKA J., 1972, Základná rajonizácia snehových kalamít na Slovensku. Les 28, č. 11 : 489-493
5. MYSLIVEC V., 1957, Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. Praha
6. NOVOTNÝ M., KHUN V., 1970, Rozbor fixních nákladů v lesním hospodářství. Závěrečná zpráva úkolu R-VII-7/13 VÚLHM Zbraslav - Strnady
7. NOVOTNÝ M., KHUN V., 1970, Rozbor vlivu přírodních podmínek na výrobní náklady pěstební a těžební činnosti. Závěrečná zpráva úkolu R-VII-7/14 VÚLHM Zbraslav - Strnady
8. REISENAUER R., 1970, Metody matematické statistiky a jejich aplikace v technice. Praha
9. VICENA I., 1964, Ochrana proti polomům. Praha
10. WEBER E., 1956, Grundriß der biologischen Statistik für Naturwissenschaftler, Landwirte und Mediziner. Jena

## Условия планового решения экономических последствий природных бедствий в лесном хозяйстве

Цель задачи заключалась в том, чтобы на основе анализа статистических данных в количественном отношении уточнить понятие так называемого обычного бедствия и для финансирования и планирования разработать методику вычислений повышенных затрат на его ликвидацию.

Задача решалась на основе общегосударственного материала за период от 1966 года и до 31. 12. 1970 г., причем дифференцированно, исходя из организационного состояния лесхоза. Главным отправным материалом послужили статистические сводки и прочие методически унифицированные отчеты. От выборочных обследований отказались, так как их результаты в виду огромной вариантности природных, производственных и прочих условий лесного хозяйства ЧСР и большого разнообразия бедствий не представлялось бы возможным обобщить.

На основе статистических данных о бедствиях и на основании их математико-статистического анализа дифференцированно по областям определялся размер так наз. обычного бедствия. Области, использованные для дифференциации, были выведены из типологическо-региональной классификации лесхозов ЧСР. Размер обычного бедствия вычислялся как величина вероятности для избранной вероятности в данной области.

При столь варьирующем явлении как бедствия и ввиду того, что обычное бедствие включено в финансовые планы предприятий, пришлось избрать возможно большую вероятность, чтобы ее размер не был под действием случайных влияний и чтобы таким образом не была ослаблена руководящая роль плана. С этой точки зрения были произведены конечные исчисления обычного бедствия для отдельных лесных управлений и в целом по всей ЧСР.

При решении второй части этого задания особо настойчиво проявился сильно ощущаемый недостаток информации о производственных условиях в системе отчетности государственных лесов.

Произведенные анализы — особенно простые и корреляционные — подтвердили, что объем бедствия сам по себе не в силах объяснить широкое разнообразие возможных последствий этих бедствий на их стоимость, так как она в первую очередь зависит от характера бедствий. Бедствия разного характера могут действовать на изменение производственных условий, а тем самым и на стоимость даже при одинаковом объеме нередко и в обратном направлении.

Недостаток информации об основных плановых производственных условиях (до бедствия) и фактических условиях (после бедствия) не позволяет производить более точные анализы и препятствует также созданию основных модельных ситуаций последствия бедствий.

Объективный способ определения повышенных затрат на обработку бедствий был поэтому предложен только методически, из-за недостатка конкретных данных его не представлялось возможным дорешить.

### **The Prerequisites of Planned Solving of Economic Consequences of the Calamities in Forestry**

The objective of this project was to define quantitatively and with more precision (based on the analysis of statistical data) the conception of the so-called common calamity and, for the purposes of financing and planning, to work out a method for the calculation of increased costs joint with calamity liquidation.

The project was solved on the basis of the nation-wide materials for the period beginning in 1966 and with respect to the organizational state of forest enterprises at the end of 1970. These materials consisted mainly in the statistical reports and other methodically uniform statements. The selective investigations were given up, because their results would not be able to be generalized due to their great variability of natural, production and other conditions of forestry in CSR and to a large heterogeneity of calamities.

On the basis of statistical data on calamities and their mathematical-statistical analysis, the extent of so-called common calamity was determined differently for individual areas. The areas applied for this differentiation were derived from the typological-regional classification of forest enterprises in CSR. The height of the common calamity was calculated as a probability quantity for the chosen probability in a given area.

Taking into account that calamity is a very variable phenomenon, and with regard to the fact that the common calamity is involved in the financial plans of enterprise, it was necessary to choose this probability as large as possible, in order that its height might not be affected by any incidental influences and that the directing and mobilizing functions of the plan might not be weakened. This point of view was also respected in the final calculations of common calamity for the individual management directorates and for the total CSR as well.

The solution of the second part of this project was intensively affected by a generally felt lack of information on the conditions of production in the system of reporting activities of the state forests.

The analyses, which were performed, particularly the simple and multiple correlation analyses, confirmed that the isolated calamity volume cannot explain the whole variability of the possible effects of calamities to the cost rate, because it is given, first of all, by the character of calamities.

The calamities of different character may affect the changes in the conditions of production and herewith also the cost rate, and this sometimes, even if their volume is equal, in a reverse way.

The lack of information on the basic planned conditions of production (prior to the calamity), as well as on the actual conditions (after the calamity) does not allow to perform more precise analyses and makes it impossible to create the basic model situations of the calamity effects.

Therefore, the objective procedure for the determination of increased calamity liquidation costs was suggested only from the methodological point of view, because it was impossible to present a complete solution of this project due to the lack of concrete data.

### **Voraussetzungen der planmäßigen Lösung der ökonomischen Folgerungen von Kalamitäten in der Forstwirtschaft**

Ziel der Aufgabe war, aufgrund der Analyse statistischer Angaben den Begriff der sog. geläufigen Kalamität zu präzisieren und zu Finanzierungs- und Planungszwecken einen methodischen Vorgang der Berechnungen der erhöhten Kosten für die Liquidation der Kalamität auszuarbeiten.

Die Aufgabe löste man aufgrund des gesamtstaatlichen Materials für den Zeitraum ab 1966 in der Gliederung nach dem Organisationsstand der Forstbetriebe

zum 31. 12. 1970. Als Hauptunterlage dienten statistische Berichte und andere methodisch einheitliche Ausweise. Von Auswahluntersuchungen wurde abgesehen, da man ihre Ergebnisse mit Rücksicht auf große Variabilität der Natur-, Betriebs- und übrigen Bedingungen der Forstwirtschaft der ČSR sowie der beträchtlichen Mannigfaltigkeit der Kalamitäten nicht verallgemeinern könnte.

Aufgrund der statistischen Angaben über die Kalamitäten und deren mathematisch-statistischen Analyse wurde je nach den Gebieten die Höhe der sog. geläufigen Kalamität bestimmt. Die zur Differenzierung verwendeten Gebiete wurden von der typologisch-regionalen Klassifikation der Forstbetriebe der ČSR abgeleitet. Man berechnete die Höhe der geläufigen Kalamität als Wahrscheinlichkeitsgröße für die gewählte Wahrscheinlichkeit im gegebenen Gebiet.

Bei einer derartig variablen Erscheinung, wie es die Kalamitäten sind und mit Rücksicht auf die Tatsache, daß die geläufige Kalamität in die Finanzpläne des Betriebes einbegriffen ist, mußte die größtmögliche Wahrscheinlichkeit gewählt werden, damit ihre Größe durch Zufallseinflüsse nicht berührt und so die leitende und Mobilisierungsaufgabe des Planes nicht abgeschwächt wird. Von diesem Gesichtspunkt wurden die Endkalkulationen der geläufigen Kalamität für die einzelnen Betriebsdirektionen und für die ČSR insgesamt vorgenommen.

Bei der Lösung des zweiten Teils dieser Aufgabe zeigte sich ganz beträchtlich ein fühlbarer Mangel an Informationen über Produktionsbedingungen im System des Berichterstattungswesens der Staatsforste.

Die durchgeführten Analysen — vor allem der einfachen und multiplen Korrelationsanalyse — bestätigten, daß ein selbständiges Volumen der Kalamität die gesamte Variabilität der möglichen Folgerungen der Kalamitäten für den Kostenaufwand nicht klären vermag, denn diese ist vor allem durch den Charakter der Kalamitäten gegeben.

Kalamitäten verschiedenen Charakters können Veränderungen der Produktionsbedingungen und dadurch den Kostenaufwand beeinflussen, u. zw. auch bei demselben Volumen oftmals bis in entgegengesetzter Richtung.

Der Mangel an Informationen über grundlegende geplante Produktionsbedingungen (vor der Kalamität) und über tatsächliche Bedingungen (nach der Kalamität) gestattet nicht, genauere Analysen vorzunehmen und macht auch die Schaffung von grundlegenden Modellsituationen der Folgerung von Kalamitäten unmöglich.

Der objektive Vorgang der Bestimmung von erhöhten Kosten für die Bearbeitung einer Kalamität wurde deshalb nur methodisch vorgeschlagen und man konnte diesen wegen Mangel an konkreten Angaben nicht endgültig lösen.

---

*Adresa autora:*

Ing. Vojtěch K h u n, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav - Strnady

---

Všechny zeminy čerstvě nasypané na povrch výsypek postrádají jakoukoli aktivní organickou hmotu. Vznik půdy (v genetickém pojetí) na výsypkách bezpodmínečně předpokládá tvorbu humusového horizontu. Z toho důvodu je třeba volbu dřevin na výsypkových stanovištích podříditi tomuto účelu. Kvantitativní i kvalitativní stránka nově se vytvářející organické půdní složky (humusu) je pod volenými ušlechtilými nebo přípravnými dřevinami různorodá, závislá na množství vytvořené asimilační hmoty (opadu) a intenzitě jejího rozkladu.

Výchozím materiálem ke zpracování tohoto příspěvku jsou výsledky rozborů odebraných půdních vzorků z povrchových vrstev (0–20 cm) půdních profilů výsypek lesnicky rekultivovaných v rozdílném časovém rozpětí. I když otázka humusotvorného procesu je velmi dlouhodobou záležitostí, přesto i tato několikaletá sledování mohou napovědět, jak se podílejí zvolené ekotypy (dřeviny, keře) na tvorbě humusu.

Přesto, že výsypkové zeminy Sokolovska (jíly cyprisové a vulkanodetritické série) jsou dobře zásobeny základními biogenními prvky (Ca, K, Mg, P), je jejich potenciální úrodnost v první fázi rekultivačního cyklu nízká. Tento deficit je právě způsoben nedostatkem humusu a nepříznivými fyzikálními vlastnostmi.

Významný vliv na kvalitu humusu má i specifický vodní režim antropogenních půd. Proto otázky humusotvorného procesu budou konfrontovány i s hydropedologickými vlastnostmi zkoumaných výsypkových zemín.

## METODIKA PRÁCE

Půdní vzorky všech zkoumaných výsypkových profilů byly odebírány jen z povrchových horizontů, kde se akumuluje organická půdní složka. Rovněž infiltrační schopnost zemín byla zkoušena pouze na povrchu. Půdní vzorky byly podrobeny těmto rozborům: 1. pH stanoveno v  $H_2O$  a  $KCl$  — potenciometricky. 2. Hodnoty  $S$ ,  $T$ ,  $V$  Mehlichem. 3. Celkový uhlík byl určován Walkleyovou-Blaekovou metodou. 4. Humínové kyseliny a fulvokyseliny titračně. 5. Celkový dusík podle Kjeldahla, přístupný dusík podle Palslera. 6. Infiltrace povrchových horizontů půdních profilů byla stanovena: a) v laboratoři — na přístroji o proměnném spádu, b) v terénu — válcovými infiltrometry zaplavenou plochou. 7. Charakteristika bylinného patra byla určena podle všeobecně používané stupnice Braun-Blanquetovy (početnost, pokryvnost).

## STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA PŮDNÍCH SUBSTRÁTŮ NA NEREKULTIVOVANÝCH VÝSYPKÁCH

Primární potenciální úrodnost půdních substrátů na nerekulitovaných (biologicky neoživených) výsypkách, tedy jejich vyživovací schopnost v čerstvém stavu, je dána vesměs fyzikálním, fyzikálně chemickým a chemickým stavem bez jakéhokoliv zásahu člověka. V takovém případě je úrodnost výsypkových půdních substrátů charakterizována jen podmínkami obsahu a přístupnosti vody, vzduchu a minerálních látek, resp. i malého obsahu organických látek většinou sapropelitického původu.

Kterákoli výsypková zemina je tím příznivější pro biologickou rekultivaci (lesnickou, zemědělskou), čím jsou v ní lepší podmínky pro výživu, růst a vývoj zvolených druhů lesních dřevin, keřů nebo zemědělských plodin. Současné znalosti o metabolismu lesních dřevin a keřů neumožňují s dostatečnou důkladností posoudit význam organické hmoty vyskytující se na čerstvých výsypkových zemích většinou ve formě sapropelitů.

Analytický a syntetický rozbor humusotvorného procesu na výsypkových půdních substrátech má na rozdíl od rostlých půd některé výhody, které umožňují lepší reprodukovatelnost výsledků výzkumu na základě snadného podchytení těchto faktorů:

- a) počáteční stav výsypkových zemín je většinou bez podílu organické půdní složky,
- b) rozlišení kvantitativního a kvalitativního podílu pěstovaných ekotypů na tvorbě humusu,
- c) vliv postupně se vytvářejícího humusu na změnu fyzikálních, hydro-pedologických a chemických vlastností výsypkových zemín, a tím i trofnosti stanoviště jako typologické jednotky,
- d) sledování humusotvorného a půdotvorného procesu podle druhů a typů výsypkových zemín, volby ekotypů (lesní dřeviny, keře, zemědělské plodiny), délky rekultivačního cyklu, změn fyziologické hloubky půdních profilů apod.

## VLASTNÍ PRÁCE

Pro charakterizování tvorby humusu na výsypkách Sokolovského revíru složených z jílu cyprisové a vulkanodetritické série jsme vybrali tyto výsypky: 1. Velký Riesl (1962—1963), 2. Dukla (1961), 3. Bohemia (1945), 4. Vilém (1942). Letopočty v závorkách udávají rok založení lesních kultur, popř. kultur zemědělských plodin.

Pro správnost konfrontace výsledků jsme zkoumali jen půdní substráty analogického geologicko-mineralogického složení (jíly cyprisové série). Jako hlavní (modelová) dřevina byla vybrána olše lepkavá pro její celkem všeobecně známé rekultivační a meliorační vlastnosti. Vhodnost výběru olše pro studium humusotvorného procesu na výsypkových půdních substrátech potvrzuje i ta skutečnost, že její zastoupení v porostech na výsypkách je dosti značné a pohybuje se od 40 do 70 %. Výjimku na výsypkách tvoří tzv. přípravné porosty (olše lepkavá, olše šedá), kde jejich zastoupení je 100 %. Tyto porosty jsou však zakládány jako porosty přechodné (krátkodobé nebo dlouhodobé), na vytvoření příznivých půdních i mikroklimatických podmínek pro pozdější obnovu ušlechti-



lých dřevin, které jsou většinou i náročnější na stanovištní podmínky. Jak je patrné z tabulek, jejich přeměna je uskutečňována již od roku 1963. Obohacování povrchových horizontů půdních profilů pod zemědělskými průkopnickými rostlinami (jetelotravní směs, lupina modrá vytrvalá, komonice bílá apod.) bylo sledováno jen v omezené míře, a to ve spojitosti s použitím těchto rostlin (výsypka Velký Ríesl, Dukla) jako melioračního opatření před vlastním zalesněním.

Výsledky laboratorních rozborů (pH, S, T, V, humínové kyseliny a fulvokyseliny, N přístupný, N celkový, C celkový) udávají tabulky I—IV. Z řady chemických rozborů je možno zobecnit některé výsledky.

#### HODNOTY pH SLEDOVANÝCH PROFILŮ

Hodnoty pH všech sledovaných profilů ukazují, že jde o půdní materiály s reakcí mírně zásaditou, neutrální až mírně kyselou. Kyslejší reakci mají pouze půdní profily v klínové a kotlíkové seči na výsypce Vilém (profily č. 9—12). Nízká acidita těchto profilů je způsobena značnou příměsí písčitých částic v povrchových horizontech. U klasických půdních substrátů složených z jílu cyprisové série s vysokým (Vilém) nebo nízkým stupněm desagregace povrchových horizontů (Dukla) málo nebo více obohacených organickou půdní složkou nedošlo k podstatným změnám pH: Změny acidity povrchových horizontů redukcí přípravných porostů v souvislosti s využitím obnovních prvků (sečí) pro pěstování ušlechtilých listnáčů i na výsypkových stanovištích jsou velmi nepatrné a v mnoha případech nepostřehnutelné. Charakteristickou vlastností nezvětralých jílu cyprisové série je mírně alkalická až alkalická reakce (půdní profily pod lesními porosty — tabulka II, profily 1—9; pod zemědělskými porosty — tabulka I, výsypka Velký Ríesl). Množství i vlastní chemické složení organické půdní složky podstatnou měrou ovlivňuje aciditu povrchových horizontů profilů. Průměrná hodnota aktivní kyselosti u půdních profilů na výsypce Velký Ríesl je 7,41; na Bohemii 7,11 a na Vilému 6,25.

Se zvyšující se hloubkou půdních profilů klesá stupeň zvětrání, množství koloidního jílu a obsah hořčíku; naopak stoupá množství vápníku, a tím i hodnoty pH, čímž se vytváří mírně alkalické prostředí. Půdní profily pod plně zapojenými přípravnými porosty olše lepkavé nebo olše šedé starších věkových tříd mají alkaličtější reakci (pH aktivní — 7,58), než půdní profily v obnovních sečích, kde se po zmýcení olšového porostu změnila hydrotermické podmínky vlivem zvýšeného světlostního účinku, zvýšila se intenzita humifikace organických látek, zintenzívnila perkolace především v povrchových horizontech profilů, a tím i snížilo pH v  $H_2O$  až na 7,05 (Bohemia). Stejně se snížilo pH i u povrchových horizontů půdních profilů pod porosty modřínu a borovice černé na výsypce Vilém (tabulka IV, profily 1—4). Příčinou intenzívního snížení pH pod jmenovanými jehličnatými porosty je kyselý surový humus (4—6 cm) z opadu jehličí.

Neutrální reakce (většina půdních profilů) je především způsobena ustáleným rovnovážným stavem nasycení sorpčního půdního komplexu i přítomností vápníku. Dosavadní výsledky výzkumu ukazují na to, že při vhodně volené druhové skladbě lesních porostů (přípravné porosty, smíšené porosty) lze i nadále udržet příznivou půdní reakci i na výsypkových stanovištích. Typická pro půdní profily složené z jílu cyprisové a vulkanodetritické série je ta skutečnost, že čím mladší je půdní profil (hodnoceno podle stáří výsypky a délky rekultivačního cyklu), tím vyšší jsou hodnoty acidity. Aktivní kyselost se u půdních profilů mladých výsypek (do 10 roků) většinou pohybuje v rozmezí 7,2—8,4.

## I. Pedologická charakteristika půdních profilů na výsypce Velký Riesl. — Pedological characteristic of soil profiles on the spoil bank Velký Riesl

| a) Pod jetelotravní směsí       |                 |               |        |                                |       |       |                          |       |                |         |         |
|---------------------------------|-----------------|---------------|--------|--------------------------------|-------|-------|--------------------------|-------|----------------|---------|---------|
| Číslo                           | Hloubka profilu | Kyselost v pH |        | Sorpční komplex miliekv./100 g |       |       | HK                       | FK    | N příst.       | N celk. | C celk. |
|                                 |                 | akt.          | výměn. | S                              | T     | V     | % C                      | % C   | mg/100 g       | %       | %       |
| 1963 — 1. rok                   |                 |               |        |                                |       |       |                          |       |                |         |         |
| 1                               | 0—10 cm         | 7,10          | 6,85   | 24,60                          | 27,72 | 88,74 | 1,056                    | 0,192 | 7,93           | 0,1027  | 3,58    |
| 2                               | 10—20 cm        | 6,95          | 6,70   | 12,60                          | 15,40 | 81,81 | 1,416                    | 0,156 | 2,80           | 0,1444  | 3,27    |
| 3                               | 20—40 cm        | 6,45          | 6,20   | 21,40                          | 24,26 | 88,21 | 1,314                    | 0,132 | 2,33           | 0,1120  | 3,39    |
| 1964 — 2. rok                   |                 |               |        |                                |       |       | ztráta žiháním<br>% vody |       | % ústr.<br>hm. |         |         |
| 1                               | 0—10 cm         | 7,75          | 7,2    | 33,82                          | 34,29 | 98,62 | 5,75                     | 11,46 | 7,583          | 0,0333  | 1,27    |
| 2                               | 10—20 cm        | 7,30          | 6,7    | 31,12                          | 32,19 | 96,67 | 3,00                     | 11,38 | 7,700          | 0,0694  | 3,60    |
| 3                               | 20—40 cm        | 7,50          | 7,1    | 23,21                          | 24,28 | 95,59 | 4,00                     | 7,19  | 5,786          | 0,0086  | 1,14    |
| b) Pod lupinou modrou vytrvalou |                 |               |        |                                |       |       |                          |       |                |         |         |
| Číslo                           | Hloubka profilu | Kyselost v pH |        | Sorpční komplex miliekv./100 g |       |       | HK                       | FK    | N příst.       | N celk. | C celk. |
|                                 |                 | akt.          | vým.   | S                              | T     | V     | % C                      | % C   | mg/100 g       | %       | %       |
| rok 1966                        |                 |               |        |                                |       |       |                          |       |                |         |         |
| 1                               | 0—20 cm         | 7,48          | 7,03   | 18,80                          | 23,30 | 80,69 | 0,130                    | 0,120 | 3,73           | 0,28    | 3,59    |
| rok 1972                        |                 |               |        |                                |       |       |                          |       |                |         |         |
| 1                               | 0—20 cm         | 7,88          | 7,44   | 26,25                          | 28,00 | 92,54 | 0,561                    | 0,144 | 4,20           | 0,17    | 4,33    |

II. Pedologická charakteristika půdních profilů pod lesními porosty na výsypce Velký Ríesl a Dukla. — Pedological characteristics of soil profiles under forest stands on the spoil banks Velký Ríesl and Dukla

| Číslo | Druh porostu                                                                  | Rok založ.        | Kyselost v pH |        | Sorpční komplex mlíčekv./100 g |      |       | Ztráta žíháním | HK    | FK    | C celk. |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|--------|--------------------------------|------|-------|----------------|-------|-------|---------|
|       |                                                                               |                   | akt.          | výměn. | S                              | T    | V     | % ústr. hm.    | % C   | % C   | %       |
| 1     | Velký Ríesl<br>Porost borovice lesní<br>založ. na steril. výsyp.<br>materiálu | 1962              | 8,10          | 7,65   | 32,6                           | 33,6 | 97,02 | 13,7860        | 0,060 | 0,138 | 3,20    |
| 2     |                                                                               |                   | 7,65          | 6,98   | 30,6                           | 33,6 | 91,07 | 14,4307        | 0,225 | 0,273 | 4,35    |
| 3     | Výsadba dubu letního<br>a lípy malolisté mezi<br>pruhy olše                   | 1962/1965<br>1972 | 7,85          | 7,35   | 28,0                           | 29,0 | 96,55 | 14,5762        | 0,082 | 0,141 | 3,85    |
| 4     |                                                                               |                   | 7,75          | 7,35   | 36,8                           | 38,3 | 96,08 | 15,7798        | 0,705 | 0,249 | 4,56    |
| 5     | obnova borovice<br>Murrayovy mezi pruhy<br>olše                               | 1962/1972         | 7,65          | 7,25   | 31,6                           | 33,6 | 94,04 | 13,6320        | 0,240 | 0,279 | 4,17    |
| 6     |                                                                               |                   | 8,10          | 7,50   | 35,8                           | 38,3 | 93,47 | 14,2366        | 0,142 | 0,210 | 4,21    |
| 7     | obnova dubu letního<br>mezi pruhy olše                                        | 1962/1965         | 8,05          | 7,45   | 28,0                           | 29,0 | 96,55 | 13,5492        | 0,180 | 0,180 | 3,83    |
| 8     |                                                                               |                   | 7,85          | 7,35   | 32,1                           | 33,6 | 95,53 | 14,7290        | 0,292 | 0,222 | 4,40    |
| 9     | pruhová výsadba olše                                                          | 1962              | 7,15          | 6,45   | 37,8                           | 43,8 | 86,30 | 14,9231        | 0,502 | 0,369 | 4,33    |
| 10    | výsadba borovice černé<br>po tříleté přípravě půdy<br>zemědělskými plodinami  | 1967              | 5,90          | 5,05   | 22,3                           | 25,3 | 80,13 | 6,1756         | 0,195 | 0,219 | 1,39    |
| 11    |                                                                               |                   | 6,05          | 5,25   | 21,8                           | 25,3 | 86,16 | 5,9339         | 0,232 | 0,213 | 1,20    |
| 12    | obnova dubu v mezipá-<br>sech olše                                            | 1965              | 6,80          | 6,50   | 34,8                           | 44,3 | 78,55 | 11,8425        | 0,660 | 0,399 | 4,14    |
| 13    | Dukla — směs topolu<br>berl. a javoru kl.                                     | 1961              | 4,85          | 4,15   | 28,0                           | 36,5 | 76,71 | 13,9902        | 1,530 | 1,236 | 5,20    |
| 14    | porost olše lepkavé<br>s příměsí topolu berl.                                 | 1961              | 5,02          | 4,30   | 26,8                           | 44,3 | 60,49 | 16,8259        | 1,425 | 1,014 | 5,60    |

Vysvětlivky: 1962/1972 — rok založení přípravného porostu/rok obnovy ušlechtilých dřevin

## III. Pedologická charakteristika půdních profilů pod lesními porosty na výsypce Bohemia. — Pedological characteristic of soil under forest stands on the spoil bank Bohemia

| Číslo | Druh porostu                                                                                    | Rok založ. | Kyselost v pH |         | Sorpční komplex mlíčekv./100 g |       |       | HK   | FK   | N příst. | N celk. | C celk. |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|---------|--------------------------------|-------|-------|------|------|----------|---------|---------|
|       |                                                                                                 |            | aktivní       | výměnná | S                              | T     | V     | % C  | % C  | mg/100 g | %       | %       |
| 1     | kotlíková obnova dubu letního a lípy malolisté                                                  | 1963       | 6,59          | 5,95    | 31,00                          | 42,00 | 73,80 | 2,79 | 0,38 | 4,67     | 0,40    | 6,59    |
| 2     |                                                                                                 |            | 6,76          | 6,27    | 31,40                          | 37,90 | 83,95 | 1,90 | 0,23 | 6,77     | 0,28    | 6,69    |
| 3     |                                                                                                 |            | 5,81          | 5,29    | 22,15                          | 34,65 | 63,88 | 1,90 | 0,47 | 6,07     | 0,32    | 6,28    |
| 4     | kotlíková obnova ořešáku černého, lípy malolisté, dubu letního, javoru mléče a jasanu ztepilého | 1963       | 6,56          | 5,95    | 31,70                          | 39,70 | 79,84 | 1,90 | 0,24 | 7,00     | 0,28    | 4,41    |
| 5     |                                                                                                 |            | 7,54          | 7,76    | 27,20                          | 28,20 | 96,38 | 0,55 | 0,14 | 9,34     | 0,21    | 8,71    |
| 6     |                                                                                                 |            | 6,72          | 6,07    | 28,90                          | 37,40 | 77,27 | 2,85 | 0,15 | 10,50    | 0,34    | 4,65    |
| 7     | kotlíková obnova ořešáku černého a dubu letního                                                 | 1963       | 7,70          | 7,08    | 30,50                          | 32,00 | 94,23 | 0,70 | 0,29 | 5,13     | 0,28    | 4,54    |
| 8     |                                                                                                 |            | 7,89          | 7,34    | 30,90                          | 31,40 | 98,40 | 0,60 | 0,29 | 5,60     | 0,28    | 4,53    |
| 9     |                                                                                                 |            | 7,78          | 7,20    | 27,40                          | 28,15 | 97,29 | 0,65 | 0,33 | 5,13     | 0,27    | 5,47    |
| 10    | clonná seč — jasan                                                                              | 1967—8     | 7,00          | 6,44    | 31,40                          | 37,90 | 82,84 | 1,99 | 0,42 | 6,53     | 0,34    | 4,68    |
| 11    | clonná seč — lípa                                                                               |            | 7,66          | 7,17    | 32,10                          | 33,60 | 95,53 | 0,27 | 0,26 | 4,67     | 0,28    | 4,68    |
| 12    | clonná seč — lípa                                                                               |            | 7,22          | 6,62    | 25,30                          | 31,55 | 78,60 | 1,32 | 0,26 | 4,67     | 0,30    | 5,42    |
| 13    | clonná seč — habr                                                                               |            | 6,31          | 5,69    | 31,20                          | 39,70 | 78,58 | 1,92 | 0,43 | 5,13     | 0,34    | 6,27    |
| 14    | přípravný porost olše lepkavé s příměsí olše šedé — neredukovaný                                | 1945       | 7,41          | 6,83    | 29,40                          | 33,60 | 88,09 | 0,90 | 0,34 | 5,60     | 0,27    | 5,08    |
| 15    |                                                                                                 |            | 7,76          | 7,10    | 23,00                          | 25,00 | 92,00 | 0,55 | 0,23 | 4,20     | 0,31    | 2,80    |

IV. Pedologická charakteristika půdních profilů pod lesními porosty na výsypce Vilém. — Pedological characteristic of soil profiles under forest stands on the spoil bank Vilém

| Číslo | Druh porostu                                                                                           | Rok založ. | Kyselost v pH |         | Sorpční komplex mlíčekv./100 g |       |       | HK   | FK   | N příst. | N celk. | C celk. |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|---------|--------------------------------|-------|-------|------|------|----------|---------|---------|
|       |                                                                                                        |            | aktivní       | výměnná | S                              | T     | V     | % C  | % C  | mg/100 g | %       | %       |
| 1     | borovice černá                                                                                         | 1946       | 6,05          | 5,40    | 25,30                          | 34,30 | 73,76 | 1,71 | 0,19 | 3,27     | 0,13    | 5,04    |
| 2     |                                                                                                        |            | 6,10          | 5,30    | 43,70                          | 54,20 | 80,62 | 1,14 | 0,23 | 3,03     | 0,17    | 4,92    |
| 3     | modřín evropský                                                                                        | 1942—5     | 6,00          | 5,35    | 26,15                          | 34,30 | 76,23 | 1,64 | 0,35 | 3,27     | 0,15    | 4,10    |
| 4     |                                                                                                        |            | 6,20          | 5,55    | 27,78                          | 34,30 | 81,04 | 1,00 | 0,34 | 4,43     | 0,14    | 4,89    |
| 5     | obnova jasanu ztepilého kotlíkovou sečí                                                                | 1967       | 6,55          | 6,00    | 32,80                          | 38,30 | 85,63 | 1,86 | 0,47 | 4,48     | 0,25    | 4,91    |
| 6     |                                                                                                        |            | 7,70          | 7,05    | 30,10                          | 31,60 | 95,25 | 1,09 | 0,31 | 4,66     | 0,15    | 4,90    |
| 7     | obnova jasanu ztepilého clonnou sečí                                                                   | 1967       | 6,70          | 6,00    | 29,10                          | 35,60 | 81,74 | 1,79 | 0,44 | 3,97     | 0,22    | 4,46    |
| 8     |                                                                                                        |            | 6,45          | 5,95    | 30,60                          | 35,60 | 85,95 | 1,77 | 0,46 | 4,91     | 0,25    | 5,19    |
| 9     | obnova javoru klenů a jasanu ztepilého klínovou sečí                                                   | 1967       | 4,75          | 4,20    | 15,90                          | 28,90 | 55,01 | 1,77 | 0,42 | 4,20     | 0,24    | 3,83    |
| 10    |                                                                                                        |            | 5,10          | 4,40    | 15,80                          | 24,30 | 65,02 | 1,69 | 0,41 | 4,20     | 0,25    | 2,80    |
| 11    | obnova jilmu horského a jasanu ztepilého kotlíkovou sečí                                               | 1963       | 5,60          | 5,00    | 28,60                          | 39,60 | 72,22 | 1,63 | 0,50 | 4,66     | 0,31    | 5,82    |
| 12    |                                                                                                        |            | 5,25          | 4,55    | 25,50                          | 37,00 | 68,91 | 2,07 | 0,50 | 4,43     | 0,31    | 5,60    |
| 13    | obnova vejmutovky pruhovou sečí                                                                        | 1967       | 5,85          | 5,40    | 23,50                          | 37,00 | 63,51 | 1,67 | 0,63 | 4,66     | 0,36    | 5,33    |
| 14    |                                                                                                        |            | 6,60          | 6,20    | 26,80                          | 34,30 | 78,13 | 1,50 | 0,37 | 5,13     | 0,22    | 5,48    |
| 15    | obnova javoru klenů kotlíkovou sečí                                                                    | 1963       | 7,00          | 6,45    | 26,60                          | 31,60 | 84,17 | 1,89 | 0,36 | 4,90     | 0,31    | 5,12    |
| 16    | obnova jilmu horského, javoru klenů, lípy malolisté, javoru jasanolistého a buku lesního pruhovou sečí | 1967       | 5,75          | 5,20    | 22,00                          | 37,00 | 59,45 | 1,99 | 0,63 | 5,13     | 0,59    | 5,49    |
| 17    |                                                                                                        |            | 6,80          | 6,30    | 24,20                          | 30,20 | 80,13 | 1,53 | 0,38 | 4,43     | 0,24    | 4,12    |
| 18    |                                                                                                        |            | 6,80          | 6,25    | 29,60                          | 35,60 | 83,14 | 2,05 | 0,51 | 4,66     | 0,28    | 5,01    |
| 19    |                                                                                                        |            | 6,65          | 6,10    | 29,00                          | 37,00 | 78,38 | 1,92 | 0,58 | 4,43     | 0,17    | 5,42    |
| 20    | obnova jasanu kotlíkovou sečí                                                                          | 1964—5     | 7,10          | 6,55    | 24,70                          | 30,20 | 81,78 | 1,43 | 0,35 | 5,37     | 0,28    | 4,21    |



Obsah výměnnýchází S půdních profilů pod lesními porosty na výsypce Velký Ríesl se pohybuje v rozpětí od 28,0 do 37,8 miliekv./100 g půdy. Nízký obsah výměnnýchází pod kulturou borovice černé (Velký Ríesl — půdní profil 10 a 11) je podmíněn značnou příměsí štěrkopísku (jíly cyprisové série převrstvené štěrkopískem). Pokus o vylehčení těžkých jílu cyprisové série štěrkopískem za účelem zlepšení fyzikálních vlastností se ukázal jako vhodné meliorační opatření, avšak je velmi náročné, pokud jde o zapravení štěrkopísku do jílovité hmoty. Jílovité půdní substráty s dostatečnou příměsí štěrkopísku jsou velmi vhodné pro pěstování jehličnanů (obr. 1). Obsah výměnnýchází u starších půdních substrátů (Bohemia, Vilém) je o něco nižší a pohybuje se v rozmezí od 22,0 do 43,70 miliekv./100 g půdy. Výjimku tvoří pouze půdní profily č. 9 a 10 v klínové seči na výsypce Vilém. Pedologická charakteristika těchto dvou profilů a příčina nízkého obsahu výměnnýchází je podrobněji vysvětlena v bodě 1, tj. hodnocení acidity zkoumaných půdních substrátů.

Maximální sorpční kapacitu lze hodnotit jako vysokou až velmi vysokou. Nejvyšší sorpční kapacitu vykazují půdní substráty pod lesními porosty starších



1. Skupinová obnova borovice Murayovy na jílu cyprisové série vylehčeném štěrkopískem (likvidace olše Selestem 100). — Group regeneration of lodgepole pine on clay of the cyprine series lightened by gravel sand (alder extirpation by Selest 100)

věkových tříd (Bohemia — profily č. 1, 2, 4, 6, 10, 13; Vilém — profily č. 2, 5, 11, 12, 13, 16 a 19; Velký Ríesl — profily č. 4, 9 a 12; Dukla — profily č. 13 a 14). Zvýšená sorpční kapacita je především způsobena zvýšeným obsahem koloidních forem vytvářejícího se humusu pod pěstovanými přípravnými porosty olše. Je třeba ještě dodat, že i půdní substráty nerekulativované, složené ze stejných druhů a typů jílu cyprisové a vulkanodetritické série, mají vysokou sorpční kapacitu. Tuto funkci zde obstarávají koloidní formy jílové frakce a ojedinělá příměs sapropelitických látek. Podle sorpční nasycenosti  $V$  můžeme bez rozdílu klasifikovat všechny zkoumané půdní substráty jako výrazně nasycené.

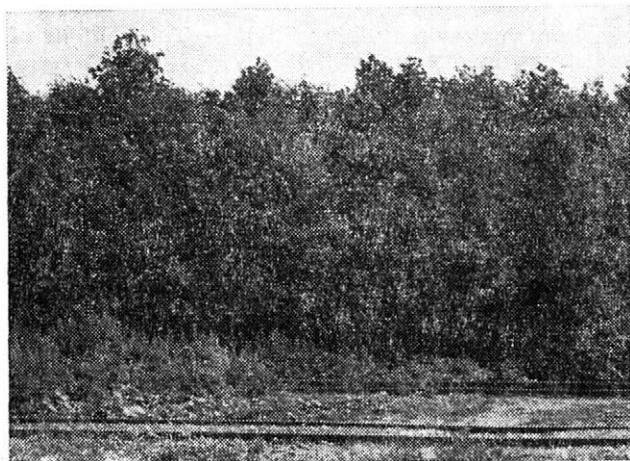
#### OBSAH ZÁKLADNÍCH ŽIVIN

Než přistoupíme k hodnocení kvalitativní stránky humusu vytvářejícího se pod různou skladbou pěstovaných lesních dřevin, provedme rozbor základních živin obsažených v listech těsně před jejich opadem. Obsah základních živin byl zjišťován pouze u dřevin s největším zastoupením v porostech na zdejších výsypkách. Rozboru byly podrobeny žluté listy těchto dřevin: olše lepkavá, olše šedá, topol

| Druh dřeviny    | Ca    | Mg    | K     | P    | N    |
|-----------------|-------|-------|-------|------|------|
| Olše lepkavá    | 1,246 | 0,512 | 0,349 | 0,09 | 2,71 |
| Olše šedá       | 1,093 | 0,464 | 0,387 | 0,07 | 2,54 |
| Topol berlínský | 1,128 | 0,830 | 0,304 | 0,07 | 0,95 |
| Jasan ztepilý   | 0,842 | 0,586 | 0,261 | 0,04 | 0,80 |
| Javor klen      | 1,165 | 0,491 | 0,338 | 0,06 | 2,84 |
| Dub letní       | 0,967 | 0,617 | 0,221 | 0,03 | 0,61 |
| Jilm horský     | 1,204 | 0,542 | 0,395 | 0,07 | 2,48 |
| Lípa malolistá  | 1,176 | 0,431 | 0,347 | 0,08 | 2,05 |

berlínský, javor klen, jasan ztepilý, dub letní, jilm horský, lípa malolistá. Obsahy hlavních rostlinných živin v asimilačních orgánech (v % sušiny) na konci vegetačního období u jmenovaných dřevin udává tabulka V.

Zatímco obsah vápníku v listové hmotě sledovaných dřevin nevykazuje podstatné rozdíly, má obsah hořčíku znatelné difference. Největší obsah hořčíku byl zjištěn v listové hmotě topolu berlínského a dubu letního. Nejvíce draslíku obsahovaly listy testovaných dřevin v tomto pořadí: jilm horský, olše šedá, olše lepkavá, lípa malolistá, javor klen a topol berlínský. Nejnížší obsah draslíku byl zjištěn v listech dubu letního. Obsah fosforu má podobnou gradaci jako obsah vápníku. Nejmarkantnější rozdíly lze pozorovat u obsahu dusíku. Hodnoty N se pohybují v širokém rozpětí, a to od 0,61 do 2,84. Podle výše obsahu dusíku v % sušiny lze s dostatečnou přesností posoudit kvalitu nově se vytvářejícího humusu na půdních substrátech výsypek pod sledovanými listnatými porosty. Nejlepší obraz o kvalitě vznikajícího humusu mohou dát poměrová čísla a hodnocení humínových kyselin ve vztahu k fulvokyselinám, stanoveným přímo v půdních vzorcích odebraných z půdního kumulativního horizontu humusu. Kvalitativně nejhodnotnější humus se vytváří pod přípravnými dřevinami (olší lepkavou a o. šedou) a pod porosty některých ušlechtilých listnáčů (jilm, javor, lípa). Tyto kvalitativní změny jsou nejvíce patrné u půdních substrátů jak na výsypce Bohemia, tak i na výsypce Vilém. Průměrná hodnota humínových kyselin půdních substrátů na Bohemii je 1,39; na Vilému o něco vyšší — 1,66 % C. Obsah fulvokyselin má na obou výsypkách značné rozpětí a pohybuje se v těchto mezních hodnotách: 0,14 až 0,63 % C. Na základě řady expe-



2. Desetiletý přípravný porost olše lepkavé (Dukla). — Ten-year old pioneer stand of black alder (Dukla)

rimentálních zjištění potvrzených i biometrickými šetřeními se ukazuje, že nejprůzračnější vlastnosti humusu jsou dány přibližně poměrovým číslem 1,5 : 0,5 huminových kyselin k fulvokyselinám. Odchytky od tohoto poměru mohou nastat za těchto podmínek: a) porušení zápoje porostu, b) změny hydrotermických podmínek, c) urychlení procesu mineralizace, d) změny mikrobiální činnosti, e) změny mikroklimatických podmínek stanoviště apod.

Je přirozené, že při kvalitativních změnách humusu se mohou výše uvedené spolurozhodující faktory rozdílnou měrou podílet a vzájemně ovlivňovat. Např. porušením zápoje porostu se mění mikroklima stanoviště, hydrotermické podmínky povrchových horizontů půdních substrátů, a tím i další složky, podílející se na kvalitě postupně se vytvářejícího humusu na výsypkových lesních stanovištích. Je však velmi obtížné určit, který z výše uvedených faktorů je za určitých změn podmínek nejdůležitější. Předpokládáme, že poměrové číslo HK : FK se může měnit až k poměru 1 : 1, aniž by se kvalita humusu projevovala zjevně nepříznivě. Tento poměr je možno označit za mezní hodnotu, kdy při dalším zvyšování FK a snižování HK v % C se kvalita humusu úměrně snižuje. Obsah huminových kyselin pod 1,5 % C lze označit za nízký (Velký Riešl — půdní profily č. 1 až 12).

Vysokomolekulární charakter humusových sloučenin pod přípravnými a ušlechtilými listnáči podmiňuje i složitost určení jednotlivých složek při určování jeho celkového chemismu. Základní složky humusu se mění podle půdních druhů, vegetačního období a druhu porostu. Příznivé formy humusu pod lesními porosty na výsypkách umožňují i příznivý chemismus půdních substrátů složených z jílu cyprisové série. Zkoumané půdní substráty jsou minerálně velmi silné.

Podle druhové skladby a věku lesních porostů na výsypkových stanovištích se zvyšuje množství humusu, a tím i obsah dusíku. Obsah přístupného dusíku (v mg/100 g půdy) je nejvyšší u půdních substrátů na výsypce Bohemia v kotlíkových a clonných sečích. Nejvyšší hodnoty přístupného dusíku na této výsypce byly zjištěny v severovýchodní části výsypky v kotlíkové seči (půdní profily č. 4 až 6). Porovnáme-li hodnoty přístupného N u téměř stejně starých přípravných porostů a stejných obnovních sečí (kotlíková, clonná), na výsypkách Bohemia a Vilém, vidíme určité rozdíly. Zatímco na Bohemii

je průměrný obsah přístupného dusíku 6,07, je na Vilému nižší — 4,41 mg na 100 g půdy.

Rovněž obsah celkového dusíku (údaje v %) je nejvyšší na výsypce Bohemia a pak na Vilému. U ostatních výsypek rekultivovaných po dobu 10—12 let je podstatně nižší. Přibližně stejnou zákonitost lze pozorovat i u celkového obsahu uhlíku — údaje v %.

Na výsypce Velký Rísl byly po dobu několika let pěstovány zemědělské plodiny (jetelotrávní směs, lupina modrá vytrvalá) za účelem biologického oživení výsypkových půdních substrátů, tedy jako meliorační opatření předcházející zalesnění. Výsledky rozborů na pokusných plochách se zemědělskou přípravou výsypkových zemin udává tabulka I. Porovnáním výsledků rozborů povrchových horizontů půdních substrátů pod porostem jetelotrávních směsí a lupiny modré vytrvalé zjistíme, že k podstatným změnám chemickým i fyzikálním nedošlo. Vzhledem ke krátkodobému působení jetelotrávních směsí (3 roky) je nutno výsledky charakterizující humusotvorný proces brát pouze jako orientační. Sorpční vlastnosti jsou v obou případech nižší než u půdních substrátů pod lesními porosty na téže výsypce (tabulka II, profily 1—9).

Morfologické vlastnosti půdních substrátů na mladých výsypkách rekultivovaných a nerektivovaných pod různým vegetačním krytem (přirozený sporadický výskyt trav a bylin, lesní porosty, zemědělské plodiny) jsou nápadně jednotvárné co do zbarvení, vrstvení struktury a jiných morfologicky postřehnutelných znaků. Nelze zjistit nápadné rozlišení jednotlivých horizontů u půdních profilů, neboť tu nejsou s výjimkou desagregovaného povrchového horizontu pásma zřetelně vyloučená, ani obohacená koloidními substancemi minerálními nebo organickými, popř. pásma strukturálně nebo barevně zřetelně odlišená. V takových případech je možno rozeznat pouze povrchový metamorfovaný horizont s částečnou akumulací organické hmoty (0—20 cm) a nezvětralou spodinu matečného substrátu, v našem případě jílu cyprisové nebo vulkanodetritické série. Ojediněle se vyskytující barevné odstíny jsou způsobeny přítomností sesquioxidů ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) a vody v jílové hmotě. K vertikálním změnám půdních substrátů na výsypkách může dojít v průběhu délky rekultivačního cyklu, který podmiňuje tyto změny: a) zvýšení fyziologické hloubky půdního profilu jeho postupným prokořeněním, b) obohacování povrchových horizontů humusem, c) změny struktury vlivem zvětrávání, d) změny infiltračních vlastností jednotlivých horizontů, e) změny mikrobiální činnosti apod.



3. Makroskopický vzhled půdního profilu složeného z jílu cyprisové série. — Macroscopical appearance of a soil profile composed of clays of the cyprine series

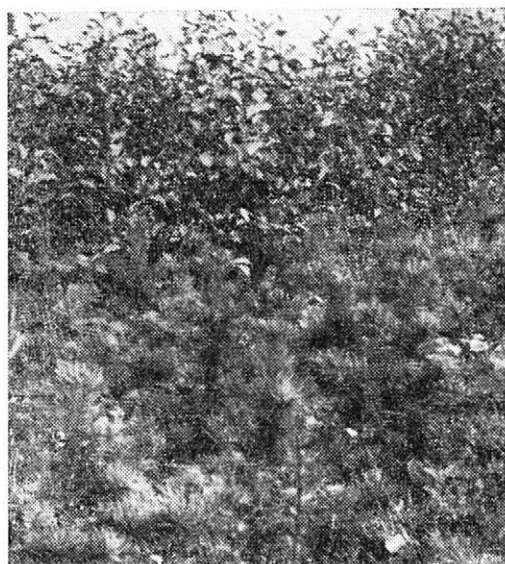


Jedním ze základních faktorů humusotvorného, a tím i půdotvorného procesu výsypkových zemin je jejich hydropedologická charakteristika. Při rozboru vlivu hydropedologických vlastností výsypkových půdních substrátů na kvalitu nově se vytvářejícího humusu je třeba brát v úvahu tyto zvláštnosti: 1. nesooudnost struktury jednotlivých horizontů, 2. nerovnoměrnou objemovou hmotnost, 3. naprostou převahu makropórů různých tvarů a velikostí, 4. netradiční vzdušný režim a infiltrační schopnost.

Podle věku pěstovaných lesních porostů, jejich zápoje a bylinného patra se mění kvantitativní i kvalitativní množství humusu, a tím i vlhkostní podmínky půdních substrátů. Výskyt koloidních forem humusu v povrchových nebo podpovrchových horizontech profilů závisí právě na intenzitě perkolace, jakožto nedílném produktu infiltrace povrchových půdních horizontů. Na základě bohatého analytického materiálu získaného terénními měřeními infiltrace válcovými infiltrometry po dobu několika let u zkoumaných půdních substrátů lze pro rozptýlení jednotlivých složek humusu v povrchových nebo podpovrchových horizontech profilů odvodit některé zákonitosti, které se víceméně vážou na dočasný stav půdních profilů:

a) Vertikální rozložení koloidních forem humusu v půdních profilech na výsypkách je velmi nepravidelné, závislé na intenzitě rozkladu organických látek, struktuře zemin v povrchovém horizontu profilu, intenzitě perkolace, obsahu jílové frakce a infiltrace jednotlivých horizontů půdních profilů.

b) Se zvyšující se intenzitou desagregace povrchového horizontu (0–30 cm) se snižuje infiltrace a následkem toho i kumulativní půdní horizont s organickou půdní složkou.



4. Pružová obnova borovice lesní na výsypce Velký Riesl. — Strip regeneration of Scots pine on the Velký Riesl spoil bank

5. Pružová obnova borovice Murayovy a olše lepkavé. — Strip regeneration of lodgepole pine and black alder



c) Za předpokladu, že vytvoříme dostatečné množství humusu vhodnou volbou dřevin během jednoho decennia (pro tento účel jsou nejvhodnější přípravné dřeviny, např. olše lepkavá, olše šedá) u poměrně mladých výsypek (Dukla, Velký Rísl), kde intenzita desagregace povrchových horizontů profilů je nízká a infiltrační schopnost výrazná až velmi výrazná, můžeme dosáhnout i vertikální zvýšení obsahu organických látek v půdním profilu. U mladých půdních substrátů pod lesními porosty na výsypkách Dukla a Velký Rísl bylo zjištěno, že dochází velmi pomalu k strukturálním změnám povrchových horizontů, zvyšování jílové frakce a konečně infiltračním a perkolačním změnám. Koeficient hydraulické vodivosti je řádově několikanásobně vyšší než u stejného typu jílů cyprisové série, avšak zemědělsky obhospodařovaných.

d) Zjištěné difference infiltrace zkoumaných půdních substrátů pod lesními porosty jsou většinou podmíněny heterogenností struktury, vyskytujícími se makropóry, jejich tvarem a velikostí a vzájemným uspořádáním.

e) Koeficient hydraulické vodivosti u povrchového horizontu půdních substrátů s dlouhodobou rekultivací (výsypka Vilém) se úměrně snižuje s přibývajícím množstvím jílové frakce jakožto nedílného produktu procesu desagregace. Naproti tomu stanovení jílové frakce u půdních substrátů s krátkodobou rekultivací (výsypka Velký Rísl) pro zobecnění postupných změn koeficientu hydraulické vodivosti není příliš názorné, neboť pohyb vody v tomto typu půdních substrátů je ovládán systémem makropórů. Rovněž hydrotermické změny nemají podstatný vliv na vsakovací rychlost i celkový vsak vody do půdního substrátu.

#### BYLINNÉ PATRO VÝSYPEK

Osídlování výsypkových stanovišť přirozeným náletem trav a bylin je proměnlivé a závislé na jejich nárocích a výskytu v okolí výsypky. Jednou z prvních bylin, která se (i když sporadicky) objevuje na čerstvých výsypkách, je podběl (*Tussilago farfara*). S přibývajícím stářím výsypek přibývají i další druhy, jako např. rmen rolní (*Reseda lutea*), pcháč rolní — oset (*Cirsium arvense*), třtina křovištní (*Calamagrostis epigeios*), jetel zvrhlý (*Trifolium hybridum*) aj. V terénních depresích s celoročním zamokřením se velmi často vyskytuje orobinec úzkolistý (*Typha angustifolia*).

U zalesněných výsypek je bylinné patro mnohem pestřejší. V tabulkách VI a VII uvádím výskyt trav a bylin na výsypkách Dukla (zalesněna v roce 1961) a Vilém v pruhové obnovní seči. Na výsypce Vilém byl původní pří-



6. Pěstování topolu *Populus berolinensis* s předchozí biologickou přípravou. — Growing of poplar *Populus berolinensis* with biological preparation by perennial blue lupine (the Dukla spoil bank)

| Bylinné patro                                                                                                               | Abundance<br>Dominance |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <i>Graminae</i> — trávy                                                                                                     |                        |
| 1. <i>Festuca pratensis</i> Huds. — kostřava luční                                                                          | 2,1                    |
| 2. <i>Festuca rubra</i> L. — kostřava červená                                                                               | 3,2                    |
| 3. <i>Poa palustris</i> L. — lipnice bahenní                                                                                | 3,2                    |
| 4. <i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv. — metlice trsnatá                                                              | 2,1                    |
| 5. <i>Holcus mollis</i> L. — medyněk měkký                                                                                  | 3,2                    |
| Ostatní byliny                                                                                                              |                        |
| 1. <i>Tussilago farfara</i> L. — podběl léčivý                                                                              | 4,3                    |
| 2. <i>Alchemilla pratensis</i> Schmidt. ( <i>A. vulgaris</i> L. Busser) — kontyhel luční                                    | 1,1                    |
| 3. <i>Chamaenerium angustifolium</i> (L.) Scop. — vrbka úzkolistá                                                           | 2,1                    |
| 4. <i>Rumex obtusifolius</i> L. — šťovík tupolistý                                                                          | +                      |
| 5. <i>Rumex acetosa</i> L. — šťovík kyselý                                                                                  | +                      |
| 6. <i>Galium aparine</i> L. — svízel přitula                                                                                | 3,2                    |
| 7. <i>Geum urbanum</i> L. — kuklík městský                                                                                  | 3,2                    |
| 8. <i>Matricaria maritima</i> L. ( <i>Tripleurospermum maritimum</i> L.) — heřmánek přímořský                               | 2,1                    |
| 9. <i>Rubus idaeus</i> L. — ostružiník maliník                                                                              | 2,2                    |
| 10. <i>Lychnis flos cuculi</i> L. — kohoutek luční                                                                          | +                      |
| 11. <i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop. — pcháč bahenní                                                                      | 1,1                    |
| 12. <i>Viola silvatica</i> Fr. — violka lesní                                                                               | +                      |
| 14. <i>Chrysanthemum vulgare</i> (L.) Beruh. — kopretina vratič                                                             | 2,1                    |
| 15. <i>Galeopsis tetrahit</i> L. — konopice polní                                                                           | +                      |
| 16. <i>Equisetum arvense</i> L. — přeslička rolní                                                                           | 3,2                    |
| 17. <i>Sanguisorba officinalis</i> L. — krvavec toten                                                                       | +                      |
| 18. <i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv. — mateřka trojžilná                                                            | 3,2                    |
| 19. <i>Plantago major</i> L. — jitrocel větší                                                                               | +                      |
| 20. <i>Fragaria vesca</i> L. — jahodník obecný                                                                              | +                      |
| 21. <i>Centaurea jacea</i> L. — chrpa luční                                                                                 | —                      |
| 22. <i>Stellaria media</i> (L.) Vill. — ptačinec žabinec                                                                    | +                      |
| 23. <i>Phyteuma nigrum</i> Schm. — zvonečník černý (řepka černá) — je rostlina chráněná, vzácná (Rudohoří, Šumava, Smrčiny) | —                      |
| Mechy                                                                                                                       |                        |
| 1. <i>Mnium affine</i> Bland. — měřík příbuzný                                                                              |                        |
| 2. <i>Hypnum cupressiforme</i> L. — rokyt cypřišovitý                                                                       |                        |
| 3. <i>Hypnum schreberi</i> Brid. ( <i>Entodon schreberi</i> Moenk) — pokryvnatec Schreberův                                 |                        |
| celkem                                                                                                                      | 31 druhů               |

VII. Charakteristika bylinného patra na výsypce Vilém. — Characteristic of the herbaceous layer on the spoil bank Vilém

| Bylinné patro                                                                                        | Abundance<br>Dominance |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <i>Graminae</i> — trávy                                                                              |                        |
| 1. <i>Poa palustris</i> L. — lipnice bahenní                                                         | 3,2                    |
| 2. <i>Poa trivialis</i> L. — lipnice pospolitá                                                       | 2,1                    |
| 3. <i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill. — kostřava obrovská                                            | 2,1                    |
| 4. <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Presl. — ovsík vyvýšený                                         | +                      |
| Ostatní byliny                                                                                       |                        |
| 1. <i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv. — mateřka trojžilná                                      | 3,3                    |
| 2. <i>Viola tricolor</i> L. — violka trojbarevná                                                     | +                      |
| 3. <i>Aegopodium podagraria</i> L. — bršlice kozí noha                                               | 2,1                    |
| 4. <i>Equisetum arvense</i> L. — přeslička rolní                                                     | 3,2                    |
| 5. <i>Ranunculus repens</i> L. — pryskyřník plazivý                                                  | 3,2                    |
| 6. <i>Rubus idaeus</i> L. — maliník                                                                  | 2,1                    |
| 7. <i>Geum urbanum</i> L. — kuklík městský                                                           | 3,2                    |
| 8. <i>Tussilago farfara</i> L. — podběl léčivý                                                       | 2,1                    |
| 9. <i>Galium aparine</i> L. — svízel přitula                                                         | 3,2                    |
| 10. <i>Anthriscus silvestris</i> (L.) Hoffm. — kerblík lesní                                         | +                      |
| 11. <i>Viola silvatica</i> Fr. — violka lesní                                                        | —                      |
| 12. <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill. — pomněnka rolní                                             | +                      |
| 13. <i>Geranium robertianum</i> L. — kakost smrdutý                                                  | +                      |
| 14. <i>Cirsium arvense</i> L. — pcháč rolní oset                                                     | +                      |
| 15. <i>Angelica silvestris</i> L. — děhel lesní                                                      | +                      |
| 16. <i>Senecio fuchsii</i> Gmel. — starček Fuchsův                                                   | 1, +                   |
| 17. <i>Melandrium diurnum</i> (Sibth.) Fries — knotovka červená                                      | 1                      |
| 18. <i>Urtica dioica</i> L. — kopřiva dvoudomá                                                       | 2,1                    |
| 19. <i>Stellaria media</i> Vill. — ptačinec žabinec                                                  | 1, +                   |
| Kapradiny                                                                                            |                        |
| 20. <i>Dryopteris austriaca</i> (subs. <i>spinulosa</i> Muell. Sch. Thell) — kapraď rakouská ostnitá | +                      |
| 21. <i>Athyrium filix</i> — <i>femina</i> (L.) Roth. — papratka samice                               | +                      |
| 22. <i>Dryopteris filix mas</i> ( <i>Nephrodium filix-mas</i> ) — kapraď samec                       | +                      |
| Mechy                                                                                                |                        |
| 23. <i>Hypnum cupressiforme</i> L. — rokyt cypřišovitý                                               |                        |
| 24. <i>Hypnum schreberi</i> Brich. ( <i>Entodon schreberi</i> Moenk) — pokryvnatec Schreberův        |                        |



7. Obnova buku a dubu pruhovou sečí (Vilém). — Oak and beech regeneration by strip felling (Vilém)

např. třtina křovištní, rmen rolní, oset apod. Výskyt kopřivy dvoudomé pod částečně redukováným přípravným porostem olše šedé na výsypce Vilém ukazuje na dostatečné množství dusíku v povrchových horizontech půdních substrátů.

Na základě srovnání ekologických nároků vyskytujících se druhů na studovaných výsypkách (tabulka VI a VII), jakožto indikátoru trojnosti stanoviště a experimentálních výsledků půdní fyziky, půdní chemie, hydropedologie a humusu, vidíme určité vzájemné souvislosti, které potvrzují věrohodnost použitých metod i dosažených výsledků.

## ZÁVĚR

Je třeba ještě dodat, že čím lépe se biologickou cestou zhodnotíme problém uchování, popř. zlepšení fyzikálních vlastností jílu cyprisové série břidličnaté nebo lístkovitě zpevněných, tím snadnější bude jejich zalesnění lesními porosty s víceúčelovou funkcí (vodohospodářská, půdoochranná, hygienická, estetická apod.). Velmi instruktivním dokladem toho je růst a vývoj obnovovaných hospodářských dřevin podsadbou nebo přeměnou pod svrchní, resp. boční ochranou přípravných dřevin olše lepkavé a o. šedé na výsypkách Velký Ríesl, Bohemia a Vilém.

Různé formy zpevnění jílu cyprisové a vulkanodetritické série při přibližně stejném množství jílové frakce vykazují odlišné fyzikální, fyzikálně chemické a hydropedologické vlastnosti. Významnou úlohu ve splnění rekultivačních cílů může sehrát rovněž samotná technologie selektivního skrývání nadloží a jeho uložení na povrchu výsypek. Nejpriznivější fyzikální a hydropedologické vlast-

pravný porost olše založen v roce 1942; v roce 1967 byl tento porost pruhovou sečí zmýcen a v téže roce realizována obnova hospodářských dřevin (buk lesní, lípa malolistá, jasan ztepilý, jilm horský, javor klen, dub letní). Na výsypce Dukla mají největší zastoupení z trav kostřava červená, lipnice bahenní a medyněk měkký; z bylin podběl léčivý, svízel přitula, kuklík městský, přeslička rolní, mateřka trojžilná a ostružiník maliník. Na Vilému z trav lipnice bahenní, lipnice pospolitá a kostřava obrovská. Z bylin mateřka trojžilná, přeslička rolní, pryskyřník plazivý, kuklík městský a svízel přitula. Z výše uvedených trav a bylin majících největší abundanci a dominanci je patrna velká shoda s výjimkou některých druhů, které však nemají takovou indikační a typologickou důležitost.

Bylinné patro se velmi často druhově mění podle stupně zapojení porostů. S postupujícím zapojováním lesních kultur ustupují světlomilné druhy jako

ности mají jily cyprisové série s lístkovitou odlučností. Jejich podíl v nadloží Sokolovské hnědouhelné pánve je značný a plně postačující pro pokrytí povrchu všech výsypek přicházejících v úvahu k zalesnění v blízké nebo pozdější době.

Ze získaných pedologických, hydropedologických a humusotvorných poznatků půdních substrátů výsypek vyplývá, že správné směry biologické rekultivace (lesnická, zemědělská) je třeba stanovit podle těchto konkrétních půdoznaleckých podkladů, opírajících se i o dostatečný faktologický materiál biometrických šetření.

Došlo dne 12. 3. 1974

## Literatura

1. BALABÁN K., 1972, Zhodnocení bylinného patra na výsypkách v oblasti Sokolovského revíru podle způsobů rekultivace. Studie VÚM
2. BENETIN J., 1958, Pohyb vody v zemi. Vydavatelstvo SAV Bratislava
3. DIMITROVSKÝ K., VESECKÝ J., 1969, Vliv lesních porostů na tvorbu půdy na výsypkách. Lesnictví 15 : 539-558
4. FACEK Z., 1960, Struktura půdy a její dynamika. Vědecké práce VÚRV ČSAZV, Praha - Ruzyně
5. KOSIL V., 1940, Půda jako zásobitelka vodou. Nakl. min. zemědělství, Praha
6. KROUPA P., 1958, Filtrace vody. Voda č. 11
7. KUTÍLEK M., 1963, Stanovení specifického povrchu půd a zemin. Práce ČVUT I., č. 3, SPN Praha
8. NAJMR S., 1957, Humus ve výrobně důležitých půdních typech. SZN, ČSAV, Praha
9. NĚMEČEK J. a kol., 1962, Půdoznalecký průzkum ČSSR, část A, 2. vyd., Praha, ÚVTI - MZLVH
10. PELÍŠEK J., 1957, Lesnické půdoznalství. SZN Praha
11. PELÍŠEK J., 1958, Klasifikace a charakteristika dynamiky půdní vlhkosti v lesních oblastech ČSR. Lesnictví 4 : 689-712
12. RODE A. A., 1952, Počvennaja vloga. AN SSSR, Moskva
13. SEMOTÁN J., 1965, Rekultivační charakteristika terciérních jílů pro tvorbu půd v oblasti Severočeské a Sokolovské uhelné pánve. Sborník Meliorace — ÚVTI 1/1 : 13-24.
14. ŽUŽIKOV B. A., 1961, Filtrovaniye. Goschimizdat, Moskva

## Научное исследование гумусообразовательного процесса на почвенных субстратах отвалов

Лесное хозяйство на отвалах в настоящее время представляет собой неотъемлемую часть возобновления биологического равновесия промышленного ландшафта. Образование гумуса на отвальных местопроизрастаниях является основной предпосылкой возобновления лесных насаждений с многоцелевой функцией. Поэтому автор стремится обобщить некоторые результаты, касающиеся гумусообразовательного процесса у почвенных субстратов отвалов под лесными насаждениями разного рода и различного возраста. Изучаемые почвенные субстраты на отвалах (Велки Рисл, Дукла, Богемия и Вилем) состоят из единообразного почвенного материала, а именно из илов кипарисовой и вулканодетритической серии, которые образуют свыше 80 % кровли Соколовского бурогольного бассейна. Образование органического почвенного элемента изучалось с самого начала решения проблематики лесного возобновления в этом угольном бассейне. Основное внимание уделялось почвенным субстратам под подготовительными насаждениями ольхи черной и белой.

На основании целого ряда экспериментальных и вегетационных исследований можно обобщить лишь некоторые результаты, которые в большей или меньшей степени обуславливают количественную и качественную стороны гумуса, образующегося на антропогенных почвенных субстратах отвалов.

1. Постепенное образование гумуса или гумификации поверхностных горизонтов почвенных субстратов отвалов представляет собой долговременный процесс, зависящий прежде



всего от выбора вводимой в культуру вегетации (лесные древесные породы, сельскохозяйственные культуры) и от их возраста. Наибольшее значение для гумификации почвенных субстратов на отвалах, которые в свежем состоянии не содержат никакого органического почвенного элемента, имеют выращиваемые подготовительные насаждения ольхи черной и белой. Молодые подготовительные насаждения (до пятнадцати лет) ольхи черной на этих местопроизрастаниях имеют более сильное опадение листвы, чем насаждения ольхи белой. У насаждений старшего возраста это наоборот.

2. Путем сравнительного анализа содержания основных биогенных элементов (Ca, Mg, K, P, N) в листовой массе тестируемых древесных пород (ольха черная, ольха белая, тополь берлинский, ясень обыкновенный, клен ясенелистный, дуб летний, ильм обыкновенный, липа мелколистная) были установлены некоторые различия прежде всего в содержании магния, фосфора и калия. На этом основании в качественном отношении самым лучшим опадом листвы обладают: ильм обыкновенный, ольха черная и белая, клен ясенелистный и липа мелколистная.

3. Кумулятивный горизонт органического почвенного компонента (гумуса) у почвенных субстратов на отвалах весьма разнообразный и зависит от первичной структуры илов кипарисовой и вулканодетритической серии, от вида и возраста насаждений, от сомкнутости крон, глубины проникания корней в почвенном профиле, от степени дезагрегации почвенного горизонта, выраженной количеством илстой фракции, инфильтраций и перколяций. У илстых почвенных субстратов решающее влияние на глубину кумулятивного горизонта гумуса оказывает степень дезагрегации поверхностного горизонта.

4. Химический состав опада листвы, веточек при естественной очистке стволов и т. п. у изучаемых древесных пород при содействии благоприятных условий влажности и температуры, pH, поглощающей способности илов кипарисовой и вулканодетритической серии и др. позволяет очень быстрое разложение этого опада, а тем самым и хорошее качество новообразующегося гумуса. Доказательством того, что под выращиваемыми смешанными листовыми насаждениями постепенно образуются качественные формы гумуса, является отношение в содержании гуминовых кислот и фульвокислот. Разные формы уплотнения илов обуславливают и различное перемещение коллоидных форм гумуса.

5. На основании содержания гумуса можно изучаемые почвенные субстраты классифицировать (по Пеллишеку) как умеренно гумусные (почвенные профили на отвалах Велки Рисл и Дукла) и вплоть до средне гумусных (на отвалах Богемия и Вилем).

Мы полагаем, что достижение гумусных почв на отвалах Соколовского бассейна под выращиваемым там видовым составом древесных пород может осуществиться не раньше, чем через 50 лет.

## Research of Humus-forming Process on the Soil Substrates of Spoil Banks

At present, the forest management of spoil banks forms an indivisible part of the recovery of biological balance of the industrial landscape. The formation of humus on spoil bank sites represents a basic prerequisite for the regeneration of forest stands fulfilling multiple functions. For this reason, the author tries to generalize some results concerning the humus-forming process in the soil substrates of spoil banks under forest stands of different composition and age. The soil substrates studied on the spoil banks Velký Ríesl, Dukla, Bohemia and Vilém are composed of a uniform material, i. e. clays of cyprine and volcano-detrital series, forming more than 80 % of hanging walls of the Sokolov lignite basin. The formation of organic soil component has been studied since the beginning of the solution of forestry reclamation problems in this district. A special attention has been paid to the soil substrates under the pioneer stands of black and grey alder.

On the basis of many experimental and vegetation investigations only some results may be generalized, i. e. those which more or less influence the quantity or quality aspects of humus formed on the anthropogenous soil substrates of spoil banks.

1. The gradual humus formation, i. e. the humification of surface horizons of spoil bank soil substrates is a long-term process depending, first of all, on the choice of introduced vegetation (forest tree species, agricultural crops) and their age. The pioneer black and grey alder stands show the greatest importance for the humification of soil substrates on spoil banks, which in their fresh state they show lack of any organic soil component. The young pioneer stands of black alder (not older than fifteen years) show a greater leaf fall on these sites than the stands of grey alder, whereas for the older stands the case is just the opposite.

2. The comparative analysis of the basic biogenous elements (Ca, Mg, K, P,

N) in the leaf matter of tested trees (black alder, gray alder, poplar *Populus berolinensis*, European ash, sycamore maple, pedunculate oak, Scotch elm, small-leaved linden) showed some differences, especially in the content of magnesium, phosphorus and nitrogen. The following tree species showed the best leaf fall: Scotch elm, black and grey alder, sycamore maple and small-leaved linden.

3. The cumulative horizon of the organic soil component (humus) of spoil bank soil substrates is very variable, being dependent on the primary structure of clays of cyprine and volcano-detrital series, further on the composition and age of stand, canopy, depth of root layer in the profile, and on the degree of disaggregation of the surface horizon expressed by the amount of clay fraction, infiltration and percolation. The degree of surface horizon disaggregation exerts a decisive influence on the depth of cumulative humus horizon in the clay soil substrates.

4. The chemical composition of leaf and twig fall in natural pruning, promoted in the trees under study by favourable moisture and temperature conditions, pH, sorption properties of clays of cyprine and volcano-detrital series etc., facilitates a very rapid decomposition of litter, and herewith also a good quality of the newly originating humus. The evidence of the fact that the good quality humus forms originate under mixed broadleaved stands is given by the content ratio of humic and fulvic acids. The various forms of consolidated clays also bring about a different vertical movement of the colloidal humus forms.

5. According to the humus content values, the investigated soil substrates may be characterized (by the Pelíšek's classification) as the moderately (soil profiles on the spoil banks Velký Rísl and Dukla) to the medium humous ones (Bohemia and Vilém spoil banks).

It may be assumed that the humous soils on the spoil bank sites of the Sokolov region under the grown tree species composition may be achieved within the period longer than 50 years.

### Forschung des humusbildenden Prozesses auf Bodensubstraten der Abraumkippen

Die Abraumkippen-Forstwirtschaft bildet gegenwärtig einen untrennbaren Bestandteil des biologischen Gleichgewichtes der Industrielandschaft. Die Humusbildung auf Abraumkippenstandorten stellt eine grundlegende Voraussetzung für die Erneuerung der Waldbestände mit Mehrzweckfunktion dar. Aus diesem Grunde war der Verfasser bestrebt, einige Ergebnisse betreffs des humusbildenden Prozesses bei Bodensubstraten der Abraumkippen unter verschiedenartigen und verschieden-altrigen Waldbeständen zu verallgemeinern. Die untersuchten Bodensubstrate auf den Abraumkippen (Velký Rísl, Dukla, Bohemia und Vilém) bestehen aus einheitlichem Bodenmaterial, u. zw. aus Ton der Zypressen- und vulkanodetritischen Serie. Dieser bildet mehr als 80 % des Hängenden des Braunkohlbeckens von Sokolov. Man beobachtete die Bildung der organischen Bodenkomponente seit Beginn der Lösung der Problematik forstlicher Rekultivation in diesem Revier. Größte Aufmerksamkeit wurde den Bodensubstraten unter den Vorbereitungsbeständen von Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) und Weißerle (*A. incana*) gewidmet.

Aufgrund einer ganzen Reihe der experimentalen und Vegetationsuntersuchungen können nur einige Ergebnisse verallgemeinert werden, u. zw. solche, die mehr oder weniger die quantitative und qualitative Seite des auf anthropogenen Bodensubstraten der Abraumkippen sich bildenden Humus bedingen.

1. Die stufenweise vor sich gehende Humusbildung oder Humifikation der Oberflächenhorizonte von Abraumkippen-Bodensubstraten ist ein langfristiger Prozeß, der vor allem von der Wahl der introduzierten Vegetation (Waldholzarten, landwirtschaftliche Fruchtarten) und von ihrem Alter abhängig ist. Von größter Bedeutung für die Humifikation der Bodensubstrate auf den Abraumkippen — die im Frischzustand jedwede organische Bodenkomponente entbehren — sind gepflegte Vorbereitungsbestände der Schwarzerle und Weißerle. Junge Vorbereitungsbestände (bis zu fünfzehn Jahren) der Schwarzerle an diesen Standorten zeichnen sich durch einen höheren Laubabfall als die der Weißerle aus. Bei älteren Beständen ist es umgekehrt.

2. Durch die Vergleichsanalyse des Gehaltes an biogenen Grundelementen (Ca, Mg, K, P, N) der Blattmasse getesteter Holzarten (Schwarzerle, Weißerle, *Populus berolinensis*, Gemeine Esche, Bergahorn, Stieleiche, Bergulme, Winterlinde) konnten einige Unterschiede, vor allem bezüglich des Gehaltes an Magnesium, Phosphor und

Stickstoff festgestellt werden. Demnach haben: der Bergulme, die Schwarzerle und Weißerle, der Bergahorn und die Winterlinde qualitativ den besten Laubabfall.

3. Der kumulative Horizont der organischen Bodenkomponente (des Humus) bei Bodensubstraten auf den Abraumkippen ist sehr variabel, abhängig von der Primärstruktur des Tons der Zypressen- und vulkanodetritischen Serie, von der Art und dem Alter der Bestände, vom Bestandesschluß, der Tiefe der Profildurchwurzelung, vom Grad der Desaggregation des Oberflächenhorizontes, ausgedrückt durch die Menge der Tonfraktion, Infiltration und Perkolation. Bei den Boden-Tonsubstraten ist der Desaggregationsgrad des Oberflächenhorizontes von entscheidendem Einfluß auf die Tiefe des kumulativen Humushorizontes.

4. Die chemische Zusammensetzung des Laubabfalls, der Ästchen bei natürlicher Reinigung der Stämme u. ähnl. ermöglicht bei den untersuchten Holzarten unter der Mitwirkung günstiger Feuchtigkeits- und Temperaturbedingungen, des pH-Wertes, der Sorptionseigenschaften des Tones der Zypressen- und vulkanodetritischen Serie u. a., eine sehr rasche Zersetzung und dadurch auch die Bildung der Qualität des neu entstandenen Humus. Ein Beweis, daß unter den kultivierten Laub-Mischbeständen Qualitäts-Humusformen entstehen, ist das Verhältnis des Gehaltes an Humin- und Fulvosäuren. Verschiedene Formen der Verfestigung von Ton bedingen auch unterschiedliche vertikale Bewegung der kolloiden Humusformen.

5. Nach dem Humusgehalt kann man die untersuchten Bodensubstrate nach Pelíšek's Klassifikation als leicht humos (Bodenprofile der Abraumkippe Velký Ríesl, und Dukla) bis mittelmäßig humos (bei der Abraumkippe Bohemia und Vilém) bezeichnen.

Es wird vorausgesetzt, daß das Erreichen von humosen Böden auf den Abraumkippen-Standorten des Sokolov-Gebietes unter der angebauten Holzartenzusammensetzung während eines Zeitraumes von über 50 Jahren vor sich gehen vermag.

## Recherche du processus humigène sur les substrats de sol des déblais

L'économie forestière des déblais constitue à l'heure présente la partie intégrante de la rénovation de l'équilibre biologique de la région industrielle. La formation de l'humus sur les stations des déblais est la condition principale de la régénération des peuplements forestiers à fonction polyvalente. C'est pour cette raison que l'auteur s'efforce de généraliser certains résultats concernant le processus humigène des substrats de sol des déblais sous les peuplements forestiers hétérogènes et d'âge différent. Les substrats de sol examinés sur les déblais (Velký Ríesl, Dukla, Bohemia et Vilém) sont composés de matériaux de sol homogènes, et cela d'argiles de la série de cypris et vulcanodetritique qui représentent plus de 80 p. 100 de la couche surjacent de du bassin lignitifère de Sokolovo. La formation de l'élément organique du sol était suivie dès le début de la solution des problèmes relatifs à la régénération forestière dans le district en question. L'attention principale était accordée aux substrats de sol sous les peuplements auxiliaires d'aune glutineux et d'aune gris.

Sur la base d'un grand nombre d'explorations expérimentales et végétatives on peut généraliser quelques uns des résultats qui conditionnent plus ou moins quantitativement ou qualitativement l'aspect de l'humus qui se forme sur substrats de sol anthropogènes des déblais.

1. La formation progressive de l'humus ou l'humification des horizons superficiels des substrats de sol des déblais est un processus de longue durée qui dépend en premier lieu du choix de la végétation introduite (essences forestières, plantes agricoles) et de leur âge. Ce sont les peuplements cultivés auxiliaires d'aune glutineux et d'aune gris qui ont la plus grande importance pour l'humification des substrats de sol sur les déblais, ceux-ci manquant toute sorte d'élément de sol organique. Les jeunes peuplements auxiliaires (de moins quinze ans) d'aune glutineux accusent sur ces stations une défoliation plus poussée que les peuplements d'aune gris. Chez les peuplements plus âgés il en est juste le contraire.

2. En effectuant l'analyse comparative de la teneur en éléments biogènes principaux (Ca, Mg, K, P, N) dans la substance foliaire des essences testées (aune glutineux, aune gris, peuplier de Berlin, frêne élevé, érable sycomore, chêne pédonculé orme de montagne, tilleul à petites feuilles), on a identifié certaines différences, notamment en ce qui concerne la teneur en magnésium, en phosphore

et en azote. En procédant de la sorte on a identifié qu'au point de vue qualitatif ce sont les essences suivantes qui accusent la meilleure chute des feuilles: orme de montagne, aune glutineux, aune gris, érable sycomore et tilleul à petites feuilles.

3. L'horizon cumulatif de l'élément de sol organique (de l'humus) dans les substrats de sol sur les déblais est très variable, dépendant de la structure primaire des argiles de série cypris et vulcanodétritique, de l'espèce et de l'âge des peuplements, de l'état de massif, de la profondeur de l'enracinement dans le profil, du degré de désagrégation de l'horizon superficiel, exprimée par le volume de la fraction argileuse, par l'infiltration et la percolation. Chez les substrats de sol argileux c'est le degré de désagrégation de l'horizon superficiel qui exerce l'influence décisive sur la profondeur de l'horizon cumulatif de l'humus.

4. Chez les essences examinées c'est la composition chimique des feuilles tombées, aussi bien que des branches, produit du nettoyage naturel, favorisée par les conditions favorables d'humidité et de température, le pH, les propriétés de sorption des argiles de séries cypris et vulcanodétritique, et ainsi de suite qui permet leur décomposition très rapide, assurant de ce fait aussi la bonne qualité de l'humus nouvellement formé. En effet, c'est le rapport entre la teneur en acides humiques et en acides fulviques qui constitue la preuve qu'il se forme successivement, sous les peuplements feuillus mélangés bien cultivés, des formes d'humus de qualité. Les formes variées de stabilisation des argiles conditionnent également le mouvement différent vertical des formes colloïdales d'humus.

5. D'après la teneur en humus on peut classer les substrats de sol examinés (selon Pelíšek) comme faiblement humiques (les profils de sol sur les déblais Velký Ríesl et Dukla) ou comme moyennement humiques (sur les déblais Bohemia et Vilém).

Nous supposons que la formation des sols humiques sur les stations de déblais de Sokolovo, peut être obtenue, sous la structure spécifique des essences cultivées, dans un temps dépassant cinquante ans.

---

*Adresa autora:*

Ing. Konstantin Dimitrovský, Výzkumný ústav meliorací, Zbraslav nad Vltavou

---





Cudzokrajné dreviny prenesené do nových odlišných podmienok sa nepri-  
spôsobujú len ku klíme alebo tzv. abiotickým faktorom nového prostredia (akli-  
matizácia), ale sa prispôsobujú aj k živej zložke prostredia, predovšetkým k do-  
mácim rastlinám a živočíchom. Dreviny sú okrem klimatických činiteľov vysta-  
vené aj nebezpečeniu rôznych škodlivých činiteľov, či už škodcov rastlinných alebo  
živočišnych. Môžeme preto skôr hovoriť o naturalizácii (o prispôbení sa  
okrem k neživej aj k živej zložke nového spoločenstva, o novozískaných vzťa-  
hoch k tejto živej zložke), Na úspech alebo neúspech aklimatizačného pokusu  
má teda vplyv aj živočišna zložka nového prostredia.

Vzťahy domácich škodcov k cudzokrajným drevinám a výsledky poškodenia  
predstavujú jedno z hľadísk pre posudzovanie vhodnosti alebo nevhodnosti  
tej — ktorej dreviny pre širšie hospodárske či estetické použitie. Introdukcia  
drevín je sprevádzaná zmenami druhovej skladby škodcov a chorôb. Tieto zme-  
ny vznikajú prenosom, zavlečením nových škodcov a chorôb pre danú oblasť,  
ako aj prechodom z domácich rastlín na rodové príbuzné alebo celkom odlišné  
introdukované dreviny.

O škodcoch cudzokrajných drevín nachádzame v našej literatúre len ojedí-  
nelé zmienky. Podrobný literárny prehľad uvedenej problematiky sme už spraco-  
vali (Hrubík 1970e, f, 1973a), preto sa v tejto práci obmedzíme iba na  
najnovšie poznatky o výskyte a škodlivej činnosti živočíchov na cudzokraj-  
ných drevinách v našom najväčšom dendrologickom objekte Arboréte Mlyňany  
— Ústav dendrobiológie SAV. Koncentrácia vyše 2200 taxónov drevín posky-  
tuje na území jedného objektu vhodný materiál na sledovanie dispozície jed-  
notlivých druhov drevín voči škodcom; k sledovaniu možnosti poškodenia  
introdukovaných drevín domácimi škodcami (prípadne obrátene) a vplyvu rôz-  
nej potravy na ich vývoj.

V Arboréte Mlyňany sa podrobnejšie zaoberáme otázkami živočišných  
a rastlinných škodcov vo vzťahu k drevinám introdukovaným. Poškodenie a jeho  
intenzita bývajú veľmi rozdielne, aj keď dreviny rastú na pomerne malej ploche  
(cca 30 ha) v podobných klimatických podmienkach. Prejavuje sa tu teda  
v plnej miere určitý výber druhov vhodných ako potrava pre ten ktorý druh  
škodcu.

## **METODIKA PRÁCE**

Keďže práca predstavuje súhrn najdôležitejších výsledkov získaných v prie-  
behu rokov 1966—1973 a väčšina z nich bola už publikovaná, bolo použité i viacej  
dielčích metodík. Základné metodiky sú uvedené v týchto prácach: Hrubík  
1967, 1970e, f, g, 1972f, g, 1973a, Hrubík, Juhásová 1970, prípadne v niekto-  
rých ďalších, uvedených v použitej literatúre. Získané výsledky sme sa snažili  
zoradiť v časovom slede a podľa významu a dôležitosti škodlivých činiteľov.

## STRUČNÝ PREHLAD VÝSLEDKOV

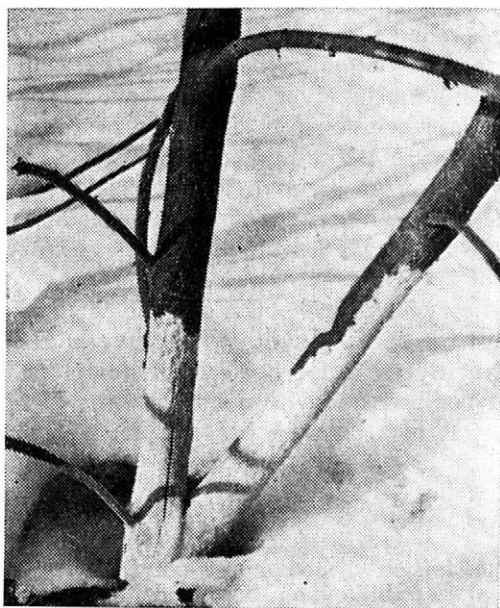
Mimoriadne silný výskyt chrústa obyčajného (*Melolontha melolontha* L.) na jar 1966 v oblasti Arboréty spôsobil silné žery až holožery nielen na listnatých, ale aj na ihličnatých drevinách. Poukazuje to na ozaj širokú polyfágnosť tohto škodcu, ktorý pri tak silnom premnožení je schopný poškodiť aj ihličnaté dreviny, o veľkom počte listnatých drevín ani nehovoriac. Počet poškodených drevín dosiahol 121 taxónov cudzokrajných drevín. Z toho je 92 taxónov listnatých opadavých, 9 stálezelených a 20 druhov ihličnatých. Najvhodnejšou potravou pre chrústy sa v podmienkach Arboréty Mlyňany javia dreviny v tomto poradí: všetky druhy dubov (celkove 25 druhov), včítanie vŕdzyzelených (*Quercus coccifera*, *Q. canariensis*, *Q. cerris* cv. 'Ambrozyana', *Q. ilex*, *Q. turneri* cv. 'Pseudoturneri' atď.); potom nasledovali viaceré druhy javorov (*Acer* sp.), gaštany jedlé (*Castanea sativa*, *C. mollissima*, *C. dentata*), pagaštan konský (*Aesculus hippocastanum*), muchovník (*Amelanchier* sp.) a iné. Z ihličnatých drevín boli silne poškodené vzácne druhy jedlí (*Abies grandis*, *A. cephalonica*, *A. cilicica*, *A. concolor*, *A. nordmanniana*), smrek obyčajný, smrekovec, menej douglaska, céder a borovica. U ihličnatých drevín boli zničené ihlice posledného vekového ročníka (Hrubík 1967). Rojenie a žer chrústov sa v silnejšom rozsahu prejavili aj v rokoch 1969 a 1972. Keď k tomu pripočítame značné škody spôsobené takmer každoročne pandravami, ohrýzaním korienkov sadencov v škôlkach, patrí chrúst obyčajný k najvážnejším škodcom v Arboréte Mlyňany a v budúcnosti bude potrebné venovať väčšiu pozornosť ochranným a obranným opatreniam proti tomuto škodcovi.

V zimnom období 1966 a 1967–1968 bolo zajacom poľným (*Lepus europaeus* Pall.) a hrabošom poľným (*Microtus arvalis* Pall.) celkove poškodených 178 taxónov cudzokrajných drevín. Z nich bolo 14 taxónov ihličnatých a 164

taxónov listnatých (medzi nimi aj vŕdzyzelené druhy). Zajacom poľným bolo poškodených 152 taxónov a hrabošom poľným 55 taxónov. Kombinované poškodenie obidvoch druhov sme zistili u 29 taxónov, a len 15 druhov (z celkového počtu 178) bolo takých, ktoré už u nás boli poškodené zajacom poľným, zatiaľ čo poškodenie hrabošom poľným sa u všetkých taxónov vyskytlo prvýkrát (Hrubík 1970e, g).

Najväčšie škody spôsobil zajac a hraboš poľný na *Broussonetia papyrifera*, *B. kazinoki*, *Celtis chekiangensis*, *C. julianae*, *Acer robustum*, *Rhus silvestris*, *Hydrangea umbellata*, *Pteroceltis tatarinowii*, *Sapindus mucorosii*, *Sophora flavescens*, *Hovenia dulcis* (kombinované poškodenie).

Zajac poľný najsilnejšie poškodil všetky druhy rodu *Acer* sp., *Crataegus cuneata*, *Liriodendron chinense*, *Malus hupehensis*, *Quercus aliena*, *Quercus fabri*, *Ulmus parvifolia*, *Zelkova schneideriana*, *Cudrania tricuspidata*, *Desmo-*



1. *Broussonetia papyrifera* poškodená hrabošom poľným. — *Broussonetia papyrifera* injured by common vole

*dium podocarpum*, *Pteroceltis tatarinowii*, *Rhamnus globosa*, *Rhamnus wilsonii*, *Clematis paniculata*, *Wistaria sinensis*.

Hraboš poľný spôsobil najväčšie škody na sadencoch *Carya cathayensis*, *Diospyros lotus*, *Euonymus bungeana*, *Ginkgo biloba*, *Platicarya strobilacea*, *Pterocarya stenoptera*, *Callicarpa bodinieri*, *C. dichotoma*, *Ficus becheeyana*, *Lespedeza buergeri*, *Trachelospermum jasminoides* (okrem druhov uvedených pri kombinovanom poškodení).

Z osobitne hodnotených 197 taxónov novointrodukovanej čínskej dendroflóry v podmienkach Arboréta Mlyňany bolo 76 taxónov poškodených živočíšnymi škodcami (zajac poľný z nich poškodil 54 taxónov, hraboš poľný 27, chrúst obyčajný 18 a iní škodcovia 6 taxónov drevín). Kombinované poškodenie týchto škodcov sa vyskytlo u 28 taxónov (Hrubík 1970g). Následky poškodenia sa prejavili stratou 1–3ročného prírastku, nepravidelným rastom sadencov, znížením odolnosti až po uhynutie dreveniny, hoci niektoré vyrašili znova z koreňového krčku. Z ochranných opatrení sme robili nátery sadencov Karnoferom, zábaly sadencov, oplatenie objektu a proti hrabošovi poľnému sme použili Nera zrno a postrek Endrinom.

Hoci je Arborétum Mlyňany ako chránená štúdičná plocha oplatené, spôsobuje tu najmä v zime značné škody aj naďalej zver. Ploty a brány bývajú zámerne poškodzované návštevníkmi a niektorými obyvateľmi okolitých obcí (skratcovanie ciest, krádeže sadencov a ovocia, priechody na trávu a slamu atď.), čo umožňuje potom ľahký prístup poľovnej zveri z okolitých pozemkov. Zver tu v zimnom období nachádza vhodné podmienky potravne, i úkryt v hustých porastoch ihličnatých a vždyzelených listnatých drevín. Nie je zriedkavosťou vidieť tu v zime aj 10–18 kusov srnčej zvere a hojne sa vyskytuje i zajac poľný (20–30 kusov). Poškodenie zverou v minulosti sme už spomenuli (Hrubík 1970e, g), kritickejšie však boli následky poškodenia srnčou zverou v zime 1970–1971, predovšetkým na vždyzelených drevinách. Najsilnejšie bola poškodená aukuba japonská (*Aucuba japonica*). Srnčia zver v priebehu zimy (december–január) úplne zničila ohryzom listov a terminálnych výhonkov a pupeňov 1490 kríkov rôznej výšky v hodnote viac ako 21 000 Kčs. Zver kríky s obľubou vyhľadávala po celom parku i v blízkosti (10–20 m) obytných priestorov a rušných ciest. Zachovalo sa len pár nepoškodených exemplárov. V jarnej dobe síce väčšina aukúb vyrašila z koreňového krčku, ale i tak bola strata 20 až 100 cm dlhých výhonkov veľká, o znížení estetickej hodnoty ani nehovoriac. Chemické rozbory listov aukuby japonskej z troch rôznych stanovišť v Arboréte ukázali vysoký obsah cukrov, až 29,57 %, čo pravdepodobne ovplyvnilo vyhľadávanie tejto dreveniny ako potravy. Z ostatných drevín boli silne poškodené niektoré kríky tŕpkly vavrínolistej (*Prunus laurocerasus*), *Euonymus japonica* cv. 'Carrierei', *Viburnum rhytidophyllum*, spodné listy a výhonky *Quercus turneri* cv. 'Pseudoturneri', ihlice *Pinus nigra*, terminálne výhonky sadencov *Picea sitchensis*.

Zajac poľný v zime 1970–1971 spôsobil najväčšie škody na prútnatci metlovitom (*Sarothamus scoparius*), ktorý je síce domáci druh, ale jeho súvislé skupiny v Arboréte Mlyňany pôsobia veľmi esteticky v čase kvitnutia, ale i v zime svojimi stálezelenými výhonkami metlovitého tvaru. Zajace zničili asi 2000 kríkov (možno i oveľa viac) a pri cene 12 Kčs za jeden krík to činí škodu za 24 000 Kčs. Nesmierne škody boli spôsobené aj na sadencoch *Mahonia bealei*, keď bolo zničených 135 kusov po 20–50 cm vysokých sadencov, *Broussonetia kazinoki* a *B. papyrifera* boli ohryzom kôry a výhonkov úplne zničené (5,

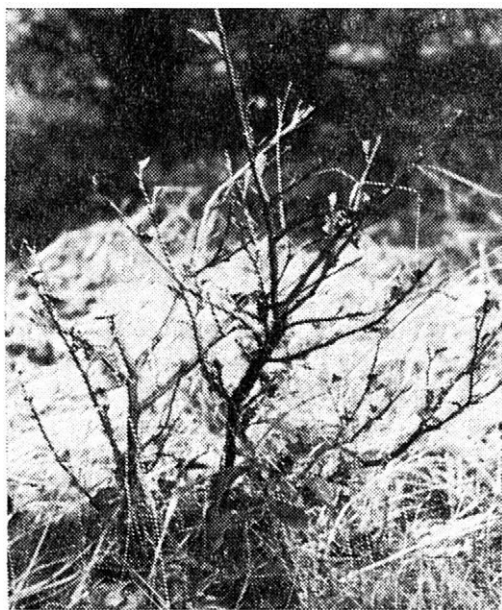
resp. 138 sadencov muselo byť vypílených) i keď je predpoklad, že niektoré vyrašia z koreňového krčku. Škody na výsadbách v Arboréte Mlyňany len uvedenými dvomi druhmi zvere (srnec a zajac) dosiahli za jedinu zimu 50 000 Kčs, okrem druhotných následkov poškodenia (Hrubík 1973c).

Keďže výskum odolnosti a produkčnej schopnosti gaššana jedlého (*Castanea sativa* Mill.), má na našom pracovisku tradíciu zásluhou riaditeľa ústavu Doc. Ing. Františka Benčáta, CSc., na jeho doporučenie sme sa podrobnejšie zaoberali aj otázkami škodcov a chorôb tejto cennej cudzokrajnej dreviny. V prvej etape sme venovali hlavnú pozornosť chorovám a škodcom plodov (Hrubík, Juhásová 1970, Hrubík 1970a) a vyhodnotili sme zdravotný stav 341 vzoriek z 12 lokalít Slovenska a celkove skontrolovali vyše 68 000 plodov gaššana jedlého. Z hmyzích škodcov sa vyskytovali druhy *Balaninus elephas* Gyll. (prípadne *Balaninus glandium* Marsh.), *Carpocapsa splendana* Hb., *C. amplana* Hb., *Pammene juliana* Curt. Na všetkých lokalitách prevládalo poškodenie larvami *Balaninus* sp. (20,9 %). Najvýraznejšie sa prejavilo na lokalite Rovňany — 40,9 %, Bratislava — 38,5 %, Radošina — 37,7 %, menej na lokalitách Modrý Kameň (33,6 %) a Horné Lefantovce (29,7 %). Minimálne bolo poškodenie na lokalite Jelenec — 2,0 %. Z jednotlivých vzoriek bolo najvyššie poškodenie na lokalite Bratislava, stromy č. 8 (65,0 %), č. 7 (55,7 %) a č. 5 (52,7 %). Ojedinele sme pozorovali poškodenie myšami a hrabošmi, najmä na lokalite Horné Lefantovce v roku 1967 pri premnožení hraboša poľného (5,3 % poškodenie).

K doteraz u nás zisteným škodcom plodov gaššana jedlého (*Balaninus elephas*, *Carpocapsa splendana*, *C. amplana*) pribudli v priebehu výskumu ďalšie dva doteraz nezistené druhy: *Pammene juliana* Curt. — obaľovač, ktorý je v literatúre popisovaný ako menej častý až hojný škodca žaluďov a bukvíc (Čermák 1943). Okrem lokalít Bratislava, Duchonka a Tlstý Vrch sme húsenice tohto škodcu našli na všetkých ostatných sledovaných lokalitách.

Ešte zaujímavejší je výskyt ďalšieho nového druhu škodcu plodov gaššana jedlého — *Calandra oryzae* L., ktorý pochádza z Indie, kde je škodcom ryže. U nás se vyskytuje v domácnostiach, v skladoch a obchodoch. Na plodoch gaššana jedlého sme ho prvýkrát zistili v jeseni 1968 na všetkých lokalitách. Najčastejšie sa vyskytoval na popraskaných plodoch a plodoch poškodených inými hmyzími škodcami (Hrubík 1970a).

Okrem toho sme v mladom poraste gaššana jedlého v Jelenci prvýkrát na tejto drevine zistili žer kôrovníka *Xyloniates retusus* (Cl.), ktorý sa zavrtával do tenkých výhonkov na miestach pupeňov a listových jaziev, vyžieral vnútro výhonku a ten postupne usychal. Vďaka rýchlemu zásahu pracovníkov poľsia (vyrúbali a spálili na-



2. *Prunus laurocerasus*, holožer listov srnčou zverou. — *Prunus laurocerasus*, clean feeding of leaves by roe deer



padnuté stromy) sa odvtedy škodca nevyskytol. Ide o prvý výskyt tohto škodcu viniča na gaštane jedlom (Hrubík 1973a).

Z ďalších našich výsledkov spomenieme ešte prieskum zdravotného stavu a poškodenia introdukovaných drevín v 298 parkových a dendrologických objektoch, priamo v niektorých lesných porastoch; tiež sme využili výsledky dotazníkovej akcie LZ, ktorá okrem iných údajov poskytla i prehľad o bežných škodcoch (klimatické činitele, zver) v lesných porastoch, kde sa cudzokrajné dreviny pestujú. Hlavnú pozornosť sme venovali hmyzím škodcom a naše výsledky sme porovnali s literatúrou v stredo európskom rozsahu (Hrubík 1970f, 1973a).

Na ihličnatých cudzokrajných drevinách sa zistilo 166 druhov škodcov zo 41 čeladi a 9 radov; na listnatých drevinách 189 druhov zo 60 čeladi a 6 radov. Celkove boli zastúpení škodcovia z 9 radov, 77 čeladi a 355 druhov hmyzu. Významne prevládali zástupcovia radu *Lepidoptera* (127 druhov), *Coleoptera* (114) a *Homoptera* (63). Na postupné prispôbovanie sa domácich škodcov k cudzokrajným drevinám poukazuje frekvencia zastúpenia. Zo sledovaných 158 taxónov cudzokrajných drevín sa na 124 taxónoch vyskytlo 1–5 druhov škodcov; na 17 taxónoch 6–10 škodcov; na 9 taxónoch 11–20 druhov škodcov; na 8 taxónoch sa vyskytovalo viacej ako 20 druhov hmyzích škodcov (Hrubík 1973a).

Z významnejších škodcov spomenieme výskyt vošky *Dreyfusia prelli* Grosm. na smreku kaukazskom (*Picea orientalis*) v Arboréte Mlyňany, kde vytvára aj hálkotvornú generáciu. Na *Picea orientalis* sa našli aj larvy prvého vzrastového stupňa fundatrix, ktorý je hlavným hostiteľom, vedľajším hostiteľom je *Abies nordmanniana*. *Dreyfusia prelli* Grosm. prvýkrát popísal Hochmút (1968) práve v Arboréte Mlyňany (my sme výskyt tohto škodcu evidovali v Arboréte už v roku 1966, Hrubík 1972c, 1973a).

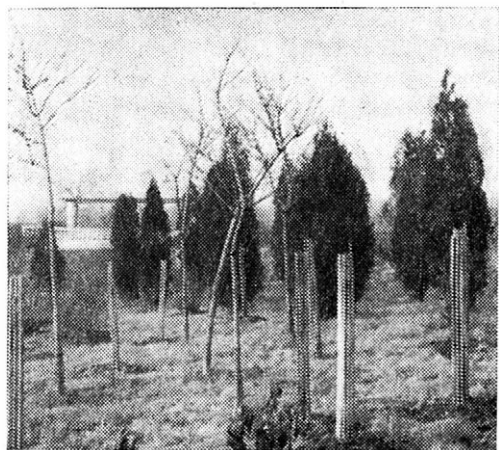
V Arboréte Mlyňany sa v škodlivom rozsahu vyskytuje kôrovec *Phloeosinus bicolor* Brul. na *Chamaecyparis lawsoniana*, prípadne na jeho formách; na *Juniperus chinensis* cv. 'Pfitzeriana', *Juniperus virginiana*, *Thuja occidentalis*, *T. occidentalis* cv. 'Malonyana', *T. plicata* ako sekundárny škodca na stromoch oslabených suchom a podpävkou (Hrubík 1972d).

Primeranú pozornosť sme, okrem už uvedených poznatkov, venovali i škodcom cudzokrajných dubov rastúcich v Arboréte. Za najvážnejších škodcov cudzokrajných dubov treba považovať listožravý hmyz (chrúst obyčajný, piadivky, mniška veľkohlavá, mniška zlatochvosta a iné druhy). Nebezpečným sa ukazuje krasiec *Coraebus bifasciatus* Ol., ktorý v Arboréte Mlyňany poškodzuje 15 druhov dubov a z nich najsilnejšie dub cerový, d. zimný, d. letný a z cudzokrajných *Quercus turneri* cv. 'Pseudoturneri', *Q. alba*, *Q. castanaefolia* (Hrubík 1971).

Zhodnotili sme zdravotný stav 10 taxónov cudzokrajných žaluďov a 4 druhy domáce a hlavný dôraz sme dávali na hmyzích škodcov. Najškodlivejšie sa prejavil obalovač orechový (*Carpocapsa splendana* Hb.) s 28,2 % poškodením a nosatec žaluďový (*Balaninus glandium* Marsh.). V nepatrnej miere sa vyskytovali *Carpocapsa amplana* Hb. a *Pammene juliana* Curt. (Hrubík 1972f).

V ďalších prácach sme spracovali škodcov vřdyzelených listnatých introdukovaných drevín na Slovensku (Hrubík 1970c); zaoberali sme sa tiež opakovaným poškodením *Broussonetia papyrifera* v našich podmienkach (Hrubík 1970d); zhrnuli sme poznatky o škodcoch *Metasequoia glyptostroboides* (Hrubík 1972e); *Pseudotsuga menziesii* (Hrubík 1973d); cudzokrajné smreký (*Picea* sp.) na Slovensku sme zhodnotili z hľadiska rastu, ochrany a





3. Jeden zo spôsobov mechanickej ochrany drevín pred ohryzom zverou. — One of the methods of mechanical control of trees against game browsing

spelca, resp. od húsenice po vajíčka sme sledovali na domácej živnej drevine a na niekoľkých exotických drevinách, druhove príbuzných alebo i celkom odlišných. Základnou metódou práce boli laboratórne chovy hmyzu.

Obaľovač jedľový sa najlepšie vyvíjal okrem *Abies alba* na *A. grandis*, *A. nordmanniana*, prípadne *A. balsamea*. Aj druh *Picea omorika* môžeme považovať za vhodnú drevinu pre tohto škodcu, kým na *Picea orientalis* sa húsenice síce dobre vyvíjali, ale samicke motýľov vôbec neznášali vajíčka na ihlice ani iné časti živnej dreviny (krátke ihličie 0,8—1,0 cm). Z tohto hľadiska môžeme predpokladať, že obaľovač jedľový nebude v prirodzených podmienkach vážnejšie ohrozovať *Picea orientalis*. *Pseudotsuga menziesii* patrí medzi dreviny menej vhodné pre obaľovača jedľového, a preto bude i menej ohrozená týmto škodcom (Hrubík 1972b).

Obaľovač smrekový sa najlepšie vyvíjal na *Picea orientalis* a dá sa predpokladať, že na tomto smreku nájde škodca ešte lepšie podmienky ako na pôvodnej živnej drevine *Picea excelsa* a bude preto pri jeho výsadbách patriť k významným hmyzím škodcom. Vcelku sa dá povedať, že obaľovač smrekový sa môže vyvíjať aj na *Picea pungens*, ale nepredpokladáme silnejšie poškodenie tejto dreviny v našich podmienkach. Medzi dreviny absolútne nevhodné pre obaľovača smrekového zaraďujeme *Picea omorika* a *Tsuga canadensis* (Hrubík 1973b).

Na základe našich výsledkov za menej vhodné alebo nevhodné dreviny pre mníšku zlatochvostu považujeme *Castanea sativa*, *Corylus colurna*, *Quercus palustris* a *Tilia tomentosa*. Najvhodnejšou potravou pre húsenice boli listy *Quercus rubra*, *Q. petraea* a *Q. coccinea*. Húsenice veľmi intenzívne požierali tieto listy, čo sa priaznivo prejavilo na ostatných vývinových štádiách (vysoká váha húseníc a kukiel, nízka mortalita).

Riešená problematika ukázala do akej miery môže prebiehať vývin sledovaných škodcov na vybraných introdukovaných drevinách v porovnaní s domácimi živnými drevinami. Získané výsledky umožňujú posúdenie odolnosti týchto drevín v budúcnosti, keď sa dostanú do porastov v oblastiach vhodných pre kalamitné premnožovanie domácich škodcov. Pomôžu pri určovaní pestovných oblastí pre uvedené introdukované dreviny vzhľadom k otázkam ich ochrany

možnosti pestovania (Tokár, Hrubík 1972); škodcov borovice vejmutovky (*Pinus strobus*) (Hrubík 1972a) a choroby a škodcov *Prunus laurocerasus* (Hrubík, Juhásová 1973).

V rámci kandidátskej dizertačnej práce a ústavnej výskumnej úlohy sme sa zaoberali sledovaním potencionálnych škodcov z radu *Lepidoptera* na niektorých cudzokrajných drevinách. Sledovali sme vývin hlavných kalamitných hmyzích škodcov (*Choristoneura murinana* Hb. — obaľovač jedľový, *Epinotia tedella* Cl. — obaľovač smrekový, *Euproctis chrysorrhoea* L. — mníška zlatochvosta) na vybraných introdukovaných lesných drevinách (celkove 17 druhov drevín). Vývin uvedených škodcov od vajíčka po do-

proti hmyzím škodcom. V budúcnosti sa môže sledovanie rozšíriť aj na iné dreviny a škodcov (Hrubík 1972g). V Arboréte Mlyňany rastie už okolo 2200 taxónov drevín, čo poskytuje vhodný materiál na sledovanie dispozície drevín voči škodcom. Pestrá rôznorodosť druhového a priestorového usporiadania drevín poskytuje vhodné podmienky pre rôzne živočíšstvo. Veľká koncentrácia cudzokrajných drevín môže vyvolať zmeny v kvalitatívnej a kvantitatívnej skladbe fauny, ktorá je v podmienkach Arboréty nesmierne bohatá.

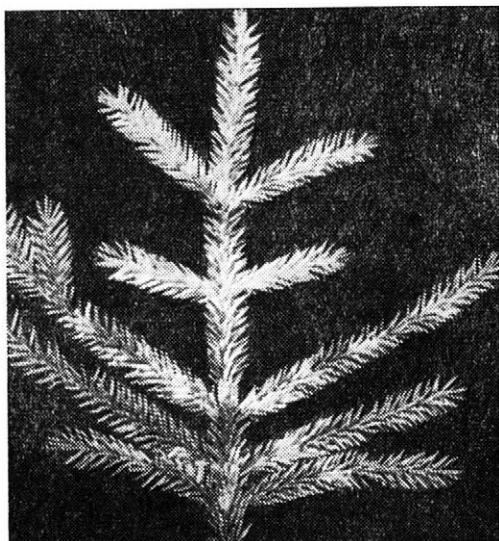
Motýľiu faunu (*Lepidoptera*) spracoval v rokoch 1953–1958 Hrubý (1956, 1958, 1959), ktorý tu zistil 1133 druhov motýľov, medzi nimi veľa škodcov lesných drevín. Z nich bolo 101 druhov nových pre Slovensko a 18 druhov nových pre ČSSR. Je pozoruhodné, že nenašiel nijaký druh, o ktorom by bolo možné s rozhodnosťou vyhlásiť, že jeho výskyt v Arboréte Mlyňany je podmienený prítomnosťou niektorej exotickej dreviny.

Výskum, ktorý v Arboréte robil v roku 1955–1956 Sládek (1958), sa zaoberal kvalitatívnym a kvantitatívnym zložením populácií vtákov a ich sezónnymi zmenami. Súčasne bola venovaná pozornosť bionómii a ekológii jednotlivých druhov, najmä s ohľadom na trofické a topické vzťahy k drevinám, ktoré sa tu pestujú. V Arboréte sa zistilo takmer 80 druhov vtákov z 52 rodov. Z celkového počtu bolo 33 hniezdiacich sťahovavých druhov, 28 hniezdiacich stálych a 17 preťahujúcich a prezimujúcich.

Uvedené práce predstavujú veľmi dobrý základ pre komplexnejší faunistický prieskum v Arboréte Mlyňany, v ktorom v rámci našich možností v súčasnej dobe pokračujeme.

Praktický význam a tvorivú činnosť vtáctva v Arboréte sme sa pokúsili zhodnotiť pri rozširovaní semien cudzokrajných drevín (Hrubík 1970b). Na rôznych miestach Arboréty sme našli 84 druhov drevín, ktoré „vysiali“ vtáky; spolu to bolo takmer 5700 sadencov. Niektoré z nich sa v prehustených častiach porastov odstraňujú, kľučujú, iné na menej udržiavaných plochách vytvárajú porasty. Na obnovu lesa rozširovaním semien vtáky vplývajú aj ničením škodcov semien. Je mnoho takých škodcov semien zo skupiny hmyzu, ktorých jediným nepriateľom sú práve vtáky.

Pri rozširovaní semien v Arboréte Mlyňany, môžeme činnosť vtákov považovať za tvorivú, konštruktívnu, i keď hodne semena spotrebujú ako potravu. Pomáhajú však rozširovať cenné druhy drevín, ktoré sa potom môžu využiť pri ďalšom rozširovaní parkových plôch. Podobný význam má aj prípadné rozširovanie cudzokrajných drevín do okolitých lesných porastov. Nepriaznivé účinky má však šírenie polocudzopasnej rastliny imelovca európskeho (*Loranthus euro-*



4. *Picea orientalis* a silný žer ihlíc obalovačom smrekovým (*Epiblema tedella*). — *Picea orientalis* and heavy eating of needles by Norway spruce leaf roller

*paeus*) na iné dreviny, nakoľko dužinaté bobule, ktoré prešli zažívacim traktom vtákov, ľahko sa prílepujú na vetvy zdravých stromov rozmanitých druhov, kde po vytvorení vhodných podmienok môžu žiť a tak poškodzujú ďalšie zdravé stromy. Zaujímavé „poškodenie“ javora tatarského ťatľom veľkým (*Dendrocopus major* L.) sme pozorovali v Arboréte Mlyňany v jarnom období. Ťateľ robil krúžkovanie kôry stromov (po obvode kmeňa vysekáva zobákom jamky do kôry, z ktorých veľmi intenzívne vyteká miazga) včas na jar (marec), keď začína cirkulácia miazgy a s krúžkovaním pokračoval od bázy kmeňa smerom do koruny ako postupuje miazga. Tlak miazgy je vtedy tak veľký, že táto priamo vyteká z otvorov urobených zobákom a zistili sme tiež, že ťateľ túto vytekajúcu miazgu pije. Neskôršie na poranených miestach praskala kôra pozdĺž kmeňa v dĺžke 5 až 25 cm a niekedy sa praskliny kôry spojili a vytvorili 2–5 mm širokú trhlinu (Hrubík 1969). Niekedy môžu vtáci požieraním semien spôsobíť i menšie poškodenie výhonkov, ako sme to zistili u gleska obyčajného (*Coccothraustes coccothraustes*) na plodoch tisa obyčajného. Glesky okrem iných semien s obľubou požierajú dužinaté plody tisa obyčajného. Keďže väčšina plodov je na tenkých (1–3ročných) vetvičkách, previslých, takže glesky (vtáky väčšie ako vrabec) by sa na tenkých vetvičkách neudržali. Pomáhajú si tým spôsobom, že silným zobákom prehrýzajú vetvičky, na ktorých sú plody; tieto padajú na zem a tu ich okrem gleskov požierajú aj iné vtáky (drozdy, čvikoty, trskoty a bažanty), tieto však spotrebujú len dužinaté osemenie. Už od začiatku zimy až do skorej jari nachádzame pod stromami tisov súvislú vrstvu napadaných vetvičiek, 4–26 cm dlhých a väčšinou vždy ešte rozvetvených. Požieraním plodov môže takto glesk obyčajný nepriamo poškodzovať a znižovať asimilačnú plochu dreviny. Je to prakticky strata ihličia (na 1–3ročných vetvičkách) v korune stromu, akoby po žere listožravého hmyzu, čo sa môže prejaviť i na prírastku dreviny (Hrubík 1972d).

## SÚHRN

Výsledky v literatúre, ale i naše poznatky potvrdzujú, že škodcom cudzokrajných drevín bude potrebné aj v budúcnosti venovať zvýšenú pozornosť pri zavádzaní a širšom pestovaní cudzokrajných drevín v lesných porastoch, parkových a dendrologických objektoch.

K vážnym škodcom v podmienkach Arboréty Mlyňany patrí chrúst obyčajný (*Melolontha melolontha* L.), ktorého imága spôsobujú v rokoch premnoženia rozsiahle holožery na listnatých a ihličnatých drevinách. K tomu ešte prístupuje škodlivá činnosť pandráv v škôlkach a parkových výsadbách ohryzaním korienkov sadencov. Rovnako nebezpečnými škodcami sú zajace, srnčia zver a drobné myšovití hlodavce (najmä hraboš poľný).

Z ostatných hmyzích škodcov sú hospodársky najvýznamnejší škodcovia semien gaštana jedlého (5 druhov) a škodcovia semien ostatných drevín; potom kôrovec *Phloeosinus bicolor* Brul. ako škodca tují, cypruštekov a borievok; krasiec *Coraebus bifasciatus* Ol. spôsobuje usychanie vetiev dubov a medzi druhmi hmyzu zistenými v parkových a dendrologických objektoch Slovenska tiež nájdeme niekoľko významných škodcov cudzokrajných drevín. Z potencionálnych škodcov prichádzajú do úvahy na niektorých drevinách obaľovač jedľový, obaľovač smrekový a mníška zlatochvosta.

V krátkosti sme sa tiež zaoberali užitočnou i škodlivou činnosťou vtáctva a jeho významom v Arboréte Mlyňany.

Ochranné a obranné opatrenia sú podrobne rozpracované v základných prácach uvedených v literatúre.

Došlo dne 18. 2. 1974

## Literatúra

1. ČERMÁK., 1943, Stručný přehled hmyzích škůdců semen našich lesních stromů a keřů. Les, XXIII : 14-15; 1-18
2. HOCHMUT R., 1968, Výskyt některých méně známých savých škůdců na lesních dřevinách v ČSSR. Lesnická práce 47 : 80-84
3. HRUBÍK P., 1967, Mimoriadne silný výskyt chrústa obyčajného (*Melolontha melolontha* L.) a jeho holožery na listnatých a ihličnatých drevinách v podmienkach Arboréta Mlyňany. Lesnícký časopis 13, č. 12 : 1081-1097
4. —, 1969, Zaujímavé „poškodenie“ javora tatarského. Záhradník III (XLVI), č. 10 : 309-310
5. —, 1970a, Noví škodcovia plodov gaštanu jedlého (*Castanea sativa* Mill.). Ochrana fauny IV, č. 4 : 169-171
6. —, 1970b, Tvorivá činnosť vtákov. Svět vědy XVII, č. 10 : 612-616
7. —, 1970c, Škodcovia vybraných vřzdyzelených listnatých introdukovaných drevín na Slovensku. Dendrologická sdělení, ČSBS 23 : 31-33
8. —, 1970d, Znemožnia škodcovia opätovnú introdukciiu *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Hér. v našich podmienkach. Dendrologická sdělení, ČSBS 23 : 34-35
9. —, 1970e, Poškodenie drevín cicavcami v zimnom období 1966/67 a 1967/68 v Arboréte Mlyňany SAV. Čs. ochrana prírody, Bratislava
10. —, 1970f, Poškodenie drevín a ich škodcovia. ŠVÚ VII-6-4/1, časť A. Arborétum Mlyňany — Ústav dendrobiológie SAV
11. —, 1970g, Zdravotný stav a poškodenie novointrodukovanej čínskej dendroflóry v podmienkach Arboréta Mlyňany. ŠVÚ VII-6-4/1, časť B. Arborétum Mlyňany — Ústav dendrobiológie SAV
12. HRUBÍK P., JUHÁSOVÁ G., 1970, Príspevok k poznaniu škodcov a chorôb plodov gaštanu jedlého (*Castanea sativa* Mill.) a ochrana proti nim. Lesnícký časopis, XVI, 2 : 127-141
13. HRUBÍK P., 1971, Významnejší škodcovia cudzokrajných dubov na Slovensku. Les XXVII, 10 : 452-454
14. —, 1972a, Škodcovia borovice vejmutovky (*Pinus strobus* L.). Časopis Slezského muzea, Series Dendrologia 1 : 71-74
15. —, 1972b, Môže obalovač jedľový ohroziť aj cudzokrajné dreviny? Les XXVIII, 1 : 494-497
16. —, 1972c, Významnejší škodcovia cudzokrajných drevín na Slovensku. Zborník konferencie „O zdravotnom stave lesov a ich ochrane, 6.—8. 6. 1972, VÚHL Zvolen, II. diel : 89-98
17. —, 1972d, Kôrovec — škodca tují a borievok. Záhradník VI, 9 : 279
18. —, 1972c, Škodcovia *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng. Dendrologická sdělení, ČSBS 26 : 41-43
19. —, 1972f, Hmyzí škodcovia žaluďov cudzokrajných dubov. Lesnická práce 51, 10 : 472-474
20. —, 1972g, Húsenice niektorých Lepidopter ako potencionalní škodcovia introdukovaných lesných drevín. Arborétum Mlyňany — Ústav dendrobiológie SAV. Záverečná správa ústavnej výskumnej úlohy — U<sub>2</sub>, KDP
21. —, 1973a, Fytofágny hmyz introdukovaných drevín na Slovensku. Zborník Slovenskej entomologickej spoločnosti SAV, Entomologické problémy XI
22. —, 1973b, Vývin obalovača smrekového (*Epiblema tedella* Cl.) na cudzokrajných drevinách. Lesnictví 19, č. 5 : 417-428
23. HRUBÍK P., 1973c, Srnčia zver a zajac poľný, nebezpeční škodcovia v Arboréte Mlyňany SAV. Lesnická práce 52, 7 : 326-327
24. —, 1973d, Škodcovia douglasky tisolistej v našich podmienkach. Les XXIX, 8 : 355-357

25. HRUBÍK P., JUHÁSOVÁ G., 1973, Choroby a škodcovia *Prunus laurocerasus* L. Záhradník VII, č. 7: 230
26. HRUBÝ K., 1956, Motýlí fauna mlyňanského arboreta. Biologické práce SAV 2/3: 1-74
27. —, 1958, Motýlí fauna mlyňanského arboreta, část II. Biologické práce SAV 1/4: 1-53
28. —, 1959, Dodatek k motýlí fauně mlyňanského arboreta. Biológia 15: 614-616
29. SLÁDEK J., 1958, Ornitofauna Arboréta Mlyňany. In: Sborník prác Arboréta Mlyňany. Biologické práce IV/12: 111-151
30. TOKÁR F., HRUBÍK P., 1972, Zhodnotenie cudzokrajných smrekov (*Picea* sp.) na Slovensku z hľadiska rastu, ochrany a možnosti pestovania. Vedecké práce VÚLH XV: 171-196

#### Обзор данных о появлении вредителей и о наносимом ими ущербе чужеземных древесным породам

Литературные сведения, равно как и наши собственные данные подтверждают, что вредителям чужеземных древесных пород необходимо и впредь уделять повышенное внимание при внедрении и распространении чужеземных древесных пород в лесных насаждениях, в парковых и дендрологических объектах.

К серьезным вредителям в условиях Арборетума Млыняны относится майский хрущ (*Melolontha melolontha* L.), имаго которого в годы массового размножения наносят огромный вред сплошным объеданием лиственных и хвойных древесных пород. Кроме того сюда следует отнести еще и вредоносность личинок хрущей в питомниках и в парковых насаждениях, которые объедают корни саженцев. Опасными вредителями являются и зайцы, косули и мелкие мышевидные грызуны (особенно полевка обыкновенная).

Из числа других насекомых вредителей в хозяйственном отношении наиболее важными являются вредители семян каштана посевного (5 видов) и вредители семян других древесных пород. За ними следует короед *Phloeosinus bicolor* Brul. как вредитель туи, кипариса и можжевельников; златка *Corabeus bifasciatus* Cl. вызывает усыхание ветвей дуба. Среди видов насекомых, установленных в парковых и дендрологических объектах Словакии, также найдено несколько видов важных вредителей чужеземных древесных пород. Из потенциальных вредителей на некоторых древесных породах следует обратить внимание на листовёртку пихтовую, листовёртку еловую и монашенку-златохвост.

Вкратце рассмотрена также полезная и вредная деятельность птиц и ее значение в Арборетуме Млыняны.

Защитные и предупредительные мероприятия подробно изложены в основных работах, упомянутых в списке использованной литературы.

#### A Summary of Present Knowledge of the Occurrence and Injurious Activity of Animals on Exotic Tree Species

The results of literature, as well as our own findings give evidence that it will be necessary, even in the introduction and large-scale growing of exotics in forest stands, parks and other dendrological establishments, to draw also in the future a special attention to the animals causing injuries to exotic tree species.

One of the most serious forest pests in the arboretum Mlyňany is common cockchafer (*Melolontha melolontha* L.), the imago of which cause large clean feedings both on the broadleaved and coniferous tree species in the years of mass outbreak. These injuries are yet increased by a harmful activity of white grubs in the nurseries and park plantations, where they eat the roots of young plants. Large injuries are also caused by hares, roe deer and mice (mainly common vole).

Of other insect pests, the most significant are the insects causing injuries to seeds of Spanish chestnut (5 species) and to seeds of other tree species, further *Phloeosinus bicolor* Brul., causing injuries to thuja, cypresses and junipers, *Corabeus bifasciatus* Cl. causing drying out of oak twigs and several other insects causing injuries to exotics, which may be also found in the parks and other dendrological establishments in Slovakia. Silver fir leaf roller, Norway spruce leaf roller and brown-tail moth come also into account as potential pests of some tree species.



We also briefly dealt with the useful and harmful activity of birds and their significance in the Arboretum Mlyňany.

The respective measures of defence and protection are described in detail in the basic works cited in the references.

### **Zusammenfassung der bisherigen Erkenntnisse über das Vorkommen und die Tätigkeit tierischer Schädlinge an fremdländischen Holzarten**

Literaturergebnisse sowie unsere Erkenntnisse bestätigen, daß man den Schädlingen fremdländischer Holzarten auch künftighin erhöhte Aufmerksamkeit widmen muß, da solche Holzarten in den Waldbeständen, Parkanlagen und dendrologischen Objekten in breiterem Maße angebaut werden.

Der Maikäfer (*Melolontha melolontha* L.) gehört unter Bedingungen des Arboretums Mlyňany zu ersten Schädlingen. Seine Imagines verursachen während der Übermehrsjahre ausgedehnte Kahlfräße an Laub- und Nadelholzarten. Nebstdem ist die schädliche Tätigkeit der Engerlinge in den Baumschulen und Parkpflanzungen durch das Abnagen der Pflanzenwurzeln zu vermerken. Ebenso gefährliche Schädlinge sind Hasen, Rehwild und kleine Nagetiere (vor allem die Erdmaus).

Von Insektenschädlingen sind wirtschaftlich am bedeutsamsten Schädlinge der echten Kastanie (5 Arten) und Schädlinge der Samen übriger Holzarten; weiter der Borkenkäfer *Phloeosinus bicolor* Brul. als Schädling der Thujen, Zypressen und Wachholdern, Zweibindiger Eichenprachtkäfer (*Coraebus bifasciatus* Cl.) verursacht die Abtrocknung von Eichenästen und unter den Insektenarten und in den Parkanlagen und dendrologischen Objekten der Slowakei finden wir einige bedeutende Schädlinge fremdländischer Holzarten. Von den potentiellen Schädlingen kommen an einigen Holzarten der Weißtannentriebwickler, der Fichtenwickler und der Goldafter in Betracht.

Kurzgefaßt befaßten wir uns auch mit der nützlichen und schädlichen Tätigkeit der Vögel und mit deren Bedeutung in dem Arboretum Mlyňany.

Die Schutz- und Bekämpfungsmaßnahmen werden in den wichtigen in der angewandten Literatur angeführten Arbeiten konkretisiert.

### **Résumé des acquisitions actuelles sur l'apparition et l'activité nocive des animaux sur les essences exotiques**

Les résultats de la littérature, aussi bien d'ailleurs que nos acquis propres confirment qu'il faudra accorder à l'avenir une attention accrue aux ennemis des essences exotiques, à cause justement de l'introduction de ces dernières et de leur culture de plus en plus ample dans les peuplements forestiers, les parcs et les aires dendrologiques.

Parmi les ennemis les plus nuisibles on compte, dans les conditions de l'Arboretum de Mlyňany, le hanneton commun (*Melolontha melolontha* L.), dont les imagos provoquent dans les années de leur pullulation, des dégâts immenses sur les essences aussi bien feuillues que résineuses. A cela s'ajoute encore l'activité nocive de leurs vers blancs dans les pépinières et les plantations dans les parcs qui se manifeste par le rongement des radicules des plants. Des ennemis également dangereux sont les lièvres, les chevreuils et les petits rongeurs de la famille des muridés (notamment le rat des champs — campagnol).

En ce qui concerne les insectes ennemis, ce sont les ennemis des graines du châtaignier cultivé (cinq espèces) et les ennemis des graines des autres essences qui sont les plus important au point de vue économique; vient ensuite le scolyte *Phloeosinus bicolor* Brul. qui nuit aux thuyas, petit cyprès (*Chamaecyparis* Spach.) et genévriers; puis le bupreste *Coraebus bifasciatus* Cl. qui provoque la dessiccation des branches de chêne; parmi les espèces d'insectes, identifiées dans les parcs et les aires dendrologiques de Slovaquie, nous trouvons également plusieurs ennemis importants des essences exotiques. Quant aux ennemis potentiels de certaines essences, ce sont la tordeuse du sapin (la cacoecia), la tordeuse de l'épicéa et le bombyx chrysorrhée (bombyx cul-brun) qui entrent en considération.

En raccourci on s'est occupé également de l'activité utile et nocive des oiseaux et de l'importance de ces derniers pour l'Arboretum de Mlyňany.

Les mesures de protection et de défense sont analysées en détail dans les principaux travaux indiqués dans la bibliographie utilisée.

---

*Adresa autora:*

Ing. Pavel Hrubík, Arboretum Mlyňany, Ústav dendrobiologie SAV

---

## VEDECKÉ PRÁCE VÝSKUMNÉHO ÚSTAVU LESNÉHO HOSPODÁŘSTVA VO ZVOLENE XVII, 1973

### VÝSKUMNÉ PRÁCE Z HOSPODÁŘSKEJ ÚPRAVY LESOV

Soubor vědeckých prací o vyřešených problémech za poslední leta vydaný knižně v Prirode v Bratislavě obsahuje na 273 stranách celkem 11 původních prací. Vědeckým redaktorem je prof. Ing. D. Zachar, DrSc., a výkonným redaktorem prof. Dr. Ing. J. Halaj, DrSc. Podle zařazení jde o tyto práce:

J. Halaj, J. Grék, M. Rendoš: Produkcia a stanovište duba zimného (*Quercus petraea* Liebl.) v Štátnej prírodnej rezervácii Bujanov. Ve studii jsou shrnuty výsledky výzkumu o produkci a struktuře dubového porostu vysoké kvality ve jmenované rezervaci v oblasti Lesního závodu Margecany. V rezervaci byly založeny 2 TVP, na nichž byl vykonán stanovištní typologický průzkum a v letech 1966 a 1971 byly stanoveny základní taxační veličiny. Při podrobném komplexním vyhodnocení bylo zjištěno, že jde o velmi homogenní dubový porost s dolní bukovou etáží. Podíl kmenů vysoké a střední kvality dosahuje 95 %. Podíl vhodných a průměrných korun má 87 % z celkového počtu stromů. Průměrný roční tloušťkový přírůst středního kmene dosahuje cca 1 mm, což svědčí o velmi jemné tloušťkové struktuře potřebné pro výrobu cených sortimentů.

Celkový běžný přírůst byl zjištěn na obou TVP metodou tarifových diferencí hodnotami 4,05 m<sup>3</sup> a 4,24 m<sup>3</sup> na 1 ha. Pro znázornění průběhu růstu a přírůstu, zejména výškového a tloušťkového, byly konány 2 komplexní analýzy středních kmenů. Z nich vyplývá, že běžný roční výškový přírůst kulminuje ve věku 10–15 roků hodnotou 40 cm a ve věku 170 roků dosahuje ještě 6 cm.

Běžný přírůst tloušťkový kulminuje podle výsledků analýz ve věku 15–20 roků ve výši 4 mm. Od 50–60 roků se udržuje až do pozdního věku na 1,6 mm.

Práce je metodicky velmi dobře zpracována a podává cennou informaci pro další vědecká studia i lesnickou praxi o struktuře a produkci homogenního dubového porostu vysokého věku.

C. Greguš: Uplatnenie kvalitatívneho hľadiska v ťažbovej úprave. Práce

se zabývá problematikou zvyšování a zkvalitňování produkce v průběhu obnovy při podrobném hospodářství, a to za předpokladu obnovy clonnou a okrajovou sečí. Poněvadž současná těžební úprava nebere v úvahu kvalitu, bylo snahou autora metodicky propracovat vliv těžebního výběru na kvalitu porostních zásob během obnovní doby s využitím dosavadních poznatků o kvalitativních inventarizacích, zejména v Priesolově koncepci (1957).

Z rozboru vyznačené těžby s clonnou obnovou a okrajovou sečí autor prokazuje, že v obnovní době poskytuje clonná seč daleko výraznější možnost zkvalitňování zásob než okrajová seč.

Na podkladě výsledků svého dřívějšího výzkumu o stanovení těžebního ukazatele odvodil autor z ploch na Bielom Váhu pro jakostní třídy (A, B, C, D) ve věkových stupních těžební procenta. Tento svůj těžební ukazatel s kvalitativním tříděním přezkoušel na třech hospodářských skupinách (Biely Váh, Opatovice, Sielnica). Došel pak k přesvědčení, že uplatnění etátu rozčleněného podle jakostních tříd by usměrnilo lesní hospodářství i z kvalitní stránky.

M. Košút: Príspevok k výskumu štruktúry hospodárskej skupiny podrostowného lesa a ku konštrukcii jej modelov. Také tato práce se zabývá problematikou podrostowního hospodářství. Cílem výzkumu, jehož výsledky jsou v práci obsaženy, bylo získat podrobný obraz o struktuře podrostowní hospodářské skupiny a její produkci porovnání s holosečnou hospodářskou skupinou. Pro porovnání byly v porostech příslušejících oběma hospodářským skupinám založeny 2 série výzkumných ploch (o rozloze 0,30–0,50 ha), a to 4 plochy (ve věku 86, 93, 106 a 120 roků) v porostech podrostowní hospodářské skupiny a 3 plochy (ve věku 95, 106, 120 roků) v porostech holosečné hospodářské skupiny. Na obou sériích ploch byly porovnávány zejména počty stromů, střední porostní výšky, tloušťkový přírůst. Na plochách s clonnou sečí byl zkoumán i vývoj následného porostu. I když byly

získány určité informace o dané problematice, bylo by zapotřebí dokázat autorovo tvrzení, zejména o produkčním zisku v porostech obnovovaných clonnou sečí, podrobnějším rozбором. Je jistě také správné tvrzení autora, že získaný materiál nestačí k vytvoření obecnější představy o modelech hospodářské skupiny podrostního lesa a že je nutno ve výzkumu pokračovat.

J. Burgan: Prírastkové vzťahy ako nástroj regulovania produkcie. Autor vychází z poznatku, že pro usměrňování produkčního procesu v lesních porostech je bezpodmínečně nutná znalost přírůstových poměrů. V práci rozvíjí a na příkladech dokládá svou teorii o přírůstových složkách a faktorech, jež se berou v úvahu při zařazování stromů do těchto složek. Uvádí, že se potvrdila jeho hypotéza, podle níž stromům s přibližně stejnými růstovými předpoklady přísluší v určitém období přibližně stejná šířka letokruhů.

Na podkladě svého klasifikačního třídění vyvozuje kritéria pro určení mýtně dospělých stromů v jednotlivých porostních složkách. Za mýtné považuje ty stromy v jednotlivých porostních složkách, které se vyznačují užšími letokruhy, než stanoví příslušná klasifikační třída. Pomocí takto upravované těžby je třeba uvolnit nadějně, kvalitní a přírůstavé stromy.

L. Štefančík: Vplyv prebiecky na zmeny kvantitatívnej produkcie bukového porastu na výskumnej ploche Žalobín. V práci se zhodnocují účinky úrovně a silné podúrovňové probírky převážně v bukovém porostě (v poleší Tovarne, LZ Humenné) za období 8 roků při třech probírkových zásazích (1962, 1966, 1970). Průměrný věk porostu na počátku výzkumu byl 39 roků. TVP, na níž byl výzkum konán, se skládá ze tří vzájemně izolovaných dílčích ploch, z nichž každá má výměru 0,20 ha. Na kontrolní ploše O se neuskutečňuje žádný úmyslný zásah, na druhé dílčí ploše H je uplatněna úrovněová probírka a na třetí C je uplatněna silná podúrovňová probírka.

Během tří probírkových zásahů na ploše H a C byl vyhodnocen vliv uvažovaných probírek na změnu porostní struktury, zejména pokud jde o úbytek stromů a vývoj výškového, tloušťkového i objemového přírůstu. Konečné výsledky těchto kvantitativních změn jsou sestaveny po realizaci tří probírek v roce 1970 do tabulárního přehledu. Z tabulky je patrné, že pokud jde o kvantitativní produkci, není podstatného rozdílu mezi plochami probíranými a plochou bez pro-

bírkových zásahů. Jiná je ovšem otázka při posuzování vývoje porostů po stránce kvalitativní.

B. Piskun: Kvalitatívna produkcia borovicových porastov v závislosti od pôvodnej hustoty kultúr (sponu). Práce se zabývá vztahem sponu k stanoveným kvalitativním ukazatelům. Základní materiál pro tento výzkum byl získán ve 33 borových porostech. Jako kvalitativní ukazatele autor uvažoval vnější kvalitu kmene, větevnatost kmene, schopnost stromů čistit se od suchých větví, sociální (výškové) rozčlenění a vhodnost pro další pěstování. Tyto ukazatele vyhodnotil vzhledem ke sponu, jež byl rozdělen do tří kategorií, a to spon „úzký“ (15 000—20 000 sazenic na 1 ha); „střední“ (10 000—15 000 sazenic na 1 ha) a „extrémně široký“ s menším počtem sazenic než 5000 na 1 ha. Podle výsledků výzkumu se procentuální zastoupení kvalitních (bezchybných) stromů zákonitě snižuje se zvětšováním sponu. Největší je v kategorii úzkých spon (53,2 %), nejmenší v kategorii širokých spon (18,8 %). Větevnatost, a tím i kvalita dřeva, se také zákonitě zhoršuje se zvětšováním sponu. Proces čištění stromů od suchých větví probíhá intenzivněji v porostech založených v hustších sponech. Na konec dochází autor k závěru, že při zakládání borových kultur v našich růstových podmínkách je možno používat od 10 000 do 20 000 sazenic na 1 ha.

I. Vološčuk: Rast a produkcia smreka v bukové jedline na Slovensku. Po stručné charakteristice lesních typů bukové jedliny se zabývá autor sledováním růstu a produkce smrku ve stejnověkých porostech na podkladě vlastního materiálu a materiálu typologického odboru ÚHÚL ve Zvolenu.

Základní údaje zařazené na typologické bázi do růstových řad byly graficky vyrovnány. Z takto vyrovnaných růstových křivek byly pak odvozeny státní růstové tabulky pro smrk na lesních typech bukové jedliny a HSLT ve smrkovo-bukovo-jedlovém lesním vegetačním stupni. Údaje jsou v mnohém směru velmi zajímavé, vyžadují však přezkoušení. Např. v tabulce 10 (str. 185) spadá kulminace CBP (uváděno na 10 roků) do 50. roku a CPP kulminuje již před 60. rokem, což je přinejmenším pozoruhodné, v růstových procesech zcela neobvyklé a zasluhuje to proto bližšího přezkoušení.

L. Adamec: Príspevok k prieskumu jedle v oblasti jej súvislého rozšírenia na Slovensku. Studie je vypracovaná na podkladě výzkumu v letech 1965 až 1969 o produkci jedle na podkladě

lesních typů. I zde autor práce vyrovnával základní taxační veličiny za účelem sestavení stanovištních růstových tabulek pro jedli. Vyrovnání bylo uskutečněno jednak na podkladě vlastního materiálu, jednak s využitím údajů ÚHÚL ve Zvolenu. Typologická klasifikace použitých porostů byla provedena podle Hančinského (1970). Věkové výškové křivky byly vyrovnány podle funkce I. Michajlova (1943). Bylo též použito i bezčasových vztahů. Např. na str. 205 je vyjádřen bezčasový vztah mezi kruhovou základnou a střední výškou. Vyrovnání bylo konáno, jak je na první pohled z vyobrazení patrné, podle nevhodné funkce. Stejně je tomu i při vyrovnání zásoby vzhledem ke střední výšce (str. 207). Výsledkem práce jsou i v tomto případě stanovištní růstové tabulky celkem pro 6 produkčních lesních typů.

Z. Ambros: Príspevok k otázke vplyvu zastúpenia ihličnanov v lesných porostoch na úrodnosť pôdy. Studie je výsledkom etapy výskumu zabývajúcim sa odvozením a zdôvodnením provozních cílů. V dílčí úloze šlo v podstatě o vyhodnocení vlivu smrku na významnější vlastnosti půdy a využití výsledků při stanovení provozních cílů v oblasti jedlových bučin flyšového pásma Slovenska.

Jako materiál použil autor výsledky vlastních půdních rozborů z reprezentativních typologických ploch a také výsledky rozborů ÚHÚL ve Zvolenu. Studie je založena na pracích zahraničních i domácích autorů, kteří se danou problematikou zabývají. Poměrně složitá úloha není zdaleka vyřešena a bude třeba věnovat ještě mnoho úsilí k získání konkrétnějšího pohledu na celou tuto problematiku. V daných podmínkách, tj. v porostech jedlo-bukového stupně na flyšovém území Slovenska, považuje autor v provozních cílech za přiměřený podíl jehličnatých dřevin (smrku) kolem 70 % a podíl listnáčů kolem 30 %.

M. Holubčík: Príspevok k použitiu koeficienta kôry pri určovaní bežného ročného hmotového prírastku porastov. Tloušťkovým přírůstem a jeho vztahem k běžnému hmotovému přírůstu v souvislosti s aplikací tarifových metod se autor zabýval již v dřívějších svých pracích z let 1957 a 1960. Tato studie je výsledkem statistického vyhodnocení materiálu získaného jednak na výzkumných plochách LZ Smolník, jednak v jiných oblastech ČSSR. Speciální otázkou, kte-

rou se autor podrobněji zabývá, je stanovení koeficientu kůry a rozbor jeho vlivu na stanovení běžného hmotového přírůstu. V práci jsou vyhodnoceny dosavadní příspěvky k této problematice, a to jak ze zahraničí, tak i domácí práce, zejména Šmelkovy.

V. Biskupský: Meranie drevnej zložky biomasy na trvalej výskumnej ploche v Bábě pri Sereďi v rámci úloh Medzinárodného biologického programu. „Biomasa podle Newboulda (1967) je celkové množství živé hmoty, které existuje v daném okamžiku v biologickém systému“ (Vyskočil M.: Základy růstu a produkce lesů, 1971). Z lesnického hlediska jde tedy o celkové množství hmoty vegetace, která se vytváří v porostě. Čs. národní komitét pro MBP při ČSAV předložil v roce 1967 koncepci výzkumných úloh, jež se v rámci tohoto programu mají řešit. Mezi tyto úlohy MBP bylo také zařazeno studium habrové doubravy *Carpinetum-Quercetum* na Bábě v jihozápadním Slovensku. Řešením úlohy byl pověřen V. Biskupský, který také o tomto výzkumu předložil v předchozích letech své práce (1970, 1971).

V této studii popisuje založení TVP pro tento výzkum a vyhodnocuje výsledky prvního jednorázového měření dřevní části biomasy. Výsledky výzkumu jsou sestaveny tabelárně. Jsou to zajímavé předběžné informace, které budou v průběhu dalšího výzkumu zpřesňovány a doplňovány, jak také autor v závěru práce uvádí.

Z přehledu prací zařazených do knihy a jejich stručného hodnocení je patrné, že kniha přináší řadu zajímavých výsledků biometrického výzkumu, jež budou v další fázi výzkumu, popř. přímo v praxi využity. V některých pracích jsou menší formální nedoplnění. Je to např. na str. 60 záměna textů pod obrázky. Na str. 176 aj. se mluví o celkové hmotě namísto o celkové hmotové produkci. V Komisi pro růstové tabulky jsme se usnesli, že pro výzkumné plochy s číslováním stromy budeme zásadně ve všech pracích používat název trvalé výzkumné plochy (TVP) a nikoli pokusné plochy. V souboru prací by bylo jistě i účelné, kdyby byla používána jednotná symbolika. Tak např. celkový průměrný přírůst — CPP jako přírůstový partner celkového běžného přírůstu CBP a celkové hmotové produkce CHP (nikoliv tedy PCP).



Vedoucí botanické zahrady v Dortmundu Gerd Krüssmann je jedním z nejlepších světových praktických znalců dřevin pěstovaných v kultuře. Jeho rozsáhlé studijní cesty po celé Evropě, Severní Americe, Jižní Americe, čtyřicetileté zkušenosti a 25 let koncentrovaného studia činí z něho vynikajícího znalce dřevin vůbec. Je velmi činný publicisticky. Vydal velké množství příruček o dendrologii. Jeho nejrozsáhlejší dílo je Příručka listnatých dřevin (Handbuch der Laubgehölze), které ve dvou dílech na 1103 stranách podává snad nejúplnější přehled listnatých kulturních taxonů, vedle taxonů botanických. Příručka jehličnatých dřevin rozpracovává publikaci Die Nadelgehölze, kterou tento autor vydal v roce 1955 a která byla nezbytnou příručkou laikům i odborníkům, kteří se zabývají dřevinami pěstovanými v parcích a zahradách. Krüssmann zde v abecedním pořádku popisuje 569 druhů a 1807 zahradních forem jehličnatých dřevin, variet a hybridů, včetně rodů *Ginkgo* (jinan) a *Ephedra* (chvojník).

Po úvodních slovech jsou čtenáři podány základní informace o použité terminologii. Vysvětluje se mj. pojem Nadelgehölze, který v němčině podle autora zahrnuje všechny nahosemenné dřeviny. Nepřiliš přesně autor dále tvrdí, že tento termín je běžný pouze němčině a skandinávským jazykům. Termín Koniferen chápe v úzkém slova smyslu a zahrnuje sem podle Florina pouze ty jehličnany, které opravdu nesou šišky (latinsky *conus* — šiška, *fero* — nesu). Nezahrnuje do něj tedy nyní samostatnou třídu *Taxopsida*, s řádem *Taxales*, čeledí *Taxaceae* (nejběžnějším zástupcem je tis červený, u něhož samičí reprodukční orgány skutečně netvoří šištice; je tu pouze jediné vrcholové vajíčko podepřené několika páry vstříc-

ných listenů; těsně pod vajíčkem je prstencový val — kupula, který se na zralých semenech mění v dužnaté epimatium, nesprávně zvané arillus — Novák 1961).

Další dvě kapitoly podávají stručný systematický přehled recentních nahosemenných dřevin, kromě *Cycadales*. Doplněny jsou mapkou rozšíření jehličnatých dřevin.

Hlavní část této knihy — popisy jednotlivých taxonů — je uspořádána abecedně podle rodů a druhů, nikoli tedy systematicky; autor mlčky předpokládá, že uživatel příručky rod dřeviny pozná sám. U rozsáhlejších rodů je podán přehled podrodů a do nich zařazených druhů, ev. nižších jednotek. Pro praktické užívání jsou pro některé rody vypracovány tabulární přehledy nejdůležitějších charakteristik (u jedle např. podle mladých výhonů, pupenů a jehlic). Bohatý fotografický dokumentační materiál, který je nezbytný zvl. pro určování forem výpěstků, je doplněn názornými originálními kresbami.

Na závěr publikace je uveden seznam nejdůležitějších sbírek jehličnatých dřevin (pineta). Z Československa jsou uvedeny Průhonice, Lednice, Mlýňany a Žehušice. Příručku uzavírá seznam neplatných vědeckých jmen (zde by bylo možno ovšem o mnohých názorech diskutovat) a seznam použitých německých jmen.

Příručka o 366 stranách a s 225 obrázky včetně 8 barevných tabulí přináší velké množství poznatků, což ovšem na druhé straně způsobilo, že se autor nevyhnul různým nepřesnostem nebo omylům. Nicméně se jistě zařadí mezi nejpožívanější ve svém oboru a ti, kteří se budou zabývat důkladnějším určením výpěstků, forem a variet parkových a zahradních dřevin se bez ní neobejdou.

Ing. Ivan Musil, Slezské muzeum, Arboretum Nový Dvůr u Opavy

## CHEMIZACE V LESNÍM HOSPODÁŘSTVÍ — II. ČÁST

### ZÁSADY POUŽÍVÁNÍ HERBICIDŮ V LESNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

Úspěch chemického hubení nežádoucích rostlin v lesním hospodářství herbicidy závisí na mnoha činitelích, které se musí před zásahem komplexně zvážit s ohledem na sledovaný cíl.

Z vlastností herbicidů se musí především přihlížet k rozsahu jejich účinku, fyziologickému působení na rostliny a způsobu příjmu rostlinou, popř. na které rostlinné orgány působí. Podle rozsahu účinku se rozlišují:

1. Herbicidy neselektivní (totální), které v normálně používaných dávkách ničí všechny rostliny, a proto se používají k hubení vegetace na mimoprodukčních plochách v lesních školkách, na cestách, skladech dřeva apod. Patří sem i defolianty, tj. látky působící opadávání listů, a sterilizátory půdy s dlouhodobým nebo krátkodobým účinkem.

2. Herbicidy selektivní, které jsou pro některé rostliny toxičtější než pro jiné (dalapon na jednoděložné, 2,4-D na dvouděložné). Zpravidla se však označují jako selektivní ty herbicidy, které při vhodném způsobu aplikace zničí nežádoucí rostliny, kdežto kulturní zůstanou nepoškozeny. Nutno si přitom uvědomit, že selektivní účinek herbicidů nezáleží jen ve specifickém účinku herbicidní látky, nýbrž i na mnoha dalších činitelích, jejichž využitím se selektivita dosáhne. Rozhodujícími selektivními činiteli jsou: použitá dávka (koncentrace) herbicidu, fyzikální vlastnosti herbicidních přípravků a na nich závislý způsob jejich aplikace, specifická odolnost jednotlivých druhů rostlin vůči určitým herbicidům vyplývající z jejich biochemických, anatomických a morfologických vlastností, věk a vývojová fáze rostlin, hloubka uložení kořenů plevelů a lesních dřevin, vlastnosti půdy, povětrnostní podmínky v období aplikace a termín aplikace.

Podle fyziologického působení na rostliny se rozlišují herbicidy dotykové

(kontaktní) a translokační (systémové).

Dotykové herbicidy rozrušují rostlinná pletiva buď tím, že srážejí bílkoviny a působí jako plasmatické jedy, nebo že působí dehydratačně, tj. po proniknutí do pletiv odnímají z nich vodu a úplně je vysuší. Odumírají jen přímo zasažené části rostlin (listy), herbicid se do rostliny nerozvádí. Hubí proto jen jednoleté rostliny, kdežto vytrvalé regenerují z nezasazených podzemních orgánů (kořenů, oddenků) a k jejich zničení je nutné i několikanásobné opakování zásahu. Jejich účinek je rychlý, a proto méně závislý na povětrnostních podmínkách než u translokačních herbicidů přijímaných listy.

Translokační herbicidy jsou přijímány rostlinou a v ní se rozvádějí do celého systému, tj. i do částí nezasazených. V rostlině nepříznivě narušují některé základní životní pochody, jejich účinek je nevratný a při použití dostatečně vysoké dávky zahubí i vytrvalé rostliny.

Zvláštní skupinu herbicidů tvoří půdní sterilizátory, které ničí veškeré rostlinné orgány v půdě, často i semena. Jsou to většinou látky fumigantní, jejichž páry prostupují dokonale celý půdní prostor od hloubky zapracování až k povrchu půdy a kromě účinků herbicidních mají často i výrazné účinky fungicidní, nematocidní aj.

Podle toho, kterými orgány je herbicid rostlinou přijímán, popř. na které rostlinné orgány působí, se rozlišují herbicidy listové a herbicidy kořenové. K listovým herbicidům patří všechny dotykové herbicidy, z translokačních skupina herbicidů na bázi aryloxykyseliny (2,4-D, 2,4,5-T aj.), amitrol a další, ke kořenovým pak herbicidy na bázi triazinů, derivátů močoviny, karbamátů aj. Je však třeba mít na paměti, že většina herbicidů označovaných jako kořenové je v určité, menší míře přijímána i listy (atrazin, linuron aj.). To je třeba respektovat zejména při jejich ce-

loplošné aplikaci v období zvýšené citlivosti sazenic lesních dřevin — od vyrašení do vyžrání výhonů. Rovněž u některých herbicidů přijímaných hlavně listy nelze přehlížet též jejich příjem kořeny (dalapon).

Základní podmínkou rozhodující o účinnosti chemického zásahu proti plevelům nebo buření je volba vhodného herbicidu s ohledem na převládající druhy rostlin. V lesních školkách, kde se vyskytují jen jednoleté plevele, je účelné používat k jejich hubení rychle působících dotykových herbicidů (Gramoxone, Reglone) nebo kořenových, ve vodě nerozpustných nebo jen nepatrně rozpustných herbicidů udržujících se v povrchové vrstvě půdy (triaziny, deriváty močoviny), tam, kde převládají vytrvalé plevele je nutno použít translokačních herbicidů přijímaných listy nebo kořeny, ale dobře rozpustných ve vodě, aby se rychle dostaly do kořenové zóny plevelů. Na plochách, kde rostou jen jednoděložné druhy, jsou vhodné herbicidy působící selektivně (TCA, dalapon), kdežto tam, kde dominují vytrvalé dvouděložné druhy, se uplatní herbicidy účinkující na tuto skupinu (2,4-D, 2,4,5-T, amitrol aj.). Na většině ploch v lese i ve školkách se však vyskytují v různém poměru jak jednoděložné, tak i dvouděložné druhy a vyhubení jen jedné skupiny, nejčastěji jednoděložných, způsobuje uvolnění prostoru pro rozvoj druhé skupiny (dvouděložných), která pak plochu zcela obsadí. Proto ve většině případů je vhodné používat směsi přípravků, aby byl zaručen účinek na všechny vytrvalé druhy.

Zásadně se mají herbicidy používat v minimálních dávkách potřebných k dosažení žádaného účinku. I na plochách, kde se v době aplikace nevyskytují lesní dřeviny, takže je možno použít vysoké dávky herbicidů, je nutno tuto zásadu dodržovat (na úhorovaných plochách ve školkách, při hubení buřene na plochách připravovaných k zalesnění). Při aplikaci herbicidů v sýjích, mezi školkovanými sazenicemi a v kulturách je činitelem určujícím horní mez použitelné dávky citlivost dřevin, a to i za cenu, že se nedosáhne plného účinku na plevele nebo buřeny.

Účinnost herbicidů je vždy silně ovlivněna jejich fyzikální úpravou, která určuje i možnost jejich aplikace. Obecně platí, že táž účinná látka aplikovaná v práškové nebo granulované formě má slabší a pomalejší účinek než při aplikaci v tekuté formě. Zásadně mají být herbicidy aplikovány na orgány, kterými jsou přednostně přijímány — kon-

taktní a translokační herbicidy přijímané listy ve vegetačním období na list, kořenové herbicidy na půdu, půdní sterilizátory do půdy.

Z aplikačních způsobů se poprašování dnes uplatňuje výjimečně, protože je při něm velké nebezpečí úletu na sousední plochy. Velkou oblibu získávají granulované přípravky, neboť jejich rozmetání je velmi jednoduché, nevyžaduje složitou aplikační aparaturu a je možno je použít v místech, kde by byla nákladná doprava vody na postřiky. Granulované přípravky jsou vhodné hlavně pro kořenové herbicidy, mají se aplikovat na vlhkou půdu, avšak v době, kdy jsou listy sazenic lesních dřevin oschlé, aby na nich neuplyly.

Při aplikaci herbicidů v kapalně formě se nejvíce uplatňují postřiky a nízkooobjemové postřiky, v menší míře zakapávání a závlivka.

Postřiky, kdy potřeba vody jako nosiče účinné látky je 500—1000 l/ha, se uplatňují hlavně při aplikaci kořenových herbicidů, neboť větší množství vody je účelné, aby se herbicid dostal rychleji do potřebné hloubky půdy, do kořenové zóny plevelů nebo buřene. Z téhož důvodu je vhodné aplikovat kořenové herbicidy na vlhkou půdu. Běžně se používají postřiky při meziřádkových aplikacích u semenáčků nebo školkovaných sazenic a při meziřádkové aplikaci v kulturách, protože větší kapky umožňují jejich lepší směrování a nejsou postranními vzdušnými proudy zanášeny na sazenice. V některých případech jsou postřiky účelné i pro dosažení selektivity, resp. snížení fytotoxicity herbicidu pro lesní dřeviny, např. při aplikaci dalaponu v borových kulturách má být přípustná dávka 5 kg/ha rozpuštěna v minimálně 600 l vody.

Z nízkooobjemových postřiků se uplatňují při aplikaci herbicidů úsporné postřiky a rosení při spotřebě 80—200 l vody na ha podle vzrůstu buřene. Jsou nejvhodnějším způsobem celoplošné aplikace translokačních herbicidů přijímaných listy, protože jemnost kapének zaručuje stejnoměrnější a dokonalejší smočení listů, rychlé zaschnutí a vytvoření herbicidního filmu, a tím i intenzivnější příjem herbicidu rostlinou.

Zakapávání, kdy těžké kapénky volně padají, se užívá jen při meziřádkové aplikaci rychle působících dotykových herbicidů (Gramoxone, Reglone) u semenáčků a školkovaných sazenic.

Závlivka je specifickou aplikační formou půdních sterilizátorů. Velké množství vody, 3—8 l/m<sup>2</sup>, je zde potřebné jednak ke splavení přípravku 20—25 cm

hluboko do půdy, aby byly zasaženy i hluboko uložené kořeny a oddenky vytrvalých plevelů, jednak pro dostatečně intenzivní uvolňování účinné látky (Nematin). Je proto výhodné aplikovat závluku za deštivého počasí, kdy 1 mm srážek nahrazuje závluku 1 l/m<sup>2</sup>.

Selektivní hubení jednotlivých dřevin v porostech, potlačování výmladnosti pařezů a hubení výmladků v kulturách vyžaduje individuální ošetření arboricidy způsoby, které vylučují zasažení a poškození cílových dřevin. Při těchto zásazích se používá náter nebo postřik bazálních částí kmenů nebo pařezů arboricidními přípravky rozpuštěnými v naftě, která umožňuje jejich penetraci kůrou, dále pak injektování neředěných přípravků nebo jejich koncentrovaných vodných roztoků přímo do vodivých cest (sekerka Hypo, nábojnice).

Účinnost herbicidů je velmi ovlivněna věkem a vývojovou fází rostliny. Na kontaktní herbicidy je většina rostlin nejcitlivější v rané fázi svého růstu, kdežto rostliny starší a vyvinutější s vyzrálými orgány jsou odolnější a k jejich zahubení jsou proto nutné nejen silnější koncentrace, ale k dosažení potřebné pokrývnosti vzrostlejších rostlin s větší listovou plochou i větší množství postřikové jichy. Naproti tomu účinek translokačních herbicidů je největší v období nejrychlejšího, nejintenzivnějšího vývoje rostlin, kdy je herbicid rychle přijímán a rozváděn, takže zásah do přeměny látkové je velmi silný. Plné respektování této podmínky je možné jen na plochách, kde se nevyskytují mladé lesní dřeviny, které by mohly být herbicidem zasaženy. Vzhledem k mechanismu působení herbicidů a jejich fytotoxicitě pro lesní dřeviny se některé z nich mohou aplikovat jen v určité době s ohledem na stav a vývoj semenáčků nebo sazenic dřevin na ošetřované ploše. Proto se v lesních školkách z tohoto časového hlediska rozlišuje:

1. Aplikace předseťová, kdy se plevely na produkční ploše hubí ještě před sítí nebo školkováním. Jejím účelem je vyhubení vytrvalých plevelů, a to buď silnějšími dávkami translokačních herbicidů (2,4-D TCA, dalapon) nebo půdními sterilizátory. Mezi aplikací herbicidů a výsevem nebo školkováním se musí dodržet ochranná nebolí karenční lhůta, během níž se herbicid v půdě rozloží, z ní vyplaví nebo vyprchá. Aby se urychlilo a zajistilo vyprchání půdních fumigantů, zejména po jarní aplikaci v roce školkování nebo sítě, je

někdy účelné kypřit půdu po uplynutí určité doby, kdy je již dosažení herbicidního účinku zaručeno (u Nematinu 7–10 dní).

2. Aplikace preemergentní, při níž se herbicid aplikuje po výsevu semen, ale ještě před vzejitím semenáčků lesních dřevin. Při použití dotykových herbicidů je účinek tím větší, čím více plevelů vzejde do doby zásahu. Proto je výhodné připravovat záhony v určitém předstihu před sítí a herbicid aplikovat až těsně před vzcházením semenáčků (Gramoxone a Reglone 2–3 dny). Použité dávky dotykových herbicidů nesmějí zanechávat dlouhotrvající rezidua v půdě, aby nepoškodily vzcházející semenáčky. Translokační herbicidy přijímané kořeny se aplikují co nejdříve po sítí na čistou, nezaplevelenou půdu, musí zůstat v povrchové vrstvě půdy dostatečně dlouho, aby zasáhly co nejvíce vzcházejících plevelů, do doby vzcházení semenáčků lesních dřevin se však musí z největší části rozložit nebo z půdy vyprchat (např. Alipur). Aby se snížilo nebezpečí poškození semen a vzcházejících semenáčků doporučuje se u mnohých herbicidů silná zásyпка semen (2–3 cm) materiálem bohatým na humus.

3. Aplikace postemergentní, kdy se hubí plevely již mezi vzešlými semenáčky nebo mezi školkovanými sazenicemi lesních dřevin. Herbicidy přijímané kořeny a značně selektivní (simazin) se mohou aplikovat celoplošně v příslušných nízkých dávkách hlavně v období zvýšené odolnosti dřevin (v období vegetačního klidu), dotykové herbicidy a translokační herbicidy působící přes listy se aplikují zpravidla jen meziřádkově při současné ochraně sazenic před přímým zásahem herbicidem.

V lesních kulturách se dotykové herbicidy aplikují zásadně meziřádkovým postřikem nebo obštrikem sazenic, translokační herbicidy se mohou celoplošně aplikovat jen v období zvýšené odolnosti lesních dřevin, kdy je velký rozdíl v citlivosti buřene a lesních dřevin na použitý herbicid — např. při použití 2,4,5-T k hubení maliníku, ostružiníku, břízy apod. v kulturách jehličnanů brzy na jaře před rašením. V období zvýšené citlivosti lesních dřevin, zejména na počátku aktivního růstu po vyrašení, se translokační herbicidy aplikují v kulturách meziřádkově, pokud možno na buřeň nižší než sazenice.

Z povětrnostních podmínek nejvíce ovlivňují účinek herbicidů teplota a déšť, a to nejen přímo v době apli-

V. Přehled herbicidních a arboricidních přípravků používaných v lesním hospodářství a jejich stručná charakteristika

| Název přípravku | Účinná látka                                          | Obsah<br>v % | Forma | Druh herbicidu                                          |
|-----------------|-------------------------------------------------------|--------------|-------|---------------------------------------------------------|
| 1               | 2                                                     | 3            | 4     | 5                                                       |
| Afalon          | linuron                                               | 50           | SP    | translokační — příjem kořeny i listy                    |
| Aktikon         | atrazin                                               | 90           | SP    | translokační — příjem převážně kořeny, částečně i listy |
| Alipur          | cycluron<br>chlorbufam                                | 16,3<br>10,9 | EK    | translokační — příjem převážně kořeny, částečně i listy |
| Allylalkohol    | allylalkohol                                          | 95           | K     | půdní sterilizátor                                      |
| Aminex          | MCPA —<br>dimethylaminová<br>sůl                      | 35           | R     | translokační — příjem listy                             |
| Aminotriazol    | amitrol                                               | 50           | VRP   | translokační — příjem listy                             |
| Aniten          | MCPA — ester                                          | 40           | R     | translokační — příjem listy                             |
| Aniten S        | MCPA —<br>dimethylaminová<br>sůl                      | 30,6         | R     | translokační — příjem listy                             |
| Arboricid E 50  | flurenol<br>2, 4, 5 — T<br>butylester                 | 9<br>50      | OR    | translokační — ředitelný jen naftou, penetruje kůrou    |
| Arboricid EC 50 | 2, 4, 5 — T<br>butylester                             | 50           | EK    | translokační — příjem listy                             |
| Aresin          | monolinuron                                           | 50           | SP    | translokační — příjem kořeny, částečně i listy          |
| Basfapon        | dalapon                                               | 85           | VRP   | translokační — příjem listy i kořeny                    |
| Burex           | pyrazon                                               | 80           | SP    | translokační — příjem kořeny, částečně listy            |
| Camparol 1803   | prometryn<br>simazin                                  | 40<br>15     | SP    | translokační — příjem kořeny, částečně i listy          |
| Casoron G       | dichlobenil                                           | 6,75         | G     | translokační — příjem kořeny                            |
| Casoron 133     | dichlobenil                                           | 45           | SP    | translokační — příjem kořeny                            |
| Dikotex P       | MCPA — sodná<br>sůl                                   | 80           | VRP   | translokační — příjem listy                             |
| Di-Trapex       | metylisothiokyanát<br>dichlorpropen-<br>dichlorpropan | 20<br>80     | K     | půdní sterilizátor                                      |
| Dowpon          | dalapon                                               | 85           | VRP   | translokační — příjem listy i kořeny                    |
| Dowpon-Granulat | dalapon                                               | 7,5          | G     | translokační — příjem listy i kořeny                    |



| Název přípravku | Účinná látka                     | Obsah<br>v % | Forma | Druh herbicidu                                 |
|-----------------|----------------------------------|--------------|-------|------------------------------------------------|
| 1               | 2                                | 3            | 4     | 5                                              |
| Etazin 50       | GS 14 254                        | 50           | SP    | translokační — příjem kořeny, částečně i listy |
| Etazin 3585     | GS 14 254<br>simazin             | 35<br>15     | SP    | translokační — příjem kořeny, částečně i listy |
| Gesagard 50     | prometryn                        | 50           | SP    | translokační — příjem kořeny, částečně i listy |
| Gesaprim 50     | atrazin                          | 50           | SP    | translokační — příjem kořeny, částečně i listy |
| Gesatop 50      | simazin                          | 50           | SP    | translokační — příjem kořeny                   |
| Gramevin        | dalapon                          | 85           | VRP   | translokační — příjem listy i kořeny           |
| Gramoxone       | paraquat                         | 20           | R     | dotykový, částečně se v rostlině rozvádí       |
| Gramoxone S     | paraquat                         | 20           | R     | dotykový, částečně se v rostlině rozvádí       |
| Herbex 50       | simazin                          | 50           | SP    | translokační — příjem kořeny                   |
| Hungazin DT     | simazin                          | 50           | SP    | translokační — příjem kořeny                   |
| Hungazin PK     | atrazin                          | 50           | SP    | translokační — příjem kořeny, částečně i listy |
| Igran 50        | terbutryn                        | 50           | SP    | translokační — příjem kořeny, částečně i listy |
| Ipaner          | 2,4-D<br>isopropylaminová<br>sůl | 75           | VRP   | translokační — příjem listy                    |
| Kerb 50         | propyzamid                       | 50           | SP    | translokační — příjem kořeny                   |
| Linuron 50      | linuron                          | 50           | SP    | translokační — příjem kořeny, částečně i listy |
| Maloran 50 WP   | chlorbromuron                    | 50           | SP    | translokační — příjem kořeny, částečně i listy |
| Monolinuron     | monolinuron                      | 50           | SP    | translokační — příjem kořeny, částečně i listy |
| NaTA            | trichloracetát<br>sodný          | 90           | VRP   | translokační — příjem kořeny, částečně i listy |
| Nematin         | metham                           | 30           | R     | půdní sterilizátor                             |
| Patoran         | metobromuron                     | 50           | SP    | translokační — příjem kořeny, částečně i listy |
| Pyramin         | pyrazon                          | 70           | SP    | translokační — příjem kořeny, částečně i listy |
| Ramrod Gr.      | propachlor                       | 20           | G     | translokační — příjem kořeny i listy           |
| Ramrod WP       | propachlor                       | 65           | SP    | translokační — příjem kořeny i listy           |

| Název přípravku | Účinná látka               | Obsah<br>v %     | Forma | Druh herbicidu                                                     |
|-----------------|----------------------------|------------------|-------|--------------------------------------------------------------------|
| 1               | 2                          | 3                | 4     | 5                                                                  |
| Reglone         | diquat                     | 20               | R     | dotykový, částečně se<br>v rostlině rozvádí                        |
| Selektin 50     | prometryn                  | 50               | SP    | translokační — příjem<br>kořeny, částečně i listy                  |
| SYS 67 Omnidel  | dalapon                    | 90               | VRP   | translokační — příjem<br>listy i kořeny                            |
| TCA             | trichloracetát<br>sodný    | 88               | VRP   | translokační — příjem<br>kořeny, částečně též listy                |
| Tenoran 50      | chloroxuron                | 50               | SP    | translokační — příjem<br>kořeny, částečně i listy                  |
| Topogard 3623   | terbutryn<br>terbuthylazin | 35<br>15         | SP    | translokační — příjem<br>kořeny, částečně i listy                  |
| Tordon 101      | picloram<br>2, 4 — D       | 10,2<br>39,6     | R     | translokační — příjem<br>listy                                     |
| Tordon 225      | picloram<br>2, 4, 5 — T    | 15,2<br>14,9     | R     | translokační — příjem<br>listy                                     |
| Tormona 80      | 2, 4, 5 — T<br>ester       | 80               | EK    | translokační — příjem<br>listy                                     |
| Tormona-Salz    | 2, 4, 5 — T<br>aminová sůl | 35,8             | R     | translokační — příjem<br>listy                                     |
| Travex          | chlorečnan sodný           | 50               | VRP   | translokační i dotyko-<br>vý — příjem hlavně<br>kořeny ale i listy |
| Treflan EC 2    | trifluralin                | 26               | EK    | translokační — příjem<br>kořeny                                    |
| Trifenoxin 80   | 2, 4, 5 — T ester          | 80               | R     | translokační — příjem<br>listy                                     |
| Ustinex Spezial | amitrol<br>MCPA<br>diuron  | 47,5<br>16<br>24 | SP    | translokační — příjem<br>listy i kořeny                            |
| Zeazin 50       | atrazin                    | 50               | SP    | translokační — příjem<br>kořeny, částečně i listy                  |

Vysvětlivky: EK — emulzní koncentrát, G — granule, K — kapalina, R — roztok, SP — smátelný prášek (suspenzní koncentrát), OR — olejový roztok, VRP — ve vodě rozpustný prášek.

kace, ale i jejich průběh před aplikací a po ní. Vyšší teplota vzduchu obecně zvyšuje účinnost všech herbicidů, zvláště je-li i vyšší relativní vlhkost vzduchu. Za horkého, slunného počasí se nemají v kulturách používat estery 2,4-D a 2,4,5-T, protože jsou těkavé a jejich páry mohou poškodit sazenice. Při déle trvajícím chladném a suchém počasí před zásahem se stávají rostliny odolnějšími, zejména proti herbicidům typu stimulatorů růstu. Teplota vzduchu

a zvláště půdy značně ovlivňuje i rozklad herbicidů v půdě, a to nepřímo vlivem na aktivitu půdních mikroorganismů. U dotykových a translokačních herbicidů přijímaných listy déšť těsně před zásahem nebo brzy po něm snižuje jejich účinek, protože na mokrych listech se snižuje koncentrace herbicidu a jeho značná část je deštěm smyta. Je samozřejmé, že za deště nebo na mokré rostliny se tyto herbicidy nemají aplikovat. Závislost účinku na dešti je menší

# VI. Způsoby chemického hubení plevelů a buřeně

| Místo použití                                                                                                                                                                                                                | Přípravek                         | Dávka nebo koncentrace přípravku | Způsob aplikace                                                                     | Termín aplikace                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                            | 2                                 | 3                                | 4                                                                                   | 5                                                                                                                    |
| V lesních školkách:<br>na kompostech                                                                                                                                                                                         | Gramoxone                         | 1,0 %                            | } postřik dávkou 1 l<br>na 20–25 m <sup>2</sup>                                     | } několikrát během roku vždy před<br>odkvětem plevelů                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                              | Reglone                           | 1,0 %                            |                                                                                     |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                              | Ipaner                            | 0,3–0,4 %                        | } postřik dávkou 1 l<br>na 20 m <sup>2</sup>                                        | } před odkvětem plevelů, nejpozději<br>v červnu v roce před použitím<br>kompostů                                     |
|                                                                                                                                                                                                                              | Dikotex P                         | 0,3–0,4 %                        |                                                                                     |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                              | Aminex                            | 0,6–0,8 %                        | zálivka v 8–10 l vody<br>na m <sup>3</sup> kompostů                                 | nejlépe na podzim při přehazování<br>kompostů, z jara nejpozději 4 týdny<br>před jejich použitím                     |
|                                                                                                                                                                                                                              | Nematin                           | 0,6–0,8 l/m <sup>3</sup>         |                                                                                     |                                                                                                                      |
| Doporučuje se též použít kombinace 0,5 % Gramoxonu + 0,5 % Reglonu. Při jarním ošetření kompostů Nematinem je nutno je 7–10 dní před použitím rozhrnout na vrstvy 20–25 cm vysoké, aby zbytky Nematinu spolehlivě vyprchaly. |                                   |                                  |                                                                                     |                                                                                                                      |
| na úhorovaných<br>produkčních plochách                                                                                                                                                                                       | TCA +<br>+ Ipaner                 | 75–100 kg/ha +<br>+ 3–4 kg/ha    | postřik v 600–1000 l vody<br>postřik v 400–600 l vody<br>nebo nízkoobjemový postřik | nejlépe na vlhkou půdu na podzim,<br>půdu před a po aplikaci zpracovat<br>druhá polovina května až červen            |
|                                                                                                                                                                                                                              | SYS 67 –<br>Omnidel +<br>+ Ipaner | 15–20 kg/ha +<br>+ 3–4 kg/ha     | postřik ve 400–600 l vody<br>nebo nízkoobjemový postřik                             | v druhé polovině května až červnu<br>před odkvětem plevelů směs obou<br>přípravků a po aplikaci půdu zpracovat       |
|                                                                                                                                                                                                                              | Aminotriazol                      | 15–20 kg/ha                      | postřik v 400–600 l vody<br>nebo nízkoobjemový postřik                              | v květnu až červnu před odkvětem<br>plevelů                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                              | Kerb 50                           | 5 kg/ha                          | postřik v 500–600 l vody                                                            | v říjnu až listopadu za vlhka po před-<br>chozím zpracování půdy v září, působí<br>jen na jednoduché, zejména na pýr |

| Místo použití                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Přípravek    | Dávka nebo koncentrace přípravku | Způsob aplikace                                                   | Termín aplikace                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2            | 3                                | 4                                                                 | 5                                                                          |
| na prázdných tabulích před sítí nebo školkováním                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Nematin      | 75–100 ccm/m <sup>2</sup>        | zálivka půdy ve 2–8 l vody                                        | na podzim; z jara nejpozději 3–5 týdnů před výsevem nebo školkováním       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Di-Trapex    | 50–70 ccm/m <sup>2</sup>         | zapracování do půdy 15–25 cm hluboko                              | na podzim; z jara nejpozději 3–4 týdny před výsevem nebo školkováním       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Allylalkohol | 10–30 ccm/m <sup>2</sup>         | zálivka ve 3–5 l vody                                             | 6–10 dní před sítí nebo školkováním                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Treflan      | 3–6 l/ha                         | postřik v 400–600 l vody a ihned zapravit do půdy 6–10 cm hluboko | 12–16 dní před sítí nebo školkováním                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Aminotriazol | 8–12 kg/ha                       | postřik v 400–600 l vody nebo nízkoobjemový postřik               | nejpozději 10–14 dní před sítí nebo školkováním                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Gramoxone    | 1 %                              | } postřik v dávce 400–500 l/ha                                    | 1–3 dny před sítí nebo školkováním k zahubení vzešlých jednoletých plevelů |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Reglone      | 1 %                              |                                                                   |                                                                            |
| <p>Nižší dávky a kratší karenční lhůty platí pro aplikaci před výsevem na lehkých, hlinitopísčitých půdách, vyšší dávky a delší lhůty na těžších, hlinitých půdách za předpokladu, že denní teploty dosáhnou nejméně 15 °C. Při zálivce Nematinem jen ve 2 l vody/m<sup>2</sup> je ho nutno okamžitě zapracovat do půdy 20–25 cm hluboko přerytím nebo hlubokou orbou a urovnat povrch půdy. Allylalkohol aplikovat při teplotách pod 15 °C, nejlépe v časných ranních hodinách. Při aplikaci půdních fumigantů na jaře je vhodné ošetřenou plochu 2–3 dny před výsevem nebo školkováním prokypřit, aby zbytky přípravků snadněji vyprchaly.</p> |              |                                  |                                                                   |                                                                            |

Pokračování tabulky VI.

| Místo použití                                  | Přípravek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Dávka nebo koncentrace přípravku | Způsob aplikace                             | Termín aplikace                                           |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3                                | 4                                           | 5                                                         |
| na záhonech se sýjemi (preemergentní aplikace) | Gramoxone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3–5 l/ha                         | postřik ve 400–500 l vody                   | nejpozději 2–3 dny před hromadným<br>vzcházením semenáčků |
|                                                | Reglone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3–5 l/ha                         |                                             |                                                           |
|                                                | Aresin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2–3 kg/ha                        | postřik ve 400–600 l vody<br>na vlhkou půdu | nejpozději 3 dny po výsevu                                |
|                                                | Monolinuron                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2–3 kg/ha                        |                                             |                                                           |
|                                                | Maloran 50 WP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3–4 kg/ha                        |                                             |                                                           |
|                                                | Patoran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3–4 kg/ha                        |                                             |                                                           |
|                                                | Tenoran 50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4–6 kg/ha                        | postřik v 600–800 l vody<br>na vlhkou půdu  | nejpozději 3–5 dní po výsevu                              |
|                                                | Ramrod WP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7–8 kg/ha                        |                                             |                                                           |
|                                                | Ramrod Gr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 25–30 kg/ha                      | rozmetání granulí<br>na vlhkou půdu         | 1–3 dny po siji                                           |
|                                                | Alipur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3–4 l/ha                         | postřik v 400–600 l vody                    |                                                           |
|                                                | Burex                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3–4 kg/ha                        | postřik v 700–800 l vody                    | 3–4 dny před vzcházením semenáčků                         |
|                                                | Pyramin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3–4 kg/ha                        |                                             |                                                           |
|                                                | Aminotriazol                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4–6 kg/ha                        | postřik v 400–600 l vody                    |                                                           |
|                                                | <p>Je vhodné též používat směs Gramoxonu a Reglonu v polovičních dávkách každého (1,5–2,5 l/ha).<br/>Herbicidy přijímané převážně kořeny (Aresin-Pyramin) se aplikují na půdu prostou plevelů.<br/>Nižší dávky se používají na lehkých, hlinitopísčítých půdách s malým obsahem humusu, vyšší dávky jsou nutné na humózních, těžkých půdách.<br/>Při použití Alipuru, Burexu a Pyraminu je nutná 2–3 cm zásypka semen.<br/>Ramrod se nesmí použít v sýjích modřínu, Alipur se nesmí použít v sýjích břízy a olše, Aminotriazol nepoužívat v sýjích listnáčů.</p> |                                  |                                             |                                                           |



## Pokračování tabulky VI.

| Místo použití                                                                                | Přípravek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Dávka nebo koncentrace přípravku | Způsob aplikace                       | Termín aplikace                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3                                | 4                                     | 5                                                                                                                                                            |
| na záhonech se staršími semenáčky nebo se škol-kovanými sazenicemi (postemergentní aplikace) | Herbex 50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2,0–3,0 kg/ha                    | postřik v 800–1000 l vody celoplošně  | nejlépe na jaře ještě v období vegetačního klidu                                                                                                             |
|                                                                                              | Selektin 50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2,0–3,0 kg/ha                    |                                       |                                                                                                                                                              |
|                                                                                              | Camparol 1803                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2,0–3,0 kg/ha                    |                                       |                                                                                                                                                              |
|                                                                                              | Etazin 3585                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2,0–3,0 kg/ha                    |                                       |                                                                                                                                                              |
|                                                                                              | Topogard 3623                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2,0–3,0 kg/ha                    |                                       |                                                                                                                                                              |
|                                                                                              | Zeazin 50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,0–2,0 kg/ha                    | postřik v 800–1000 l vody meziřádkově | na podzim v listopadu jen ve smrku a borovici k vyhubení pýru<br>během vegetačního období, plevely musí být nižší než semenáčky nebo sazenice lesních dřevin |
|                                                                                              | Aktikon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,5–1,0 kg/ha                    |                                       |                                                                                                                                                              |
|                                                                                              | Afalon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2,0 kg/ha                        | postřik v 600–800 l vody celoplošně   |                                                                                                                                                              |
|                                                                                              | Kerb 50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4,0–5,0 kg/ha                    | postřik v 500–600 l vody celoplošně   |                                                                                                                                                              |
|                                                                                              | Gramoxone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3,0–5,0 l/ha                     | meziřádkový postřik v 300–500 l vody  |                                                                                                                                                              |
|                                                                                              | Reglone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3,0–5,0 l/ha                     |                                       |                                                                                                                                                              |
|                                                                                              | Herbex 50 (Gesatop 50, Hungazin DT), Selektin 50 (Gesagard 50), Camparol, Etazin, Topogard, Zeazin (Gesaprim 50, Hungazin PK), Aktikon a Afalon se aplikují ještě před vzcházením plevelů nebo na čerstvě vypleté záhony. Jediné Zeazin a Aktikon lze aplikovat i na vzházející plevely. Při jejich aplikaci ve vegetačním období se doporučuje meziřádkový postřik. Etazin se nemá používat na záhonech s borovicí. Reglone a Gramoxone se mohou aplikovat jen za použití vhodných postřikovačů pracujících s tlakem nejvýše do 1 atm a s ochrannými lištami nebo kryty, ev. za použití zakapávacího rámu. |                                  |                                       |                                                                                                                                                              |

## Pokračování tabulky VI.

| Místo použití                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Přípravek                                         | Dávka nebo koncentrace přípravku                                                      | Způsob aplikace                                      | Termín aplikace                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                                                 | 3                                                                                     | 4                                                    | 5                                                                                                                      |
| na pěšinkách mezi záhony                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Gramoxone<br>Reglone<br>Aminotriazol              | jako na sousedních záhonech se síjí nebo školkovanými sazenicemi<br><br>4,0—8,0 kg/ha | postřik v 400—500 l vody                             | na vzešlé vytrvalé plevely, které mají být nižší než sazenice na záhonech                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Zeazin 50                                         | 2,0—4,0 kg/ha                                                                         | postřik v 800—1000 l vody                            | pokud možno brzy z jara na vyčištěné pěšinky                                                                           |
| Dávka Zeazinu 2 kg/ha se používá na pěšinkách na tabulích, kde se bude v příštím roce sít nebo školkovat, dávka 3—4 kg/ha se může použít jen na pěšinkách, které budou zachovány ještě nejméně 2 vegetační období. Velmi vhodná je na již zarůstajících pěšinkách aplikace směsi Zeazinu s Gramoxonem nebo Reglonem. |                                                   |                                                                                       |                                                      |                                                                                                                        |
| na mimoprodukčních plochách a hlavních cestách ve školkách                                                                                                                                                                                                                                                           | Travex                                            | 200—400 kg/ha                                                                         | postřik v 600—1000 l vody                            | 1. postřik koncem května až v červnu,<br>2. postřik 6—8 týdnů po prvním                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Travex +<br>+ Herbex 50<br>Zeazin 50<br>Herbex 50 | 100—200 kg/ha +<br>+ 10 kg/ha<br>10—15 kg/ha<br>10—15 kg/ha                           | postřik v 1000 l vody<br><br>} postřik v 1000 l vody | v květnu až počátkem června<br><br>nejlépe na podzim nebo brzy z jara<br>počátkem vegetačního období<br>na vlhkou půdu |
| Travex se může použít jen tam, kde není nebezpečí jeho splavení pod záhony, až do vzdálenosti 0,5—1,0 m od záhonů, popř. je vhodné zřídit kolem tabulí příkop.                                                                                                                                                       |                                                   |                                                                                       |                                                      |                                                                                                                        |

## Pokračování tabulky VI.

| Místo použití                                                   | Přípravek       | Dávka nebo koncentrace přípravku | Způsob aplikace                                     | Termín aplikace                                          |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1                                                               | 2               | 3                                | 4                                                   | 5                                                        |
| Na plochách určených k zalesnění: třtina křovištní a rákosovitá | TCA             | 100—150 kg/ha                    | postřik v 800—1000 l vody                           | nejlépe v květnu a červnu, ale i na podzim               |
|                                                                 | SYS 67 Omnidel  | 20—40 kg/ha                      | postřik v 400—600 l vody nebo nízkoobjemový postřik | nejlépe v květnu a červnu, ale i na podzim do zámru půdy |
| ostatní jednoděložné s výjimkou sítin                           | TCA             | 50—100 kg/ha                     | postřik v 800—1000 l vody                           | od května do září                                        |
|                                                                 | SYS 67 Omnidel  | 8—25 kg/ha                       | nízkoobjemový postřik nebo postřik v 400—600 l vody | červen až září                                           |
| sítiny                                                          | Ipaner          | 2,5—4,0 kg/ha                    | postřik v 400—600 l vody nebo nízkoobjemový postřik | červen a červenec                                        |
|                                                                 | Arboricid EC 50 | 2,0—3,0 l/ha                     |                                                     |                                                          |
|                                                                 | Dikotex P       | 2,5—4,0 kg/ha                    |                                                     |                                                          |
| janovec                                                         | Arboricid EC 50 | 4,0—5,0 kg/ha                    | nízkoobjemový postřik                               | červen až srpen                                          |
| ostružiník a maliník                                            | Arboricid EC 50 | 5,0—6,0 l/ha                     | nízkoobjemový postřik                               | v červnu až počátkem července                            |
|                                                                 | Aminotriazol    | 6,0—9,0 kg/ha                    | nízkoobjemový postřik                               | v červnu až září                                         |
| borůvka a brusinka                                              | Arboricid EC 50 | 4,0—5,0 l/ha                     | nízkoobjemový postřik                               | nejlépe těsně před kvetením                              |
| vřes                                                            | Arboricid EC 50 | 5,0—6,0 l/ha                     | nízkoobjemový postřik                               | nejlépe těsně před kvetením                              |
| bažanka                                                         | Aminotriazol    | 10—14 kg/ha                      | nízkoobjemový postřik                               | nejlépe v době květu                                     |
| starček hajní                                                   | Arboricid EC 50 | 4,0—5,0 l/ha                     | nízkoobjemový postřik nebo postřik v 500 l vody     | červen a počátek července                                |
|                                                                 | Aminotriazol    | 10—14 kg/ha                      |                                                     |                                                          |
| kapradiny, zejména hasivka orličí                               | SYS Omnidel     | 20—25 kg/ha                      | postřik v 500 l vody nebo nízkoobjemový postřik     | červen                                                   |
|                                                                 | Aminotriazol    | 20—25 kg/ha                      |                                                     |                                                          |
|                                                                 | Casoron 133     | 20—25 kg/ha                      | postřik v 600—800 l vody a zapravit do půdy         | červen a červenec                                        |
|                                                                 | Casoron G       | 100—150 kg/ha                    | rozmetání granulí a zapravit do půdy                |                                                          |
|                                                                 |                 |                                  |                                                     | v květnu ještě před vzejitím kapradin                    |

Pokračování tabulky VI.

| Místo použití                                    | Přípravek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Dávka nebo koncentrace přípravku | Způsob aplikace                                                 | Termín aplikace                                                                                                                |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3                                | 4                                                               | 5                                                                                                                              |
|                                                  | TCA (NaTA) se nesmí použít v jehličnatých porostech při přípravě půdy pro přirozenou obnovu nebo podsadbu. SYS 67 Omnidel se pro tyto účely může použít v mýtných porostech borovice a modřínu jen v dávce do 8 kg/ha, ve smrkových do 20 kg/ha, a to jen na stanovištích nenáchylných k zamokření. Při chemickém hubení buřeně před zalesněním je vhodné aplikovat směs přípravků na bázi dalaponu (SYS 67 Omnidel, Basfapon, Gramevin) a 2, 4, 5 – T (Arboricid EC 50) nebo 2, 4 – D (Ipaner) v dávkách podle druhového složení buřeně. Zpravidla plně stačí směs 15–25 kg/ha Omnidelu a 5–6 l/ha Arboricidu EC 50. |                                  |                                                                 |                                                                                                                                |
| V kulturách:<br>jednoděložné s výjimkou<br>sítin | SYS 67 Omnidel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4,0–9,0 kg/ha                    | celoplošný postřik<br>nebo nízkoobjemový postřik                | z jara již v březnu a dubnu před<br>rašením sazenic lesních dřevin nebo<br>na podzim po vyžrání tohoročních<br>výhonů          |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4–15 kg/ha                       | meziřádkový postřik<br>ve 300–400 l vody                        | nejlépe v květnu a červnu                                                                                                      |
|                                                  | Dowpon-Granulat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 40–75 kg/ha                      | rozmetání granulí<br>celoplošně nebo meziřadově                 | nejlépe časně na jaře nebo na podzim                                                                                           |
|                                                  | Gramoxone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4,0–5,0 l/ha                     | meziřádkový postřik<br>nebo obšťik sazenic<br>ve 300–500 l vody | během vegetačního období na buřen<br>vysokou 15–25 cm, nižší než sazenice                                                      |
| dvouděložné a sítiny                             | Ipaner                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3,0–6,0 kg/ha                    | celoplošný postřik<br>nebo nízkoobjemový postřik                | z jara před rašením lesních dřevin<br>nebo na podzim po vyžrání tohoročních<br>výhonů                                          |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4,0–6,0 kg/ha                    | meziřádkový postřik<br>v 300–500 l vody                         | během vegetačního období, buřen má<br>být nižší než sazenice                                                                   |
|                                                  | Arboricid EC 50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3,0–6,0 l/ha                     | celoplošný nízkoobjemový<br>postřik                             | z jara před rašením lesních dřevin<br>nebo na podzim po opadu listů listnáčů<br>resp. vyžrání tohoročních výhonů<br>jehličnanů |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3,0–7,0 l/ha                     | meziřádkový postřik<br>v 300–400 l vody                         | během vegetačního období, buřen má<br>být nižší než sazenice                                                                   |

## Pokračování tabulky VI.

| Místo použití                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Přípravek    | Dávka nebo koncentrace přípravku | Způsob aplikace                                                                      | Termín aplikace                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2            | 3                                | 4                                                                                    | 5                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Aminotriazol | 6,0–20 kg/ha                     | meziřadový postřik<br>v 300–400 l vody                                               | během vegetačního období při<br>úzkostlivé ochraně sazenic<br>před přímým zásahem                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Zeazin 50    | 3,0–10,0 kg/ha                   | meziřadový postřik<br>v 800–1000 l vody                                              | z jara před rašením sazenic lesních<br>dřevin                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Tormona Salz | 6,0 l/ha                         | celoplošný postřik<br>ve 300–400 l vody nebo<br>nízkoobjemový postřik                | od poloviny června do poloviny<br>července v jehličnatých kulturách<br>s výjimkou modřínu a douglasky      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Reglone      | 4,0–6,0 l/ha                     | meziřadový postřik<br>ve 300–400 l vody<br>nebo obštrik sazenic<br>ve 300–500 l vody | v květnu a červnu<br><br>během vegetačního období, když je<br>buřeň 15–25 cm vysoká, nižší než<br>sazenice |
| <p>Přípravky na bázi dalaponu (SYS 67 Omnidel, Basfapon, Gramevin) se nesmějí používat na stanovištích náchylných k zamokření. Při celoplošném postřiku v kulturách citlivých dřevin (borovice, vejmutovka, modřín) se doporučuje aplikovat přípustnou dávku 4 kg/ha v nejméně 600 l vody, v modřínových a dubových kulturách se nesmí celoplošně aplikovat na podzim. Při meziřadovém postřiku jsou přípustné dávky 4–5 kg/ha v kulturách borovice a modřínu, 6–8 kg/ha v kulturách vejmutovky, 7–10 kg/ha v kulturách douglasky, 10–12 kg/ha v kulturách smrku a jedle, 10–15 kg/ha v kulturách listnáčů. Nižší dávky platí pro aplikaci v době aktivního růstu sazenic.</p> <p>Pro Dowpon Granulat platí stejná omezení jako pro ostatní přípravky na bázi dalaponu.</p> <p>Aminotriazol se smí aplikovat jen meziřadově, a to v dávce 6–12 kg/ha v kulturách modřínu, 8–14 kg/ha v kulturách borovice, vejmutovky a listnáčů, 10–16 kg/ha v kulturách douglasky a 12–20 kg/ha v kulturách smrku a jedle. Spodní mez dávek platí pro aplikaci v měsících květnu až červenci, nejvyšší dávky pro aplikaci v říjnu.</p> <p>Arborecid EC 50 se při meziřadovém postřiku v období vegetačního klidu lesních dřevin může aplikovat v dávce 6–7 l/ha, v době aktivního růstu sazenic lesních dřevin, zejména v období rašení jen v dávce 3–5 l/ha za chladnějšího podmračeného počasí.</p> <p>Tormona-Salz se aplikuje celoplošným postřikem jen v kulturách jehličnanů s výjimkou modřínu v období po skončení prvního období růstu do počátku tzv. janských výhonů.</p> <p>Zeazin se může použít v dávkách 3–5 kg/ha v kulturách jehličnanů a na lehkých, propustných půdách, na těžkých, humózních půdách ve výsadbách dubu lze použít dávky až 10 kg/ha.</p> |              |                                  |                                                                                      |                                                                                                            |



## Pokračování tabulky VI.

| Místo použití                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Přípravek                                  | Dávka nebo koncentrace přípravku            | Způsob aplikace                                                                                                                 | Termín aplikace                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                          | 3                                           | 4                                                                                                                               | 5                                                                                                  |
| Potlačování výmladnosti pařezů                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Arboricid E 50<br>Tordon 101 a 225         | 10–15 %<br>(v naftě)<br>33–100 %            | nátěr nebo postřik pařezů<br>dávkou 100–250 ml                                                                                  | po celý rok, nejlépe brzy z jara co nejdříve po těžbě                                              |
| Hubení výmladků                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Arboricid E 50<br>Arboricid EC 50          | 5–10 %<br>(v naftě)<br>3–6 l/ha             | nátěr nebo nástřik kmínků<br>v pruhu 20–40 cm širokém<br>postřik listů ve 400–600 l<br>vody nebo nízkoobjemový<br>postřik       | po celý rok, nejlépe brzy z jara<br>v průběhu vegetačního období,<br>nejlépe v květnu až červnu    |
| Při hubení výmladků a při potlačování výmladnosti pařezů v kulturách je nutno aplikovat Arboricid E 50 ještě před rašením sazenic lesních dřevin, v době aktivního růstu sazenic pak jen za podmračeného počasí. Postřiky a zejména nízkoobjemové postřiky Arboricidem EC 50 jsou možné jen v jehličnatých kulturách (mimo modřín) buď brzy z jara před jejich rašením, nebo na podzim po vyzrání tohotočasných výhonů. |                                            |                                             |                                                                                                                                 |                                                                                                    |
| Chemické prořezávky a pobírky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Arboricid E 50<br>Tordon 101<br>Tordon 225 | 5–12 %<br>(v naftě)<br>33–100 %<br>20–100 % | nátěr nebo nástřik kmínků<br>v pruhu 20–50 cm širokém<br>injektování, do záseků v dávce<br>1 ccm na 3–5 cm výčetního<br>průměru | po celý rok, nejlépe v předjaří a na<br>jaře až do května<br>po celý rok, nejlépe v dubnu a květnu |
| Nižší koncentrace Arbocidu E 50 se užívají u citlivých dřevin (vrby, topoly, bříza, akát aj.) slabých dimenzí, silnější koncentrace u citlivých dřevin větších výčetních průměrů a u odolnějších dřevin (dub, jasan aj.). Přípravky Tordon se mohou aplikovat neředěné, doporučuje se však je při injektování sekerkou Hypo a jinými způsoby ředit vodou, a to Tordon 101 v poměru 1 : 3, Tordon 225 v poměru 1 : 5.    |                                            |                                             |                                                                                                                                 |                                                                                                    |

u dotykových, rychle působících herbicidů než u translokačních — u paraquat a diquat stačí 2 hodiny bez deště po aplikaci k zajištění účinku, po aplikaci 2,4-D nemá pršet nejméně 12 hodin. Naproti tomu u herbicidů přijímaných kořeny (TCA, triaziny aj.) a u půdních sterilizátorů mírný déšť během aplikace nebo těsně po ní zvyšuje jejich účinek. Granulované herbicidy přijímané též listy (např. dalapon) se nemají celoplošně aplikovat v době, kdy jsou vlhké asimilační orgány lesních dřevin, aby na nich neulpěly.

Účinnost herbicidů přijímaných kořeny a půdních fumigantů je ovlivňována fyzikálními, chemickými a biologickými vlastnostmi půdy. Lehké, teplé a snadno propustné písčité půdy umožňují snadné pronikání par půdních fumigantů, lehce rozpustné herbicidy se v nich rychleji splavují do kořenové zóny plevelů a buřeně a z půdy se i rychleji vyplavují (TCA, dalapon). Při malém podílu jemných jílových částic nevážou takové půdy herbicidy, takže jejich účinek je rychlý, silný a rezidua netrvají dlouho. U nespodně rozpustných a perzistentních herbicidů (např. triaziny) však dovolují jejich splavení do kořenové zóny sazenic lesních dřevin, takže mohou být poškozeny. Naproti tomu na těžkých půdách s velkým podílem jemných jílových částic se část herbicidů váže na koloidní částice, nemůže se biologicky uplatnit a účinnost je menší, rezidua v nich

však trvají déle. K dosažení stejné účinnosti stačí proto na lehkých, písčitých půdách nižší dávky než na těžkých půdách. Velký význam má humus, který část herbicidu adsorbuje, a tím snižuje účinnost, mnohé mikroorganismy vázané na humus rozkládají herbicidy, takže jejich rezidua na humózních, biologicky aktivních půdách jsou podstatně kratší než na půdách chudých na humus, vlhkých a jílovitých, kde použití kořenových herbicidů je mnohdy z tohoto důvodu vyloučeno. Velký vliv na účinnost kořenových a granulovaných herbicidů má vlhkost půdy. Za sucha je účinnost těchto herbicidů malá. Půdní vlastnosti nepřímě ovlivňují i účinnost některých translokačních herbicidů přijímaných listy, např. vyšší obsah živin a vlhkost půdy zvyšují účinnost herbicidů typu stimulátorů růstu. Zvýšení účinnosti některých kořenových herbicidů (TCA) se dosáhne zpracováním půdy bezprostředně před nebo po jejich aplikaci.

Lesní hospodářství má dnes k dispozici dostatek vhodných a vyzkoušených herbicidních přípravků, které umožňují efektivní chemické hubení plevelů a buřeně. Podmínky pro nejvhodnější použití jednotlivých herbicidů jsou však velmi různorodé a specifické a jejich dodržování je základním předpokladem dosažení požadovaného účinku (tabulka V, VI).

## OSTATNÍ PESTICIDY POUŽÍVANÉ V LESNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

Kromě insekticidů, fungicidů a herbicidů, jejichž používání je dnes běžnou součástí racionalizačních opatření v lesním hospodářství, se v menší míře uplatňují ještě akaricidy, nematocidy, moluskocidy a rodenticidy.

Akaricidy jsou speciální přípravky na škůdce z řádu roztočů (*Acarina*). Akaricidně působí sice i některé insekticidy, zejména organofosfáty s hlubokým a systémovým účinkem, avšak roztoči se stávají poměrně rychle proti nim odolnými a je proto třeba přípravky často střídát a používat účinnější.

Ze speciálních akaricidních přípravků je pro lesnictví (a ovocné stromy) vhodný čs. přípravek Arafosfotion (26% malathion + 19% fenon), z dovážených přípravků pak Lannate 90 WP (90% methomyl) a Tedion V-18 (8% tetradifon), které mají velmi silné účinky larvicidní a ovicidní (hubí larvy a vajíčka). Aplikují se zpravidla v dávkách 0,8 až 1,2 kg/ha účinné látky, hlavně ve formě nízkodávkových postřiků. Používají se převážně jen ve školkách a kulturách při silném výskytu některých nebezpečných druhů, např. svilušky smrkové

(*Oligonychus ununguis* Berlese) na jehličnanech.

Zaváděním intenzivních způsobů pěstování semenáčků lesních dřevin na substrátech ve sklenících a pařeništích se vyskytují ve zvýšené míře i škody háďátka a měkkýši a tak je mnohde aktuální použití nematocidů, resp. moluskocidů.

Nematocidy, přípravky určené k hubení háďátek, jsou silné půdní fumiganty s výraznými účinky fungicidními a herbicidními. K zajištění spolehlivého účinku na cystotvorná a kořenová háďátka se užívají některé přípravky ve vyšších dávkách než k dezinfekci nebo odplevelení půdy a v důsledku toho i karenční lhůty od termínu aplikace do termínu sjevu nebo školkování jsou přiměřeně delší. Československý přípravek Nematin (viz fungicidy a herbicidy) se k hubení cystotvorných a kořenových háďátek používá v dávce 100–200 ccm/m<sup>2</sup> závlivkou v 5–8 l vody, Di-Trapex (viz fungicidy a herbicidy) v dávce 50–60 ccm/m<sup>2</sup> a přípravek D-D (50% dichlorpropendichlorpropan) v dávce 45–90 ccm/m<sup>2</sup> přímým zapracováním do půdy, kadežto Fundal-Forte 705 (25% formetanat + 50% chlorfenamidin) v dávce 20–30 g/m<sup>2</sup> závlivkou ve 3–5 l vody.

Moluskocidy jsou látky k hubení škodlivých suchozemských plžů. Jako velmi účinný moluskocid se ukázal metaldehyd, který je láká svým zápachem (má atraktivní účinky) a působí jako dotykový a požerový jed vyvolávající nadměrné vylučování slizu, čímž se prakticky dehydratují, ochromují se dýchací cesty a srdeční činnost, což končí celkovým ochrnutím s smrtí. Československý přípravek Limacid obsahuje 5% technického metaldehydu a sype se v souvislých pásích na cestičky, kolem záhonů apod. (nikdy ne na rostliny). Za suchého a teplého počasí stačí dávka 35–40 g/m<sup>2</sup>, za vlhkého a chladného počasí, stejně jako ve sklenících a pařeništích, kde je vysoká relativní vlhkost vzduchu, je třeba užívat vyšší dávky, tj. 70–75 g/m<sup>2</sup>. Jiným účinným moluskocidem je merkaptodimethur patřící mezi karbamáty, který je podstatou přípravku Mesurol-Schneckenkorn, který se vykládá jako návnady (požerový jed) v dávce 0,5 g/m<sup>2</sup>.

Rodenticidy jsou určeny k hubení škodlivých myšovitých hlodavců, jejichž výskyt má v posledních letech vzestupnou tendenci a škody jimi působené mnohde znesnadňují obnovu porostů a zalesňování holin, takže jejich hubení chemickými přípravky je nezbytné.

Rodenticidy jsou převážně požerové (v menší míře dýchací) jedy až na malé

výjimky toxické pro všechny teplokrevné živočichy a tedy i pro člověka, takže jejich aplikace je vždy spojena se značným ohrožením fauny ošetřovaného území i lidského zdraví; musí proto být prováděna velmi uvážene a obezřetně.

Nejčastějším způsobem aplikace rodenticidů je vykládání otrávených návnad, ponejvíce pšeničných zrn zbavených klíčivosti. Otrávené návnady mají být vykládány tak, aby byly co nejméně přístupné ostatním živočichům, zejména ptákům — vkládány do nor, drenážních trubek, uzavřených bedniček s malými protilehlými otvory apod. Osvědčilo se používání otrávených zrn zalisovaných v cellofanové fólii (Arrex E Köder, Arrex M Köder klein), která je výstražně oranžově zbarvena, kterou hlodavec prohrýže, aby se dostal k zrnům, avšak ptactvo ani lovná zvěř fólii zpravidla neporušuje a ani člověk nepřichází při aplikaci do přímého styku s jedem. I když vkládání návnad je možné po celý rok, nejlepší účinek se dosáhne proti hrabošům při aplikaci na podzim a v zimě (nikoli však na čerstvě napadlý sníh), proti hrabošům mokradnímu je nevhodnější je vykládat v červenci a srpnu a proti myšicím v srpnu až září. Vzhledem ke značné časové náročnosti se návnady vykládají jen při pomístném silném výskytu škodlivých hlodavců.

Rovněž vykuřování osídlených nor (Arrex-Patronen), zaprašování nor a stezek (Dirax, Kumatox) se používá jen při silném výskytu myšovitých na menších plochách. Vykuřovat se nemá za sucha v místech, kde je lehce zápalný a hořlavý materiál (stařina) pro nebezpečí vzniku požáru, naopak poprašování je nevhodnější za sucha, kdy prášek na oschlé vegetaci a zemi dobře ulpí.

Při velkoplošném kalamitním výskytu myšovitých je neefektivnější obranným zásahem celoplošný postřik Endrinem 20. Ježto jde o velmi silný požerový jed s kumulativním účinkem, zařazený mezi zvlášť nebezpečné jedy, podléhá jeho používání zvláštním předpisům (pokyn MZV č. IV/1-2154/67 ze dne 29. 8. 1967). Jeho použití se povoluje jen výjimečně a rozhoduje o tom orgán státní péče o lesy ONV a okresní hygienik v dohodě s okresním rostlinolékařem, veterinárním lékařem, konzervátorem Státní ochrany přírody a zástupcem OV Českého mysliveckého svazu na základě písemného návrhu lesního závodu, který po sepsání protokolu o schválení je povinen nejméně 48 hodin předem ohlásit všem výše uvedeným složkám a MNV, v jehož katastru bude postřik proveden, přesné místo a dobu postřiku. Musí se

## VII. Nejvýznamnější myšovití hlodavci a způsoby jejich chemického hubení

| Škůdce                                                 | Přípravek           | Účinná látka — obsah % | Způsob aplikace                | Dávka                            |
|--------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 1                                                      | 2                   | 3                      | 4                              | 5                                |
| hraboš mokřadní,<br><i>Microtus agrestis</i> (L.)      | Arrex-E Köder       | fosfid zinku — 2,7 %   | návnady                        | 2000—4000 ks/ha                  |
|                                                        | Endrin 20           | endrin — 20 %          | celoplošný postřik             | 0,5—1,0 l/ha ve 400 l vody       |
|                                                        | Melipax             | toxaphen — 10 %        | celoplošný postřik             | 3,0—5,0 kg/ha ve 400 l vody      |
| hraboš polní,<br><i>Microtus arvalis</i> (Pall.)       | Arrex-E Köder       | fosfid zinku — 2,7 %   | návnady                        | 2000—4000 ks/ha                  |
|                                                        | Kumatox             | warfarin — 0,75 %      | návnady+<br>poprašování stezek | 4,0—6,0 kg/ha                    |
|                                                        | Niva — zrna         | fosfid zinku 2,5 %     | návnady                        | 5—15 zrn na noru                 |
|                                                        | Endrin 20           | endrin — 20 %          | celoplošný postřik             | 0,5—0,75 l/ha ve 400 l vody      |
| hryzec vodní,<br><i>Arvicola terrestris</i> (L.)       | Arrex Patronen      | fosforovodík           | zadýmování nor                 | 2—3 ks do nory                   |
| myšice křovinná,<br><i>Apodemus sylvaticus</i> (L.)    | Arrex Patronen      | fosforovodík           | zadýmování nor                 | 2—3 ks do nory                   |
| myšice lesní,<br><i>Apodemus flavicollis</i> (Melch.)  | Arrex M Köder klein | fosfid zinku — 1 %     | návnady                        | 2000 ks/ha (2—4 kg/ha)           |
|                                                        | Niva — zrna         | fosfid zinku 2,5 %     | návnady                        | 5—15 zrn do nory<br>(4—10 kg/ha) |
|                                                        | Arrex-E Köder       | fosfid zinku 2,7 %     | návnady                        | 2000—4000 ks/ha                  |
| myšice temnopásá,<br><i>Apodemus agrarius</i> (Pall.)  |                     |                        |                                |                                  |
| norník rudý,<br><i>Clethrionomys glareolus</i> (Schr.) | Arrex Patronen      | fosforovodík           | zadýmování nor                 | 2—3 ks do nory                   |
|                                                        | Arrex M Köder Klein | fosfid zinku — 1 %     | návnady                        | 2000 ks/ha (2—4 kg/ha)           |
|                                                        | Niva — zrna         | fosfid zinku 2,5 %     | návnady                        | 5—15 zrn do nory<br>(4—10 kg/ha) |

Pokračování tabulky VII

| Škůdce                                      | Přípravek | Účinná látka — obsah % | Způsob aplikace                                      | Dávka     |
|---------------------------------------------|-----------|------------------------|------------------------------------------------------|-----------|
| 1                                           | 2         | 3                      | 4                                                    | 5         |
| potkan,<br><i>Rattus norvegicus</i> (Ersl.) | Dirax     | ANTU — 29,5 %          | poprašování nor<br>a stezek<br>návnady <sup>++</sup> | 6—8 kg/ha |
| myš domácí,<br><i>Mus musculus</i> (L.)     | Kumatox   | warfarin — 0,75 %      | poprašování stezek<br>návnady                        | 6—8 kg/ha |

Vysvětlivky: + k přípravě návnad se smísí 1 kg Kumatoxu s 20 kg obilí a 1 l oleje

++ k přípravě návnad se smísí 1 kg Diraxu s 30 kg obilí a 1 l oleje



## VIII. Přehled repelentních přípravků proti lovné zvěři, jejich charakteristika a

| Přípravek           | Složení přípravku                                                                                                                                                                                 | Způsob použití |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1                   | 2                                                                                                                                                                                                 | 3              |
| Apulin              | směs talového oleje, parafínu a odpadních izomerů HCH                                                                                                                                             | proti okusu    |
| Cervidol            | směs asfaltu, talového oleje a křemičitého písku                                                                                                                                                  | proti loupání  |
| Kamenouhelný dehet  | kamenouhelný dehet                                                                                                                                                                                | proti loupání  |
| Karnofer            | směs rybích mastných kyselin, kostního tuku, kumaronové pryskyřice tekuté, parafínu a odpadních izomerů HCH                                                                                       | proti okusu    |
| Morsuvin            | směs talového oleje, oxykyselin, kalafuny a křemičitého písku                                                                                                                                     | proti okusu    |
| Nivus <sup>+</sup>  | směs kalafuny, talového oleje surového, denaturovaného lihu, kaolinu, besonu S, vody a barviva                                                                                                    | proti okusu    |
| Osumer <sup>+</sup> | dvousložkový, složky se mísí v poměru 1 : 1<br>složka A: křída, močovinoformaldehydová pryskyřice, PVAC disperze, čpavková voda, klíh a voda<br>složka B: roztok síranu hlinitého, pěnidlo a voda | proti okusu    |
| Reotan <sup>+</sup> | směs kalafuny, talové smoly, talového oleje surového, denaturovaného lihu, čpavkové vody, barviva a vody                                                                                          | proti okusu    |
| Tukový nátěr        | kaliferní tuky                                                                                                                                                                                    | proti okusu    |
|                     |                                                                                                                                                                                                   |                |

Vysvětlivky: <sup>+</sup> čs. vývojové přípravky, které se pravděpodobně již v krátké době objeví na trhu

| Způsob aplikace | Spotřeba na 1000 ks | Poznámka                                                                                                     |
|-----------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4               | 5                   | 6                                                                                                            |
| nátěr           | 1–3 kg              | jehličnany se natírají z obou stran (celoplošně), listnáče jen po jedné straně                               |
| nátěr           | 60–70 kg            | přiředit 10–15 % vody; celoplošný nátěr kmenů po celý rok při teplotách nad 0 °C                             |
| nátěr           | 40–50 kg            | pouze pro jehličnany; nátěr jen v pruzích nebo husté bodování při teplotách nad 10 °C                        |
| nátěr           | 3–5 kg              | jehličnany i listnáče se natírají z obou stran; ředí se vodou v poměru 2 : 1<br>ředí se vodou v poměru 1 : 1 |
| postřik         | 8–10 kg             |                                                                                                              |
| nátěr           | 8–10 kg             | jehličnany i listnáče se natírají z obou stran; přiředit asi 5 % vody (0,4–0,5 l)                            |
| postřik         | 9–12 kg             | na jehličnany; přiředit 12–17 % vody (na 8–9 dílů přípravku 1–1,5 dílu vody)                                 |
| nátěr           | 3–5 kg              | na listnáče; neředí se                                                                                       |
| nátěr           | 4–6 kg              | na jehličnany i listnáče                                                                                     |
| postřik         | 7–9 kg              | na jehličnany                                                                                                |
| nátěr           | 1–3 kg              | jehličnany se natírají z obou stran, listnáče jen z jedné strany                                             |
|                 |                     |                                                                                                              |

provést včas i opatření k omezení ztrát na lovné zvěři a v místech, která jsou zvěří pravidelně spásána se Endrin nesmí používat. Postřik Endrinem v obecně přístupných lesních porostech se smí uskutečnit jen v době od 1. 10. do 15. 4. a mohou ho provádět jen vyškolené čtyřstředisek ochrany rostlin. Ošetřený pozemek musí být po dobu 2 měsíců označen výstražnými tabulemi s nápisem Ošetřeno jedem — zákaz vstupu.

## REPELENTY PROTI LOVNÉ ZVĚŘI

Repelenty (odpuzovadla) jsou přípravky používané v lesním hospodářství k ochraně sazenic proti okusu a ohryzu lovnou zvěří (vysokou, srnčí, zajací aj.) nebo stromů proti loupání vysokou zvěří. Zvěř odpuzují nepříjemným působením na některý ze smyslů (chuť, čich, zrak). Dnes nejvíce používané syntetické, průmyslově připravované repelenty pro dosažení vyšší účinnosti zpravidla působí na více smyslů (zrak a čich — Karnofer, zrak a chuť — Morsuvin apod.) a jsou v intenzivním lesním hospodářství mnohde rozhodující složkou souboru opatření proti škodám zvěří.

Základními požadavky na repelenty jsou: neškodnost pro lesní dřeviny, dostatečná odpudivost pro zvěř trvající po celé kritické období zvýšeného ohrožení (6—8 měsíců u protiokusových repelentů používaných k zimní ochraně; 10—15 let u repelentů proti loupání), snadná aplikovatelnost běžnými pomůckami, a to i za vlhka a nižších teplot (nad 0°C) a nejedovatost pro teplokrevné živočichy a člověka.

Nejúčinnějším a nejužívanějším způsobem aplikace repelentů při zimní ochraně sazenic je jejich nanášení v potřebném množství na ohrožené části sazenic a stromů buď nátěrem, nebo postřikem. Příliš malé množství přípravku urychluje návyk zvěře, takže jeho účinnost v dalších letech i při správné aplikaci rychle klesá a je ho třeba nahradit repelentem jiným, naopak některé repelenty nanášené v nadměrném množství mohou zadusit pupeny nebo poškodit (popálit) jehlice a tohoroční výhony.

Největší nebezpečí okusem a ohryzem hrozí v období, kdy je nedostatek zelené bylinné potraviny (říjen až březen, resp. duben). Základní podmínkou úspěšného použití repelentů je jejich včasná aplikace, u jehličnanů ihned po zdřevnatění výhonů a vyvržení jehlic, u listnáčů po zažloutnutí, resp. opadu listů.

Většinu repelentů je nutno aplikovat na suché sazenice a za bezmrazového po-

U nás používané rodenticidní přípravky obsahují jako účinné látky fosfid zinku, warfarin, ANTU, toxaphen a endrin. V zahraničí jsou známy přípravky na bázi látek ještě účinnějších a rychleji působících, např. Castrix-Giftkörner — zrna otrávená crmidinem, přípravky Racumin ve formě popraší nebo otrávených zrn, v nichž účinnou látkou je kumaltetralyl.

časí, aby dobře ulpěly, zaschly a nebyly později splaveny deštěm. Malé jehličnaté sazenice se většinou chrání celé, u listnáčů se ošetřuje repelentem celý kmínek až do vrcholu a tlustší postranní větévky, u vzrostlejších jehličnatých sazenic se chrání nejdůležitější části, tj. terminální výhon a popř. poslední přeslen. Tam, kde hrozí hlavně ohryz od zajíců a králíků, se chrání především kmínky sazenic nátěrem chuťově působícími repelenty (Morsuvin). S ohledem na spotřebu přípravku, důkladnost ošetření sazenic a produktivitu práce je u listnáčů výhodnější nátěr, u jehličnanů, zejména ještě malých, postřik.

Přípravky, které lze aplikovat nátěrem i postřikem (Karnofer, Nivus) se před aplikací postřikem přiřadí určitým množstvím vody a před plněním postřikovače precedí přes husté síto, aby se odstranily hrubší částice, které by ucpávaly trysku. Rovněž je účelné odstranit v postřikovači jemné sítko u přepouštěcího ventilu, které se velmi rychle ucpává nebo zalepí.

Kromě individuální ochrany sazenic se uplatňují při ochraně kultur proti okusu čerstvých výhonů na jaře a v létě postřiky ohrožených kultur nebo alespoň v pruzích po obvodu zavěťrovadly (např. HaTe 1 F fy Celamerck). Tyto postřikové přípravky lze aplikovat i motorovými postřikovači (Stihl SG 17), jejich účinnost je však krátkodobá (3—5 týdnů) a postřik se musí opakovat.

Při vývoji nových repelentů se klade velký důraz zejména na hygienu práce s nimi a snadnou aplikovatelnost spojenou se zvyšováním produktivity práce. Věnuje se proto pozornost vývoji přípravků pěnových a postřikových. Pěnové přípravky jsou svým složením hygienicky nezávadné, práce s nimi je velmi snadná a čistá (výv. přípravek Osumer). Při aplikaci postřikem je nejen lepší hygiena práce než při nátěru, protože pracovník nepřichází tak bezprostředně do styku s repelentem a pracuje vzpráhle,

ale i 2—3krát vyšší produktivita práce, neboť za jednotku času ošetří dvoj- až trojnásobné množství sazenic. Spotřeba repelentu je však při postřiku 2—3krát vyšší než při nátěru. Je proto snaha zdokonalit aplikační techniku. Užitím zvláštních trysek vytvářejících plný kužel kapének a speciálního dávkovacího ventilu (Mesto-Dosierventil) se snížila spotřeba repelentu při postřiku na úroveň množství potřebného při nátěru (2 až 3 kg/1000 ks).

Při ochraně porostů proti loupání vysokou zvěří se ošetřují jen vybrané stromy, dosud zvěří nepoškozené nebo v případě nutnosti jen slabě poškozené, o nichž lze předpokládat, že budou tvořit mýtný

porost, a určitý počet náhradních stromů. Při ochranném zásahu se proto v porostech I. věkové třídy ošetřuje asi 1000 až 1200 stromů, v porostech II. věkové třídy 800—1000 stromů, v porostech III. věkové třídy pak 600—800 stromů. Stromy vybrané k ochraně proti loupání se před ošetřením pro usnadnění práce vyvívají. Repelenty se nanášejí na kmen silnými kartáči nebo zednickými fibrovými štětkami, a to od zhrublé kůry ve spodní části kmene až do výše, kam může zvěř dosáhnout i v zimě při vysoké sněhové pokrývce (do výše 2,0—2,5 m, na svazích na straně přivrácené ke svahu i výše).

## ANTITRANSPIRANTY A ANTIDESIKANTY

Při zalesňovacích pracích během manipulace od vyzvednutí ve školce až do výsadby převládá u prostokořenných sazenic úbytek vody transpirací nad jejím omezeným příjmem kořeny a obnažené kořeny rychle osychají. Rovněž za extrémních povětrnostních podmínek, např. když z promrzlé půdy nemohou dřeviny čerpat vodu, dochází i ve školkách a kulturách ke značným ztrátám fyziologickým suchem, zejména u citlivých jehličnanů (duglaska). Ztráty usycháním sazenic patří k nejzávažnějším v lesním hospodářství a k jejich omezení se mohou využít i chemické látky — antitranspiranty a antidesikanty.

Antitranspiranty jsou látky, které omezují a zabraňují transpiraci. Jsou dvojího typu — buď chemickým účinkem působí uzavírání průduchů, nebo mechanicky zakrývají průduchy. Jako chemicky působící antitranspiranty byla otestována řada látek a dobrá účinnost byla zjištěna u některých derivátů kyseliny jantarové, cetylalkoholu, sterylalkoholu, některých vysokomolekulárních mastných alkoholů a zejména u fenylacetátu rtuťnatého (PMA, PQA). Nevýhodou dosud známých antitranspirantů tohoto typu je jejich krátkodobé působení (často jen několik málo dní), a protože pronikají do rostlin též možnost nepříznivého ovlivnění některých životních pochodů, které způsobuje zpomalení růstu výhonů nebo kořenů. Výzkum těchto antitranspirantů je však v podstatě teprve v počátcích.

Podstatou mechanicky působících antitranspirantů jsou vosky nebo nověji různé syntetické látky (umělé pryskyřice apod.). Základním požadavkem na tyto antitranspiranty je, aby vytvářely celo-

plošný film, který by byl propustnější pro  $\text{CO}_2$  a  $\text{O}_2$  než pro vodní páry. Na bázi voskových látek rostlinného původu je československý vývojový přípravek Vigorex 681, po jehož aplikaci se v pokusech snížila transpirace u smrkových sazenic o 57,5 %, u borových semenáčků o 31 %, což se projevilo podstatným snížením ztrát na sazenicích v době přisušku. Aplikuje se postřikem zředěný vodou v poměru 1:4 (při postřiku) nebo 1:4 (při máčení). Protože z vytvořeného filmu se snadno vyplavují ve vodě rozpustné složky, a tím se rozrušuje jeho souvislost, prodlužuje se trvanlivost filmu přidáním vhodných smáčedel (Silvaplast PT). Z látek vytvářejících na povrchu rostlin film propustnější pro  $\text{CO}_2$  než pro vodu se věnuje v poslední době velká pozornost vyšším alkoholům, u nichž dochází při styku s vodním povrchem k polymerizaci a vytváří se monomolekulární vrstva téměř nepropustná pro vodu. Z této skupiny látek byl úspěšně vyzkoušen hexadekanol.

U mechanicky působících antitranspirantů neexistuje prakticky nebezpečí fyto toxicity, protože film se vytváří na povrchu rostliny a látky do ní nepronikají. U antitranspirantů obou typů je však nedostatkem snížení transpirace, což nepříznivě ovlivňuje i její užitečné funkce, jako ochlazování rostlinných orgánů, příjem živin apod. Tím, že omezují i výměnu  $\text{CO}_2$  a  $\text{O}_2$ , se snižuje i fotosyn-

téza. Pro jejich aplikaci jsou rozhodující podmínky prostředí — možnost ztrát suchem, které v extrémních podmínkách nebo za mimořádných okolností by značně převýšily případné ztráty na přírůstu.

Antidesikanty jsou látky, které se aplikují na kořeny, kde vytvářejí vrstvu chránící před vysycháním. Jsou dvojhoj typu. První typ zahrnuje látky, které na kořenech vytvářejí film bránící výparu. Dosavadní zkušenosti ukazují, že tyto přípravky na bázi syntetických látek (např. Rutex) nemají příliš velkou účinnost a někdy i nepříznivě ovlivňují vývin kořenů. Daleko větší účinnost a biologickou nezávadnost vykazuje druhý typ antidesikantů. Patří sem látky, které vytvářejí na kořenech silnější vrstvu, jež váže poměrně značné množství vody a tak je chrání před vysycháním a aktivně ovlivňují i vodní bilanci v rostlině, přičemž nepůsobí nepříznivě na ostatní fyziologické procesy. Do této skupiny patří algináty. Jsou to přírodní koloidní substance, které se získávají z mořských řas a chemicky upravují

(přípravky Agricol, Manucol, Manugel a Manutex jsou algináty sodné, Collatex je alginát amonný, Manucol ester obsahuje propylenglykolester kyseliny alginové). Do ČSSR se dováží přípravek Agricol, který se používá v koncentraci 0,7—1,0 % k máčení kořenů sazenic. Sazenice se máčejí podle vyspělosti ve svazcích po 10—50 ks až po kořenový krček a nadbytek roztoku se z nich lehce odstraní zpět do vědra. Aby se zabránilo mechanickému sedření většího množství Agricolu z ošetřených kořenů při další manipulaci se sazenicemi, doporučuje se překrýt je polyetylenovými plenami. Dosavadní zahraniční i domácí zkušenosti svědčí o tom, že při dodržení zásad správné aplikace, tj. zejména máčením kořenů sazenic ihned po jejich vyzvednutí, se dvou- až třináásobně prodlouží doba, po kterou neklesne obsah vody v sazenicích pod hranici znamenající silné fyziologické oslabení. V pokusech se zvýšila ujímavost sazenic na extrémních suchých stanovištích o 20 až 70 %.

## VEDLEJŠÍ A NÁSLEDNÉ ÚČINKY PESTICIDŮ

Již od počátku používání pesticidů bylo poukazováno na jeho negativní stránky, zejména na nepříznivé vedlejší účinky, kdy kromě škůdce bývají v různém stupni postiženy i ostatní složky biocenózy a ohroženo i lidské zdraví, a následné účinky, záležející v hromadění zbytků (reziduí) pesticidů v půdě, v rostlinných a živočišných produktech a v kontaminaci vody. V poslední době se spojují tyto otázky s všeobecnou ochranou životního prostředí a věnuje se jim velká pozornost, protože se zvyšující se chemizací ochrany rostlin hrozí i možnost intoxikace životního prostředí. Na nežádoucí vedlejší a následné účinky pesticidů poukazují především odborníci, kteří se touto problematikou u používaných i nově zaváděných pesticidů zabývají. Nebezpečí negativních účinků pesticidů nelze podceňovat, stejně nevhodné je však i jejich nadměrné zveličování, jak se často při nedostatku znalostí problematiky děje.

Spotřeba pesticidů činí ve světovém měřítku kolem 1 miliónu tun ročně. Z tohoto množství se aplikuje v lesním hospodářství asi 2 % a otázka jejich negativních účinků není proto zde tak ostře vyhraněna jako v jiných odvětvích, především v zemědělství a ovocnictví. Přesto je však nutno posuzovat jakýkoli chemický zásah za nepřírozený pro biocenózu lesa, je třeba zvážit možnost a významnost nepříznivých účinků a tak ur-

čit podmínky, za kterých je zásah vhodný a proveditelný.

Všechny pesticidy jsou v různém stupni jedovaté nebo alespoň škodlivé pro živé organismy a tudíž i zdraví člověka. Přímý toxický vliv na člověka při aplikaci může být eliminován důsledným užíváním ochranných pomůcek a dodržováním bezpečnostních předpisů. Větším nebezpečím než akutní otravy může však být kumulování účinných látek v lidském těle ať již při aplikaci pesticidů, nebo po požívání potravin obsahujících jejich rezidua. Z tohoto hlediska se jako nebezpečné ukázaly perzistentní chlórované uhlovodíky s dlouhým reziduálním účinkem. Rezidua těchto pesticidů mohou kontaminovat potraviny, mohou být přijímána následnými kulturami nebo zvířaty. Dochází k řetězovému přenášení pesticidů jako např. rezidua pesticidu - rostlina - krmivo - tělo živočicha - mléko - máslo atd. nebo rezidua pesticidu - voda - plankton - ryby - atd., na konci všech řetězů pak zpravidla bývá člověk. Poznání tohoto koloběhu vedlo po 30 letech používání téměř ve všech státech k zákazu používání DDT, insekticidu, jehož objev znamenal převrat v chemické ochraně rostlin proti škodlivému hmyzu a počátek vývoje moderních insekticidů a kterým byly zachráněny milióny tun potravin a statisíce hektarů lesa před zničením škodlivým hmyzem. V lesním hospodářství je nebezpečí kontaminace



lesních plodin pesticidy menší než v zemědělství, přesto je však nutno ošetřené porosty před sběrem lesních plodin na určitou dobu zahájit a o chemickém zásahu informovat obyvatelstvo.

K otravám užitečného zvířectva pesticidy dochází zpravidla jako důsledek hrubé nedbalosti. Zkrmování rostlinných produktů kontaminovaných pesticidy do uplynutí předepsané karenční lhůty nemá většinou přímý nepříznivý vliv na zdravotní stav zvířat, bývá však závažné z hlediska potravinářské hygieny. Pokud jde o volně žijící zvířata, neplatí pro ně ovšem žádné karenční doby ani zahájení ošetřovaných porostů a tak po aplikaci některých pesticidů, zejména rodenticidů obsahujících endrin, dochází i k úhynu lovné zvěře.

Velmi citlivě posuzuje veřejnost ohrožení ptactva, zejména zpěvného, používáním pesticidů. V ojedinělých případech byl úhyn ptactva po aplikaci silnějších dávek jedovatých nebo perzistentních insekticidů zjištěn. Nebezpečí otrav ptactva hrozí zvláště při velkoplošných zásazích aerosoly a olejovými roztoky insekticidů v době líhnutí a krmení holat. Častější než přímý úhyn jsou však případy snížení reprodukční schopnosti ptáků a savců.

Velmi ohroženy jsou při aplikaci pesticidů včely. Nebezpečí jejich otravy je však relativně malé, protože u všech pesticidů se velmi bedlivě zkoumá jejich jedovatost pro včely a podle toho se prostorově i časově omezuje jejich aplikace, resp. se včas konají ochranná opatření — uzavírání včelstev nebo jejich odvoz z blízkosti ošetřovaných porostů (vyhláška MZLVH 37/1961 Sb.).

Často se diskutuje o narušení lesní entomofauny při velkoplošných zásazích insekticidy, při nichž bývají silnější poškození cizopasníci a predátoři než samotný škůdce. Otázkou narušení zoocenózy se zřetelně na přirozené nepřátele škůdce se zabývalo mnoho pracovníků a dlouholeté výsledky ukazují, že chemické zásahy proti většině škůdců, s výjimkou chronicky se přemnožujících, podstatně nenarušují lesní zoocenózu, nejsou-li několikrát opakovány, což je v lesnictví výjimečné. Případné změny v poměru populačních hustot komponentů zoocenózy se v rámci její samoregulace brzy vyrovnávají (zasedání XXIV. sekce IUFRO v Praze v roce 1965). Provedením zásahu ve vhodném termínu před rojením hlavních cizopasníků lze naopak jejich účinek zvýšit.

Pokud se týká kontaminace půdy pesticidy, pak podrobný výzkum dokázal, že při aplikaci pesticidů na rostliny toto

nebezpečí v podstatě neexistuje. Je jisté, že splachy pesticidů z rostlin podle jejich charakteru mohou ovlivnit citlivější druhy půdní fauny a flóry, jejich působení je však většinou krátkodobé, protože část pesticidů se váže (adsorbuje) koloidními půdními částicemi, podle své rozpustnosti se z půdy pomaleji nebo rychleji vyplavuje, ale hlavně se působením půdních mikroorganismů rozkládá. Nebezpečí porušení biologické rovnováhy nahromaděním nerozpustných nebo těžce rozpustných látek v půdě, zejména zbytků kovů z fungicidních přípravků obsahujících jako účinnou látku sloučeniny rtuti, mědi, zinku, manganu a jiných kovů, hrozí v lesních školkách, kde se zásahy fungicidy téměř každoročně opakují. Trvalejší narušení mikrobiálního života v půdě, dočasné snížení její úrodnosti nebo dokonce vyřazení z produkce po aplikaci nerozpustných kořenových herbicidů bylo zaznamenáno jen při aplikaci několika násobně vyšších dávek než se běžně doporučují, a to především nedbalostí pracovníků.

Při aplikaci pesticidů, hlavně insekticidů a herbicidů, v lesním hospodářství vyvstává především nebezpečí kontaminace vod, jejichž pramenné oblasti se ve značné míře kryjí s lesními oblastmi. Lesní porost i bylinný a travní pokryv mají však značnou filtrační schopnost, takže na půdu dopadá jen menší podíl pesticidu, který se pak v půdě adsorbuje a rozkládá. I snadno rozpustné látky se dostávají do pramenů v tak nepatrném množství, že nemají toxikologický význam. Z hlediska ochrany vody je nejvíce předmětem kritiky používání insekticidních a herbicidních přípravků rozpuštěných v olejích nebo v naftě, jejichž 1 díl může znehodnotit 1 000 000 dílů vody. Podrobná šetření prokázala, že ani po celoplošném postřiku dávkou 200 l nafty na ha (Thofern 1962, Schairer 1963, Bergmann 1964, Krammes a Willets 1964) v blízkosti pramenů nebo vodních toků a ani po chemických probírkách nátěrem kmenů roztokem 2,4,5-T v naftě (Brown, Mackenzie 1969) nebyla nafta ve vodě zjištěna — velká část (podle Fröhliche až 30 %) se odpaří přímo z vegetace, zbytek se váže na půdní částice. Nebezpečí kontaminace podzemní vody naftou při těchto aplikacích je jen v případech, kde zdroj vody je těsně pod povrchem půdy (méně než 60 cm) a na povrchu. Větší nebezpečí než kontaminace podzemních vod je znečištění vodních toků a jiných otevřených vodních ploch (rybníků, jezer, vodních nádrží), z nichž mnohé slouží jako zdroj pitné

vody, při nesprávné aplikaci pesticidních přípravků, které pak přímo dopadají na jejich hladinu a při nezodpovědném zacházení s pesticidními přípravky v jejich blízkosti. Zde je třeba přísně respektovat vyhlášku MZLVH 37/1963 Sb. o ochraně včel, vod a ryb při hubení škůdců rostlin chemickými přípravky, nařízení ministerstva zdravotnictví č. 87/1953 Sb. o hygienické a protiepidemické ochraně vody a zákon č. 43/1955 Sb. o čs. lázních a zřídlech, podle nichž hubení škůdců chemickými přípravky se nesmí provádět v pásmech hygienické ochrany zdrojů pitné vody 1. a 2. stupně a povrchových zdrojů pitné vody 1. stupně. V ochranných pásmech 1. stupně pro přírodní léčivé zdroje a zdroje minerálních stolních vod a v užších ochranných pásmech pro tyto zdroje se smí chemické přípravky používat jen se souhlasem Inspektoru pro ochranu přírodních léčebných lázní a přírodních léčivých zdrojů. Mimo uvedená ochranná pásma se smí hubení škůdců chemickými prostředky provádět jen v takové vzdálenosti od nich a od břehů tekoucích vod, rybníků a jiných vodních ploch, kdy je záruka, že chemické přípravky nedopadnou na hladinu a břehy vod, tj. při leteckém ošetření 200 m, při pozemním ošetření zamlžovači 100 m. Před každým použitím chemických přípravků je ošetřovatel povinen opatřit si u MNV údaje o ochranných pásmech. Zbytky chemických přípravků, a to i zředěných, se nesmějí vylévat a obaly od chemických přípravků vhazovat nebo zneškodňovat v blízkosti vody, aplikační přístroje, nářadí a ochranné pomůcky znečištěné od chemických přípravků se nesmí omývat ani vyplachovat ve vodách nebo na místech, odkud by do nich mohly být spláchnuty a ohrozit jejich nezávadnost. Rovněž je

zakázán přímý odběr vody do aplikačních přístrojů z povrchových zdrojů a studní násavnými hadicemi.

Používání pesticidů je spojeno s rizikem narušení biologické rovnováhy v přírodě a životního prostředí. Je však skutečností, že k vážnějším škodám dochází především hrubou nedbalostí a nezodpovědností pracovníků. Je proto třeba, aby celý úsek chemizace byl zajišťován svědomitými pracovníky a řízen pracovníkem dokonale obeznámeným s celou její problematikou. Zásadně lze říci, že kontaminace životního prostředí pesticidy při dodržování zásad jejich správné aplikace je nepoměrně menší než jinými látkami, zejména průmyslovými exhaláty, odpadními látkami chemického a jiného průmyslu vypouštěnými do vodních toků i ovzduší a v neposlední řadě plyny ze spalovacích motorů. Používání pesticidů je dnes mnohde rozhodující složkou integrální ochrany rostlin. Rozvoj průmyslové výroby po II. světové válce způsobil odliv pracovních sil z venkova, což si vynutilo zvýšení mechanizace a chemizace jak v zemědělství, tak i v lesnictví. Vhodné používání chemických přípravků přispívá podstatně k racionalizaci prací v lesních školkách, při zalesňování a výchovných zásazích v mladých porostech a moderní ochrana lesů před živočišnými a rostlinnými škůdci je bez použití chemických přípravků dnes nemyšlitelná. Lze tvrdit, že účelná chemizace v lesnictví a zejména v zemědělství umožňuje vyšší výnosy kulturních plodin a chrání zelenou rostlinnou hmotu, která je hlavním producentem kyslíku nezbytného pro existenci lidstva, před zničením škůdci a tak více přispívá k ochraně životního prostředí, než je poškozuje.

## HYGIENA A BEZPEČNOST PRÁCE PŘI ZACHÁZENÍ S CHEMICKÝMI LÁTKAMI

Většina přípravků na ochranu rostlin obsahuje látky, které ve smyslu vl. nař. 56/1967 Sb. o jedech a jiných látkách škodlivých zdraví a vyhlášky ministerstva zdravotnictví a spravedlnosti 57/1967 Sb., kterou se provádí vl. nař. 56/1967 Sb., patří mezi jedy (např. HCH, lindan, diquat aj.) nebo dokonce zvláště nebezpečné jedy (např. endrin, parathion aj.).

Vedoucí pracovníci odpovědní za zacházení s jedovatými přípravky, včetně jejich skladování, musí proto znát předpisy o jedech, mít znalosti o toxicitě a jiných zdraví škodlivých účincích látek používaných při činnostech, které řídí. Vedoucí skladu jedovatých přípravků ne-

bo vedoucí pracovník odpovědný za provádění prací při hubení škodlivých živočichů a rostlin jedy musí mít nejméně základní povinné všeobecné vzdělání a alespoň tříletou praxi v oboru a musí složit zkoušku před komisí pro přezkoušení odborné způsobilosti osob pracujících s jedy; tuto zkoušku je povinen vykonat vždy po 5 letech. Pracovníci, kteří jsou činní při hubení škůdců jedy a nemají výše uvedenou způsobilost, musí absolvovat odborný kurs a složit závěrečnou zkoušku; zkoušku musí vykonat vždy nejpozději po 3 letech. Ostatní pracovníci, kteří jsou činní při zacházení s jedy, musí znát povahu a účinky lá-

tek, s nimiž mají pracovat, způsoby, jak se s nimi musí zacházet, ochranná opatření, která je třeba dodržovat, a zásady první pomoci. Organizace je povinna zajistit, aby pracovníci byli s těmito otázkami řádně seznámeni před zahájením práce a aby jejich potřebné znalosti byly trvale udržovány, doplňovány a nejméně jednou za rok kontrolovány.

Uváděny do oběhu a skladovány mohou být jen přípravky úředně povolené, uvedené v Seznamu povolených přípravků na ochranu rostlin, každoročně vydaném federálním ministerstvem zemědělství a výživy. Přípravky musí být uskladněny podle předpisů ČSN 46 5891 Skladování přípravků na ochranu rostlin tak, aby po dobu jejich skladování v záruční lhůtě nedošlo ke snížení jejich biologické účinnosti pod předepsanou hodnotu.

Skladovací prostor pro chemické přípravky na ochranu rostlin musí výhradně sloužit jen jejich skladování. Musí být přiměřeně veliký, dobře uzavíratelný, větratelný a opatřen dostatečným osvětlením. Má být suchý, aby v něm práškové přípravky nevlhly. Teplota v něm nemá klesnout pod  $+2^{\circ}\text{C}$ , kdy ve většině tekutých přípravků dochází k vysrážení účinné látky, zásadně pak nesmějí tekuté a pastovité přípravky zmrznout, a nemá stoupnout nad  $25^{\circ}\text{C}$  (nebezpečí rozkladu účinných látek). Podlaha ve skladu musí být nepropustná pro vodu a lehce omyvatelná, spádovaná do slepé jímky nebo rovná bez otevřeného odpadu. V blízkosti musí být výtok pitné vody — pro první pomoc v případě zamoření.

Pokud jsou ve skladu též jedovaté přípravky, musí být učiněna taková opatření, aby do skladu byl zamezen přístup nepovolaným osobám a aby bylo bezpečně zabráněno odcizení přípravků. Odcizení jedovatého přípravku musí být neprodleně hlášeno okresnímu oddělení VB, v jehož obvodu byl jedovatý přípravek odcizen. Přístup do skladovacího prostoru musí být označen zřetelným nápisem Nepovolaným je přístup zakázán.

Jednotlivé přípravky se musí uskladnit přehledně a odděleně, smějí být skladovány jen v originálních nepoškozených obalech. Jestliže se originální obal poškodí, musí být ihned nahrazen jiným vhodným obalem, na kterém se zřetelně nesmytelným nápisem označí druh přípravku a upozornění na nebezpečí otravy. Skladovat přípravky v neoznačených, chybně a nedostatečně označených obalech je zakázáno. Přípravky balené v papírových pytlích se musí uložit na dřevěné podložky izolované od podlahy a

nemají se dotýkat stěn. Jedovaté přípravky musí být skladovány v samostatném skladu nebo alespoň ve stavebně oddělené části od ostatního skladovacího prostoru pro přípravky, musí být evidovány ve zvláštní knize a o jejich pohybu se musí vést přesná evidence. Zápisy do této knihy smí provádět jen skladník a kontrolní orgány. Jedovaté přípravky smějí být vydány ve vnitřním provozu organizace ze skladu jen zletilým osobám, a to na žádanku podepsanou pracovníkem odpovědným za vedení práce. Nezpracované, popř. nepoužité jedovaté přípravky musí být po skončení práce vráceny do skladu nebo jinak spolehlivě zabezpečeny.

Ve skladu chemických přípravků musí být vyvěšeno poučení o poskytování první pomoci při náhodných otravách skladováním přípravky a o způsobu odmoření přípravků při případném poškození podlahy, obalů a jiných povrchů.

Na vhodném místě musí být ve skladu uloženy odmořovací prostředky, příruční lékárnička, obsahující kromě běžných prostředků i protijedy proti skladovaným přípravkům a ochranné pomůcky nejméně pro 2 osoby.

Příslušné hospodářské orgány jsou povinny vydat pro pracoviště, kde se zachází s jedovatými, zdraví škodlivými a žiravými látkami, popř. pro jednotlivé druhy prací (technologie) pracovní pokyny, ve kterých musí být podle konkrétních podmínek stanovena potřebná bezpečnostní a ochranná opatření včetně opatření při nehodě, která schvalují orgány hygienické služby (okresní, popř. krajský hygienik).

Před použitím přípravku je nutno se seznámit s údaji na etiketě, popř. v připojeném návodu. Je nutno se přesvědčit o vhodnosti přípravku pro daný účel nejen z hlediska všeobecných vlastností přípravku, ale i s ohledem na vývojové stadium škůdce a chráněné rostliny a s přihlédnutím na další podmínky, jako je předepsané ochranné období, škodlivost pro včely aj., dále ke které skupině jedovatých přípravků daný přípravek patří a jaká jsou bezpečnostní opatření, jejichž dodržování je závazné.

Přípravky se mají používat jen v doporučených koncentracích a dávkách a připravovat se má jen takové množství postříkové jichy, které se ještě týž den spotřebuje. Koncentráty se nesmějí ředit v uzavřených místnostech, ale jen na volných prostranstvích (popř. jen zastřešených). Nádoby používané na ředění mají sloužit jen tomuto účelu a nesmějí se ponechávat volně přístupné bez dozoru během práce ani po jejím ukon-

čení, stejně tak jako aplikační přístroje a prázdné obaly.

Při práci s chemickými přípravky se musí pracovníci chránit před vdechováním par, kapek a prachu a před potřísněním pokožky. Proto musí při každé aplikaci používat ochranné pomůcky v předepsaném rozsahu podle charakteru přípravku. Při aplikaci se má dbát, aby se přišlo co nejméně do styku s přípravkem: aplikovat přípravky za bezvětří nebo jen mírného vánku v pásech kolmých na směr větru a postupovat proti větru, trysku řídit po větru.

Při práci s chemickými přípravky se nesmí jíst, pít ani kouřit. Trysky a hadice znečištěné chemickým přípravkem se nesmí brát do nechráněné ruky a profukovat ústy. Na pracovišti musí být k dispozici příruční lékárnička, obsahující též odmořovací prostředky k omytí očí, pokožky a sliznic v případě zasažení.

Po ukončení práce si musí pracovník důkladně omýt ruce, obličej a ostatní části těla teplou vodou a mýdlem. Mytí rukou v organických rozpouštědlech je zakázáno, neboť usnadňují vstřebávání jedovatých látek. Pracovník je povinen po ukončení práce řádně očistit, popř. odmořit aplikační přístroje, použité nářadí a zvláště pak osobní ochranné pomůcky, které musí udržovat čisté a neporušené.

Prázdné návratné obaly po přípravcích se musí po důkladném vnějším očištění a alespoň hrubém vypláchnutí vrátit do skladu, nenávratné obaly se musí ihned zničit, spalitelné obaly spálit, skleněné obaly rozbít, plechovky stlačit. Popel,

střepiny a znehodnocené plechové obaly se zakopou na místě schváleném okresním hygienikem.

S jedovatými a s jinými zdraví škodlivými látkami, používanými k ochraně lesních porostů a v lesních školkách nesmějí pracovat těhotné a kojící ženy a mladiství do 16 let (dívky do 18 let).

Použití jedovatých přípravků k hubení škodlivých živočichů a rostlin musí být nejméně 48 hodin před zahájením akce oznámeno okresnímu hygienikovi a MNV, v jehož obvodu bude těchto látek použito. Z oznámení musí být jasné místo, kde se akce provede, způsob jejího provedení, druh, množství a koncentrace použitých přípravků, škůdce, proti němuž se zásah provádí, den a hodina akce, bezpečnostní opatření, jméno a bydliště odpovědného pracovníka a název prováděcí organizace. Akce může být zahájena jen tehdy, nestanovil-li orgán hygienické služby nejméně 24 hodin před jejím zahájením jinak. O chemických zásazích je nutno vést přesnou evidenci ve zvláštním sešitu, jak to ukládá zákon 61/1964 Sb. o rozvoji rostlinné výroby. Evidenční zápis obsahuje stejné náležitosti jako oznámení akce, avšak již konkretizované, kromě toho pak v poznámce povětrnostní podmínky během aplikace a po ní, účinek zásahu na škůdce, nežádoucí účinky na ptactvo a zvěř a jiné podstatné skutečnosti. Zápis provádí osoba odpovědná za organizaci ochrany rostlin v podniku, evidenci kontrolují kromě vedoucích podniku orgány rostlinolékařské a hygienické služby a Veřejná bezpečnost.

## Literatura

1. BERGMANN J. H., 1964, Öle als Trägerstoffe von synthetischen Wuchsstoffen—eine Gefahr für das Grundwasser. Soz. Forstwirtschaft 14 : 23-25.
2. BROWN R. M., MACKENZIE J., 1969, Forest weed control. Rep. Forest Res., London : 75-83
3. EICHLER W., 1965, Handbuch der Insektizidenkunde. VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin
4. FRÖLICH H. J., 1961, Mineralöle als Trägerstoff für synthetische Wuchsstoffe. Allg. Forstzeitschrift 16 : 293-296
5. FRYER J. D., EVANS S. A., 1970, Weed control handbook. Vol. I. Blackwell Scientific Publications, Oxford and Edinburgh
6. FRYER J. D., MAKEPEACE R. J., 1970, Weed control handbook. Vol. II. Blackwell Scientific Publications, Oxford and Edinburgh
7. HOCHMUT R., JANČAŘÍK V., KUDELA M., MENTBERGER J., 1968, Pesticidy v lesním hospodářství. SZN Praha
8. KRAMMES J. S., WILLETS D. B., 1964, Effect of 2,4-D and 2,4,5-T on water quality after spraying treatment. U. S. For. Serv. Res. Note Pacific Sthwest. For. Range Sta. No PSW-52
9. LOKVENC Th., 1972, Nové směry ve výsadbě sazenic lesních dřevin. Studijní informace — lesnictví ÚVTI

10. MARTIN H., 1972, Pesticide Manual. British Crop Protection Council., London
11. MARTINEK V., 1966, Užití insekticidů a jejich vliv na další přemnožování lesních hmyzích škůdců. Studijní informace ÚVTI, zvl. řada (1)
12. OBENBERGER J., TROJAN V., 1971, Příručka chemické ochrany rostlin. SNTL Praha
13. PFEFFER A., 1961, Ochrana lesů. SZN Praha
14. SCHAIRER E., 1964, Dieselöleinwirkung auf den Boden. Allg. Forstzeitschrift 19 : 88
15. SCHWERDTFEGGER F., 1966, Grundsätzliches über Nebenwirkung bei der Anwendung von Insektiziden im Wald. Zeitschrift für angew. Entomologie 57 : 252-265
16. THOFERN E., Über Boden- und Wasserbeeinflussung durch Dieselöl. Allg. Forstzeitschrift 17 : 214-217
17. WHITTEN J., 1969, That we may live. Van Nostrand Reinhold Company, New York

*Ing. Michael Kudela, CSc., Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy*



Podepsáno k tisku 20. 12. 1974.

|                                                                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Khun V.: Předpoklady plánovitého řešení ekonomických důsledků kalamit v lesním hospodářství . . . . .                                     | 901 |
| Dimitrovský K.: Výzkum humusotvorného procesu na půdních substrátech výsypek . . . . .                                                    | 917 |
| Hrubík P.: Súhrn doterajších poznatkov o výskyte a škodlivej činnosti živočíchov na cudzokrajných drevinách . . . . .                     | 939 |
| Aktuality                                                                                                                                 |     |
| Korf V.: Vedecké práce Výskumného ústavu lesného hospodárstva vo Zvolene XVII, 1973. Výskumné práce z hospodárskej úpravy lesov . . . . . | 951 |
| Musil I.: Krüssmann G.: Příručka jehličnatých dřevin. 1972, Berlin, Hamburg . . . . .                                                     | 954 |
| Kudela M.: Chemizace v lesním hospodářství — II. část . . . . .                                                                           | 955 |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Кун В.: Условия планового решения экономических последствий природных бедствий в лесном хозяйстве . . . . .    | 914 |
| Димитровски К.: Научное исследование гумусообразовательного процесса на почвенных субстратах отвалов . . . . . | 933 |
| Грубик П.: Обзор данных о появлении вредителей и о наносимом ими ущербе чужеземным древесным породам . . . . . | 948 |

## Новости

|                                                                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Корф В.: Научные труды Научно-исследовательского института лесного хозяйства в Зволене XVII, 1973. Научные труды по лесоустройству . . . . . | 951 |
| Мусил И.: Крюсман Г.: Справочник хвойных древесных пород. 1972, Берлин, Гамбург . . . . .                                                    | 954 |
| Кудела М.: Химизация в лесном хозяйстве — II. часть . . . . .                                                                                | 955 |

## CONTENTS

|                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Khun V.: The Prerequisites of Planned Solving of Economic Consequences of the Calamities in Forestry . . . . .                 | 915 |
| Dimitrovský K.: Research of Humus-forming Process on the Soil Substrates of Spoil Banks . . . . .                              | 934 |
| Hrubík P.: A Summary of Present Knowledge of the Occurrence and Injurious Activity of Animals on Exotic Tree Species . . . . . | 948 |

## Topical News

|                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Korf V.: Proceedings of the Research Institute of Forestry, Zvolen XVII, 1973. Proceedings in Forest Management . . . . . | 951 |
| Musil I.: Krüssmann G.: A Conifer Manual. 1972, Berlin, Hamburg . . . . .                                                 | 954 |
| Kudela M.: Chemicalization in Forestry — Parts II . . . . .                                                               | 955 |

## INHALT

|                                                                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Khun V.: Voraussetzungen der planmäßigen Lösung der ökonomischen Folgerungen von Kalamitäten in der Forstwirtschaft . . . . .                            | 915 |
| Dimitrovský K.: Forschung des humusbildenden Prozesses auf Boden-substraten der Abraumkippen . . . . .                                                   | 935 |
| Hrubík P.: Zusammenfassung der bisherigen Erkenntnisse über das Vorkommen und die Tätigkeit tierischer Schädlinge an fremdländischen Holzarten . . . . . | 949 |

## Aktualitäten

|                                                                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Korf V.: Wissenschaftliche Arbeiten des Forschungsinstitutes für Forstwirtschaft in Zvolen XVII, 1973. Forschungsarbeiten über Forstbetriebseinrichtung . . . . . | 951 |
| Musil I.: Krüssmann G.: Handbuch der Nadelholzarten. 1972, Berlin, Hamburg . . . . .                                                                              | 954 |
| Kudela M.: Chemisierung in der Forstwirtschaft — II. Teil . . . . .                                                                                               | 955 |

|                                                                                                                                             |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Khun V.: Conditions pour la réparation planifiée des conséquences économiques causées par les dévastations dans l'économie forestière . . . | An, Al 915 |
| Dimitrovský K.: Recherche du processus humigène sur les substrats de sol des déblais . . .                                                  | 936        |
| Hrubík P.: Résumé des acquisitions actuelles sur l'apparition et l'activité nocive animaux sur les essences exotiques . . .                 | 949        |

## Actualités

|                                                                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Korf V.: Travaux scientifiques de l'Institut de recherches pour la sylviculture de Zvolen XVII, 1973. Travaux de recherches sur l'aménagements des forêts . . . | 951 |
| Musil I.: Krüssmann G.: Manuel des essences conifères. 1972, Berlin, Hamburg . . .                                                                              | 954 |
| Kudela M.: Chimisation dans la sylviculture — 2 <sup>e</sup> partie . . .                                                                                       | 955 |

## LESNICTVÍ č. 11–12/1974

přináší na závěr ročníku soubor prací z různých oborů lesnické vědy. Z obsahu:

|                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bartuněk J.: Aplikace metody křížových interakcí při vypracování průřezové prognózy vývoje lesního hospodářství ČSR                        |
| Klouda M., Nozar M.: Využití počítačů při ověřování a konstrukci normativních časů spotřeby práce                                          |
| Steinhübel G.: Príspevok k poznaniu histologických rozdielov medzi semenáčikmi smreka, dopestovanými rozličnými škólkárskymi technológiami |
| Prudič Z.: Růst osiky v některých souborech lesních typů                                                                                   |
| Bucek J.: Přirozená obnova smrku v maliníkovém stadiu prosvětlených smrkových porostů                                                      |
| Wolf R.: Protiokusové repelenty v ochraně lesních kultur                                                                                   |
| Hintnaus J.: Ovlivnění parození daňčí zvěře chlorpromazinem                                                                                |

## Aktuality

|                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Landa M.: Fotografická rekonstrukce voroplavby na horní Vltavě                                                                        |
| Skoupý J.: Hnojení lesních půd v Kanadě                                                                                               |
| Ančák J.: Súčasný stav a vývoj lesného semenárstva                                                                                    |
| Vološčuk S., Löffler A.: Príspevok k poznaniu účinkov hnojenia na rasti a vývoj semenáčikov duba zimného v škólkách. 1972, Bratislava |

Lesnictví č. 11–12/1974 stojí 24,— Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací, Slezská 7, 120 56, Praha 2;

Poštovní novinová služba, Jindřišská 14, 110 00 Praha 1

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MfR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova ulice 22, 120 00 Praha 2.