

# LESNICTVÍ FORESTRY

Volume 42, No. 5, 1996

## OBSAH – CONTENTS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Martinek V.: Dvoukřídlý hmyz ( <i>Diptera</i> ) na lesní louce v Orlických horách v letním a podzimním aspektu – Dipterous insects ( <i>Diptera</i> ) in a forest meadow in the Orlické Mts. in summer and fall aspects .....                                                                                         | 193 |
| Tokár F.: Vývoj objemovej a hmotnostnej produkcie vychovávaných porastov duba červeného ( <i>Quercus rubra</i> L.) a orecha čierneho ( <i>Juglans nigra</i> L.) – Development of volume and weight production of tended stands of red oak ( <i>Quercus rubra</i> L.) and black walnut ( <i>Juglans nigra</i> L.)..... | 213 |
| Macků J.: Humus forms in the classification of forest soils – Klasifikace humusových forem lesních půd .....                                                                                                                                                                                                          | 221 |
| Linderová R.: Ocenenie verejnoprospešných funkcií lesov oblasti Záhoria – Valuation of public functions of forests for the Záhorie region .....                                                                                                                                                                       | 229 |
| REFERÁT                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |
| Podrázský V.: Silvicultural effects on soil organic matter: preliminary results – Vliv lesopěstebních opatření na půdní organickou hmotu: předběžné výsledky.....                                                                                                                                                     | 237 |
| INFORMACE                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |
| Skoupy J.: Organizace OSN pro životní prostředí (UNEP).....                                                                                                                                                                                                                                                           | 242 |

# LESNICTVÍ-FORESTRY

Mezinárodní vědecký časopis vydávaný z pověření České akademie zemědělských věd a s podporou Ministerstva zemědělství České republiky

An international journal published by the Czech Academy of Agricultural Sciences and with the promotion of the Ministry of Agriculture of the Czech Republic

## Managing Editorial Board – Redakční rada

### Chairman – Předseda

Prof. Ing. Vladimír Chalupa, DrSc., Praha

### Members – Členové

Prof. Ing. Jiří Bartuněk, DrSc., Brno

Ing. Josef Běle, CSc., Praha

Prof. Ing. Mirjam Čech, CSc., Praha

Ing. Josef Gross, CSc., Teplice

Prof. Ing. Jan Koubka, CSc., Praha

Ing. Vladimír Krečmer, CSc., Praha

Ing. Václav Lochman, CSc., Praha

Ing. František Šach, CSc., Opočno

Ing. Milan Švestka, DrSc., Znojmo

## Advisory Editorial Board – Mezinárodní poradní sbor

Prof. Dr. Don J. Durzan, Davis, California, U.S.A.

Prof. Dr. Lars H. Frivold, Aas, Norway

Ing. Ladislav Greguss, CSc., Banská Štiavnica, Slovak Republic

Doc. Ing. Milan Hladík, CSc., Zvolen, Slovak Republic

Prof. Dr. Hans Pretzsch, Freising, Germany

Dr. Jack R. Sutherland, Victoria, B.C., Canada

Prof. Dr. Nikolaj A. Voronkov, Moskva, Russia

## Executive Editor – Vedoucí redaktorka

Mgr. Radka Chlebečková, Praha, Czech Republic

**Odborná náplň:** Časopis publikuje původní výsledky základního a aplikovaného výzkumu ze všech oborů lesnictví, mající vztah k evropským lesním ekosystémům.

Abstrakty z časopisu jsou zahrnuty v těchto databázích: Agris, CAB Abstracts, Czech Agricultural Bibliography, Toxline Plus, WLAS.

**Periodicita:** Časopis vychází měsíčně (12x ročně), ročník 42 vychází v roce 1996.

**Přijímání rukopisů:** Rukopisy ve dvou vyhotoveních je třeba zaslat na adresu redakce: Mgr. Radka Chlebečková, vedoucí redaktorka, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/25 75 41-9, fax: 02/25 70 90, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz. Den doručení rukopisu do redakce je publikován jako datum přijetí k publikaci.

**Informace o předplatném:** Objednávky na předplatné jsou přijímány pouze za celý rok (leden–prosinec) a měly by být zaslány na adresu: Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Cena předplatného pro rok 1996 je 588 Kč.

**Scope:** The journal publishes original results of basic and applied research from all fields of forestry related to European forest ecosystems.

Abstracts from the journal are comprised in the databases: Agris, CAB Abstracts, Czech Agricultural Bibliography, Toxline Plus, WLAS.

**Periodicity:** The journal is published monthly (12 issues per year), Volume 42 appearing in 1996.

**Acceptance of manuscripts:** Two copies of manuscript should be addressed to: Mgr. Radka Chlebečková, executive editor, Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/25 75 41-9, fax: 02/25 70 90, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz. The day the manuscript reaches the editor for the first time is given upon publication as the date of receipt.

**Subscription information:** Subscription orders can be entered only by calendar year (January–December) and should be sent to: Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Subscription price for 1996 is 148 USD (Europe), 154 USD (overseas).

# DVOUKŘÍDLÝ HMYZ (DIPTERA) NA LESNÍ LOUCE V ORLICKÝCH HORÁCH V LETNÍM A PODZIMNÍM ASPEKTU

## DIPTEROUS INSECTS (DIPTERA) IN A FOREST MEADOW IN THE ORLICKÉ MTS. IN SUMMER AND FALL ASPECTS

V. Martinek

Pulická 651, 518 01 Dobruška

**ABSTRACT:** In the second half of the year 1990, the author studied the composition of higher dipterous insects (*Diptera-Brachycera*) in the valley of the Ošerovský creek (Deštné National Preserve in the Orlické Mts.), locality height 690 m above sea level. The objective was to determine dipteroфаuna richness, dominance, coincidence or diversity in two types of forest meadows (a meadow with occasional mowing and a quite natural one). A total of 343 dipterous species comprising 3,754 individuals were caught at the locality concerned (A List of Species at the end of the paper). While species diversity and dominance were considerably great in both biotopes under study, coefficients of similarity and species diversity demonstrated great species dissimilarity of these biotopes. Seasonal occurrence of the particular dipterous species is described for the fall season in the present paper, as well as the species, the records of which at the foothills of the Orlické Mts. announce their first findings in the Czech Republic or in Bohemia or their second verified findings in Bohemia, etc. The occurrence of numerous boreo-alpine or even arcto-alpine diptera in meadows lying along the banks of the Ošerovský creek documents the relict nature of the locality concerned. Therefore the author suggests its legislative protection.

*Diptera-Brachycera*; dipteroфаuna composition in submontane forest meadow; species diversity and dominance; new findings of dipterous species in the territory of Bohemia and Czech Republic

**ABSTRAKT:** Autor ve druhé polovině roku 1990 studoval složení vyšších dvoukřídlých (*Diptera-Brachycera*) v údolí Ošerovského potoka (Deštné v Orlických horách), nadmořská výška lokality je 690 m. Úkolem bylo zjistit bohatost, dominanci, shodnost či odlišnost dipteroфаuny na dvou typech lesních luk (občas kosené a zcela přirozené). Na dané lokalitě autor zachytil celkem 343 různých druhů dvoukřídlých v 3 754 jedincích (Seznam druhů v závěru práce). Zatímco diverzita a dominance druhů zde byly v případě obou studovaných biotopů značně vysoké, koeficienty similarity i druhové odlišnosti prokázaly, že druhové jsou tyto biotopy značně nepodobné. Práce informuje i o sezonním výskytu jednotlivých druhů dvoukřídlých v podzimním období, jmenuje druhy, jejichž zachycení v podhůří Orlických hor znamená první nálezy v České republice nebo v Čechách či druhé prověřené nálezy v Čechách apod. Výskyt čtených boreo-alpinních až dokonce arcto-alpinních dvoukřídlých na loukách podél Ošerovského potoka svědčí o reliktnosti dané lokality. Autor proto navrhuje její ochranu pomocí zákonných předpisů.

*Diptera-Brachycera*; složení dipteroфаuny na podhorské lesní louce; diverzita a dominance druhů; nové nálezy druhů dvoukřídlých pro území Čech a ČR

### ÚVOD

Autor se v roce 1990 zúčastnil komplexního entomologického průzkumu zajímavé lokality Ošerovský potok (Deštné v Orlických horách) v rámci činnosti entomologické skupiny při Chráněné krajinné oblasti Orlické hory se sídlem v Rychnově nad Kněžnou. Úkolem bylo zjistit a poskytnout potřebné podklady pro zhodnocení dané lokality po stránce složení entomofauny a rovněž pro posou-

zení, zda tu jde o ekosystém původní, přirozený, nebo již činností člověka pozměněný (ochuzený) a do jaké míry. Autor zde provedl průzkum dipterologický.

S prací jsme začali počátkem července 1990 a sledování zakončili koncem prosince 1990 (případně až 9. ledna 1991, kdy se ještě někteří jedinci hmyzu zachytili v zemních pastích). Pozorování tedy zrcadlí vývoj a složení dipteroфаuny na dané lokalitě pouze ve druhé polovině roku, tj. aspekty vrcholného léta, nastu-

půjčícího podzimu a počátku zimy (ještě bez silnějších mrazů). Získaný materiál tak velice dobře a vůbec poprvé zachycuje stav dipterofauny v dané oblasti podhůří Orlických hor, která bezprostředně sousedí se submontánní zónou; ta ji ovlivňuje.

Autor v práci zpracovává především čeledi „svého zájmu“ (tj. *Heleomyzidae*, *Lauxaniidae*, *Psilidae*, *Opo-myzidae* a *Dryomyzidae*), jejichž determinaci provedl osobně. K nim ovšem dále připojuje druhy četných dalších čeledí, pro něž není blíže specializován, a které na požádání laskavě determinovali jiní čeští i zahraniční specialisté. Jedinci těchto čeledí se na dané lokalitě vyskytovali často ve velkých charakteristických množstvích, takže i jejich zhodnocení bylo žádoucí pro dosažení celkovosti pohledu. Do této skupiny jsme zařadili takové čeledi podřádu *Brachycera* jako jsou *Anthomyiidae*, *Muscidae*, *Scathophagidae*, *Calliphoridae*, *Sphaeroceridae*, *Drosophilidae*, *Tephritidae*, *Syrphidae*, ale i *Chloropidae*, *Ephydriidae*, *Agromyzidae*, *Empididae*, *Lonchopteridae*, *Sepsidae*, *Dolichopodidae* a četné jiné tzv. krátkorohé čeledi. Z podřádu dlouhorožých much (*Nematocera*) jsme připojili jen dvě čeledi, jejichž zástupce jsme ve smyčích nacházeli početněji (tj. *Bibionidae* a *Simuliidae*). Práce tedy představuje recentní přehled prakticky jen čeledí krátkorohých dvoukřídlých podřádu *Brachycera*.

Některé bližší poznatky o fauně dvoukřídlých lesů a lesních mýtín v okolí Ošerovského potoka zveřejnil pouze autor (Martinek, 1973, 1977, 1980). Již tehdy vyplynulo, že jde o údolí s velmi drsným mezoklimatem, které hostí i druhy dokonce arko-alpinní, jež jinak ve střední Evropě přicházejí jen ve vyšších pohořích a na severu Evropy za polárním kruhem při horní hranici lesa a nad ní. Obdobné výsledky orientačního a dílčího charakteru z dané lokality zveřejnil později Martinek (1991).

## LOKALIZACE VÝZKUMU A METODIKA

### Umístění pokusné plochy

Lokalita Ošerovský potok (obr. 1) zaujímá část občas kosené louky (asi 0,5 ha), v sousedství pak louku

nekošenou (asi 1 ha), dále porostní plášť uměle vysázené enklávy smrkového porostu ve stáří asi 20 let v sousedství obou luk a bylinnou vegetaci na břehu potoka, kterého se místy dotýkají jak obě louky (kosená i nekošená), tak i částečně hustá smrková tyčovina. Lokalita se nachází na pravé straně silnice ve směru Deštné v Orlických horách – Dobruška přibližně proti horské chatě Jiřenka v nadmořské výšce 690 až 700 m. Expozice loučky občas kosené je mírně východní, louka nekošená tvoří údolní rovinu. Oba typy luk jsou bažinaté, místy s trvalými močály (zejména po deštích). Nekosená louka je navíc místy uměle vysázena sazenicemi olše lepkavé ve stáří tři až šesti let, vzdálenými od sebe 5 až 6 m, zřejmě s cílem intenzivnějšího odčerpávání vlhkosti z močálovitých míst. I tato nekošená, olší osázená louka má dosud charakter otevřené, plně osluněné (nezastíněné) plochy. Okraj potoka je zarostlý vysokými bylinami (např. chrstící, kopřivou, listy devětsilu apod.). Mezi oběma typy luk je asi 5 m široký předěl tvořený různými druhy horských vrb (např. vrby ušaté, jívy atd.). Na okraji smrkových tyčovin se občas vyskytl a bříza nebo olše ve stáří 10 až 20 let.

### Umístění zemních pastí

K lovu dvoukřídlých jsme použili především tři zemních pastí, jejichž popis podrobně uvedl Martinek (1994b). Jejich rozmístění obsahuje obr. 1. Do roztoku AGO byl vždy vkládán kus hovězího masa, později sem přibyl (zapadl) rejsek apod. Během času (s postupujícím rozkladem návnady) stoupala i účinnost těchto pastí, jejichž instalace (dvě na pokraji smrčiny a jedna uprostřed nekošené louky) byla provedena 12. července 1990. Termíny kontroly zemních pastí uvádí tab. I.

### Umístění závěsných pastí

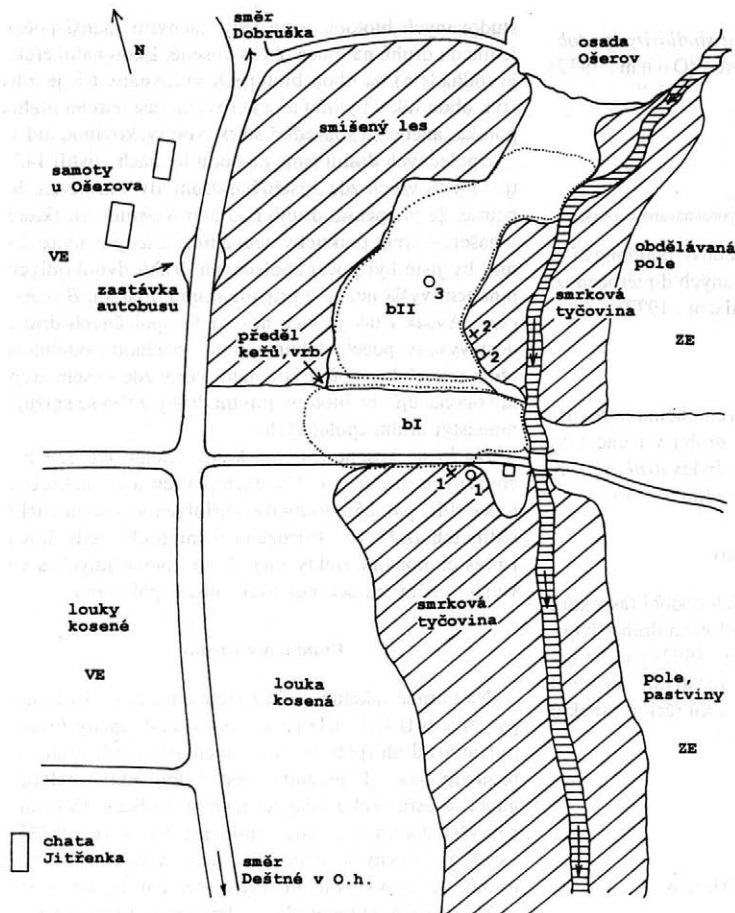
Dvě pasti typu dr. Barták nám laskavě zapůjčil doc. RNDr. M. Barták, CSc., z České zemědělské univerzity v Praze. Jsou vhodné k zachycení zejména drobných zástupců čeledi *Heleomyzidae*, *Piophilidae* aj., jdoucích na hnijsí maso. Popis konstrukce uvádí Martinek

I. Letní a podzimní aspekty dipterofauny a zařazení termínů sběrů materiálu dvoukřídlých na lokalitě Ošerovský potok (Deštné v Orlických horách, 690 m n. m.) ve druhé polovině roku 1990 – Summer and fall aspects of dipterofauna and dates of dipterous material collection at the locality Ošerovský creek (Natural Preserve Deštné in the Orlické Mts., 690 m above sea level) in the second half of 1990

| Aspekt <sup>1</sup>              | Časné letní (aestival) <sup>2</sup> | Pozdní letní (serotinal) <sup>3</sup> | Podzimní (autumnal) <sup>4</sup> |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| Časový interval <sup>5</sup>     | 10. VII.–16. VIII.                  | 17. VIII.–29. IX.                     | 30. IX.–29. XII.                 |
| Dny sběru materiálu <sup>6</sup> | 15. VII.                            | 25. VIII.                             | 10. X.                           |
|                                  | 9. VIII.                            | 30. VIII.                             | 17. X.                           |
|                                  | 16. VIII.                           | 17. IX.                               | 26. X.                           |
|                                  |                                     | 29. IX.                               | 10. XI.                          |
|                                  |                                     |                                       | 24. XI.                          |
|                                  |                                     |                                       | 29. XII.                         |

<sup>1</sup>aspect, <sup>2</sup>early summer, <sup>3</sup>late summer, <sup>4</sup>fall, <sup>5</sup>time interval, <sup>6</sup>days of material collection





1. Schéma umístění biotopu bI a bII podél Ošerovského potoka v roce 1990 – A map of the position of biotopes bI and bII along the banks of the Ošerovský creek in 1990

#### Legenda – Legend:

- umístění zemních pastí – location of ground traps
- × umístění závěsných pastí – location of hanging traps
- turistické odpočívadlo – tourist point
- oblast smýkání na bI a bII – sweeping area at bI and bII
- VE východní expozice – eastern exposure
- ZE západní expozice – western exposure

(1994b). Tyto lapače se zavěšovaly na větve stromů ve výšce 1,5 m nad zemí. Kontrola pastí probíhala ve stejných termínech jako kontrola pastí zemních (tab. I).

#### Metoda smyků

Hlavním zdrojem zachycených jedinců dvoukřídlých bylo smýkání sítkou po vegetaci. Byl použit rám smýkadla o průměru 30 cm. Jeden smyk obsahoval asi 100 oboustranných smýknutí po travách, bylinách, keřích, bočních větvích smrků, olší, břiz apod. Obsah smyků jsme usmrcovali vložení smýkáč sítky do igelitového sáčku, kam jsme nalili i malé množství octového éteru. Po usmrčení hmyzu jsme celý smyk vysypali na papír a zabalili do krabičky k odvozu a analýze do domácí laboratoře. Konzervace a třídění materiálu k určení představovaly časově velice náročný proces (zejména preparace drobných jedinců kolem 1 až 2 mm).

#### Matematické zhodnocení materiálu

Z ekologických parametrů jsme pro hodnocení dipterofauny na obou typech luk stanovili dominanci jed-

notlivých zjištěných druhů, jejich rozmanitost (diverzitu) na daných biotopech (občas kosené a nekosené louce), podobnost a rozdílnost vyskytujících se dipterocefů.

a) *Stupně dominance* druhů dvoukřídlých jsme zvolili v rozmezí obvyklém i v jiných moderních synekologických pracích (Rozkošný, Vaňhara, 1992, 1993), a to:

- druhy eudominantní – více než 10 % všech zachycených jedinců na biotopu,
- druhy dominantní – 5,1 až 10 %,
- druhy subdominantní – 2,1 až 5 %,
- druhy recedentní – 1 až 2 %,
- druhy subrecedentní – méně než 1 % zachycených jedinců.

b) *Druhová rozmanitost (diverzita)* byla vyjádřena pomocí Shannon–Weaverova indexu ( $H'$ ), zrcadlicího poměr mezi počtem všech zjištěných druhů a počtem jedinců na oddělených biotopech. Je mírou druhové pestrosti v dipterocefů. Diverzita druhů je vyjádřena jako

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \cdot \log_e p_i$$

kde:  $p_i$  – dominance  $i$ -tého druhu.

c) *Jaccardův index* neboli *koefficient similarity (podobnosti)* jsme sestavili pomocí vzorce (O d u m, 1977)

$$Ja = \frac{Sc \cdot 100}{S_1 + S_2 - Sc}$$

kde:  $S_1$  – počet druhů jedné dipterocenózy,  
 $S_2$  – počet druhů dipterocenózy druhů,  
 $Sc$  – počet společných druhů pro obě porovnávané cenózy.

d) *Sørensenův index* je indexem druhové podobnosti či rozdílnosti v dvojicích porovnávaných dipterocenóz. Určili jsme ho podle vzorce (O d u m, 1977)

$$So = \frac{2 \cdot Sc}{S_1 + S_2}$$

kde je opět  $Sc$  počet druhů společných oběma porovnávaným souborům taxonů,  $S_1$  počet druhů v jedné a  $S_2$  počet druhů ve druhé dipterocenóze. Index *druhové rozdílnosti (odlišnosti)* se pak rovná rozdílu  $1 - So$ .

#### Roční časové aspekty

Ze čtyř používaných stupňů ročních období (aspektů), tj. různého období poletování jednotlivých druhů dvoukřídlých (Rozkošný, Vaňhara, 1992) jsme v našem případě mohli použít jen tři (aestival, serotinal a autumnal). Rozpětí časových intervalů těchto aspektů a dny sběru materiálu obsahuje tab. I.

### VÝSLEDKY

#### SYNEKOLOGICKÁ ANALÝZA

##### Počet druhů a jedinců

Ke zjištění počtu taxonů na lokalitě jsme měli ve druhé polovině roku 1990 k dispozici celkem 73 vzorků (tj. 32 vzorků ze zemních pastí, 20 vzorků z pastí závěsných a 21 vzorků smyků). Obsahovaly úhrnně 3 754 jedinců a 343 druhů dvoukřídlých prakticky podřádu *Brachycera* (Seznam druhů v závěru práce a tab. II).

Na louce občas kosené, značené jako biotop I (bI – obr. 1) jsme zachytili 1 737 jedinců dvoukřídlých ve 233 druzích, na biotopu II (bII), louce nekosené, přirozené pak 2 017 jedinců ve 255 druzích (tab. II). Z obou

studovaných biotopů jsme tedy zachytili menší počet jedinců i druhů na louce občas kosené. Ekotonální efekt je (odhadem) na obou biotopech vyrovnaný (tj. je zde styk obou luk s bylinným a keřovým pásmem na břehu potoka, anebo se sousedící smrkovou tyčkovinou atd.).

Společných druhů jsme na obou loukách zjistili 142, tj. 41,4 % všech zde zjištěných druhů dvoukřídlých. Je patrné, že přispěním druhů podřádu *Nematocera* (které v našem šetření prakticky neuvažujeme) by jistě byl počet společných druhů dvoukřídlých mnohem vyšší než je v případě druhů podřádu *Brachycera*. Avšak i tak je více než 41 % společných druhů dost vysoký počet, dokumentující značnou podobnost obou dílčích biotopů. Ekotonální vlivy zde ovšem zřejmě obohacují oba biotopy jinými druhy a tím se snižuje množství druhů společných.

Na louce kosené (bI) tak konstatujeme jen 233 zachycených druhů v 1 737 exemplářích a na nekosené louce (bII) pak 255 druhů dvoukřídlých v celkem 2 017 jedincích (tab. II). Přirozená lesní louka tedy hostí i přes ekotonální efekty více druhů dvoukřídlých a ve větším počtu jedinců než louka občas pokosená.

#### Dominance druhů

Na úhrnné lokalitě, tj. bez zřetele na dva dílčí biotopy (bI a bII) (tab. III) jsme vysoce zastoupený (eudominantní) druh (přes 10 %) nezachytili. Čtyři druhy se projeví jako dominantní, šest druhů jako subdominantní a osm druhů jako recedentní. Celkem 18 druhů nejvyšší dominance tedy činilo asi 60 % (tj. 2 237) všech zachycených jedinců dvoukřídlých; zbytek (325 druhů) se vyskytoval jen řídce, celkem ve 40 % (tj. 1 517) všech jedinců. Na jeden tento subrecedentní druh připadalo průměrně čtyři až pět jedinců, i když v naprosté většině případů šlo jen o jediný nález (Seznam druhů).

Na kosené louce (bI) jsme eudominantní druh rovněž nezachytili. Šest druhů zde bylo dominantních, čtyři druhy subdominantní a deset druhů recedentních. Těchto 20 výskytů svých jedinců nejpočetnějších druhů v dipterocenóze zaujímal asi 63 % (tj. 1 089) všech zachycených jedinců, zatímco zbytek subrecedentních druhů (213) byl zastoupen jen 37 % (tj. 648) ulovených exemplářů. Na jeden subrecedentní druh tedy na kosené louce připadali průměrně jen tři jedinci, i když napros-

II. Počet druhů a jedinců dvoukřídlých, ulovených na lokalitě Ošerovský potok (Deštné v Orlických horách, 690 m n. m.) v měsících VII.–XII. 1990 (bI a bII = studované biotopy,  $D_s$  = počet společných druhů) – The number of species and individuals of diptera collected at the locality Ošerovský creek (Natural Preserve Deštné in the Orlické Mts., 690 m a.s.l.) in months VIII to XII in 1990 (bI and bII = biotopes under study,  $D_s$  = number of jointly occurring species)

| Biotop <sup>1</sup>             | Druhy <sup>2</sup> | Jedinci <sup>3</sup> (♂♂, ♀♀) |
|---------------------------------|--------------------|-------------------------------|
| bI                              | 233                | 1 737 (727, 1 010)            |
| bII                             | 255                | 2 017 (932, 1 085)            |
| $D_s$                           | 142                |                               |
| Celkem na lokalitě <sup>4</sup> | 343                | 3 754 (1 659, 2 095)          |

<sup>1</sup>biotope, <sup>2</sup>species, <sup>3</sup>individuals, <sup>4</sup>total at locality

tou většinu těchto druhů jsme zachycovali jen jednotlivě (Seznam druhů).

Na přirozené louce, tj. nekosené (bII), jsme zachytili dva druhy eudominantní, dva druhy dominantní, pět druhů subdominantních a devět druhů recedentních (tab. III). Těchto 18 nejhojnějších druhů zde zaujímalo v dipteroocenóze asi 63 % všech zachycených (tj. 1 263) jedinců, zatímco zbytek subrecedentních druhů (237), řídce přicházejících a obtížně zachytitelných, byl zachycen opět jen 37 % všech ulovených (tj. 754) jedinců. Na jeden subrecedentní druh tu připadají opět jen tři jedinci, i když naprostá většina druhů zde byla opět ulovena pouze v jediném exempláři (Seznam druhů).

Vidíme tedy, že na lesní občas kosené a zcela nekosené louce s vlivy sousedících ekotonálních zón (tj. bylinného pásma potoka, okrajů lesa atd.), i když počet druhů společných byl nižší než poloviční, vykazala dominance druhů dvoukřídlých téměř stejné hodnoty. Druhů eudominantních až recedentních zde bylo 20 a 18 druhů (úhrnně na lokalitě 18) a zahrnovaly většinu zachycených jedinců dvoukřídlých (po 63 %, úhrnně pak 60 %). Zbytek subrecedentních druhů zaujímal na dílčích loukách asi třetinu zachycených jedinců, úhrnně na ploše asi 40 %. I když se oba typy luk téměř nelišily počtem dominujících druhů, přece (jak ukazuje tab. III) se na přirozené louce projevuje větší rozmanitost druhů, které dosáhly hojnosti alespoň recedentů. Jen početní úrovní eudominantů až recedentů (20 a 18 druhů) se tedy markantnější rozdíly mezi typy luk neprojevují. Výrazem větší stability dipteroocenózy bude zřejmě hlavně druhová diverzita.

### Diverzita druhů

Větší druhová rozmanitost ve společenstvu značí i delší potravní řetězce a větší počet případů rozmanitých typů symbiózy, více možností ovládat zpětné vazby. Čím je druhová rozmanitost větší, tím je společenstvo stabilnější (O d u m, 1977).

Podle Rozkošného, Vaňhary (1992, 1993) byly značně vysoké hodnoty druhové diverzity zjištěny v lesním ekosystému a v marginálním pásmu lesa (až 4,7), v uměle založeném větrolamu jen 3,9. Nejnížší hodnota diverzity byla zjištěna v ekosystému oraných polí (2,8 až 3,0), tj. v dipteroocenóze podléhající již silným antropickým vlivům. Nejvyšší druhovou diverzitu autoři zjistili v okolí Brna (svahová step Hády), a to v hodnotě téměř 6,0. Zde však jde o lokalitu zcela výjimečnou, fungující mj. jako refugium mnohých jižních teplomilných druhů.

Provedli jsme tedy výpočet druhové diverzity na každé louce (bI a bII) zvlášť a také úhrnně na celé lokalitě. Na bI (233 druhů a 1 737 jedinců) odpovídala hodnota diverzity v dipteroocenóze indexu  $H' = 4,3$ . Na bII (225 druhů a 2 017 jedinců) byla hodnota diverzity  $H'$  také 4,3. Obě plochy se tedy druhovou rozmanitostí neodlišují, což naznačila již téměř obdobná dominance druhů na jednotlivých loukách. Na lokalitě, brané jako

celek (343 druhů, 3 754 jedinců), činil index diverzity 5,1. Představuje to vysokou hodnotu, která znamená, že se tato podhorská lokalita vyznačuje značnou druhovou pestrostí své dipterofauny.

Poněkud ovšem překvapují stejné hodnoty diverzity na obou odlišných typech luk (občas kosené a nekosené). Může to svědčit na jedné straně o významném ekotonálním efektu, který zřejmě napomáhá i migraci různých druhů na louky z okolí, na druhé straně o tom, že je-li na kosené louce někdy červnová seč vynechána, společenstvo se v letním období dostává do obdobné floristické a faunistické situace jako na sousedící louce přirozené, nekosené.

### Jaccardův index

Tento index, zvaný často koeficient similarity (podobnosti), spočívá ve vyjádření stupně příbuznosti dvojic dipteroocenóz v procentech (O d u m, 1977; Rozkošný, Vaňhara, 1992, 1993).

Tímto postupem jsme mohli prošetřit pouze dvě odlišné dipteroocenózy (dI a dII), takže nebylo možné porovnávání s jinou kombinací ocenóz. Získaná hodnota  $J$  činí 41, což je hodnota značně nízká. Ukazuje, že porovnávané biotopy si svým druhovým složením jsou značně nepodobné. Již na první pohled tento výpočet podporuje poměrně nízký počet společných druhů (tab. II). Ekotonální vlivy se zde zřejmě značně uplatňují, obohacují obě louky cizími prvky ze sousedících biotopů, ale relativně kvalitativně nestejně.

### Sørensenův index

Tento index druhové odlišnosti vykazuje hodnotu 0,42. Znamená to, že obě studované louky jsou si svým druhovým složením dipterofauny značně nepodobné; každá má více odlišných druhů. Tomu právě odpovídá poměrně nízké zastoupení druhů oběma loukám společných.

### CHARAKTERISTIKA FUNKČNÍ STRUKTURY STUDOVANÝCH DIPTEROECENÓZ

K bližšímu pohledu na strukturu dipterofauny obou sledovaných lučních porostů jsme využili především zastoupení druhů v jednotlivých trofických skupinách. Kritériem pro zařazení druhu do trofické skupiny byl především způsob výživy larválního stadia a pouze ve výjimečných případech také imaga (např. *Asilidae*, *Empididae* aj. – tab. IV).

**Občas kosená louka:** zde jsme konstatovali 233 druhů vyšších dvoukřídlých v 1 737 exemplářích. Z nich druhy fytofágní, polyfágní a mycetofágní (81 druhů) se živí orgány živých rostlin a houbami, predátoři a parazitoidi (77 druhů) pronásledují živočišnou složku společenstva a saprofágové, nekrofágové a koprofágové (72 druhů)

III. Nejvyšší dominance druhů dvoukřídých na lokalitě Ošerovský potok (Deštné v Orlických horách, 690 m n. m.) v měsících VII–XII. 1990 (E – druh eudominantní; D – dominantní; SD – subdominantní; R – recedentní; S – suma) – The highest dominance of dipterous species at the locality Ošerovský creek (Natural Preserve Deštné in the Orlické Mts., 690 m a.s.l.) in months VII to XII in 1990 (E – eudominant; D – dominant; SD – subdominant; R – recedent species; S – sum)

| Druh <sup>1</sup>                                       | Biotop <sup>2</sup>                         |    |       |    | Lokalita celkem <sup>3</sup> |    |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----|-------|----|------------------------------|----|
|                                                         | bI                                          |    | bII   |    |                              |    |
|                                                         | dominance (procento z jedinců) <sup>4</sup> |    |       |    |                              |    |
| <i>Dryomyza analis</i> Fall.                            | 6,8                                         | D  | 11,2  | E  | 9,2                          | D  |
| <i>Opomyza florum</i> (F.)                              | 7,8                                         | D  | 10,1  | E  | 9,0                          | D  |
| <i>Suillia pallida</i> (Fall.)                          | 7,1                                         | D  | 2,0   | R  | 4,4                          | SD |
| <i>Oscinella frit</i> (L.)                              | 5,8                                         | D  | 7,4   | D  | 6,6                          | D  |
| <i>Scaptomyza pallida</i> (Zett.)                       | 5,1                                         | D  | 5,3   | D  | 5,2                          | D  |
| <i>Drosophila phalerata</i> Meig.                       | 5,2                                         | D  |       |    | 2,5                          | SD |
| <i>Scathophaga suilla</i> (F.)                          | 3,7                                         | SD | 3,2   | SD | 3,4                          | SD |
| <i>Hydrotaea irritans</i> (Fall.)                       | 2,4                                         | SD | 4,5   | SD | 3,5                          | SD |
| <i>Lyciella affinis</i> (Zett.)                         | 3,1                                         | SD |       |    | 1,6                          | R  |
| <i>Geomyza tripunctata</i> Fall.                        | 2,1                                         | SD | 1,6   | R  | 1,8                          | R  |
| <i>Hylemya vagans</i> (Pz.)                             | 1,9                                         | R  | 2,2   | SD | 2,1                          | SD |
| <i>Bibio clavipes</i> Meig.                             | 1,9                                         | R  | 2,9   | SD | 2,4                          | SD |
| <i>Tephrochlamys flavipes</i> (Zett.)                   | 1,8                                         | R  |       |    |                              |    |
| <i>Suillia laevifrons</i> (Loew)                        |                                             |    | 3,0   | SD | 1,9                          | R  |
| <i>Elachiptera cornuta</i> (Fall.)                      | 1,4                                         | R  | 1,6   | R  | 1,5                          | R  |
| <i>Suillia atricornis</i> (Meig.)                       | 1,2                                         | R  |       |    |                              |    |
| <i>Hylemya variata</i> (Fall.)                          | 1,2                                         | R  |       |    |                              |    |
| <i>Pegoplatia infirma</i> (Meig.)                       | 1,1                                         | R  |       |    |                              |    |
| <i>Scaptomyza graminum</i> (Fall.)                      | 1,0                                         | R  | 1,3   | R  | 1,2                          | R  |
| <i>Suillia fuscicornis</i> (Zett.)                      | 1,1                                         | R  |       |    |                              |    |
| <i>Elachiptera tuberculifera</i> (Cor.)                 | 1,0                                         | R  |       |    | 1,0                          | R  |
| <i>Liriomyza flaveola</i> (Fall.)                       |                                             |    | 1,2   | R  |                              |    |
| <i>Pollenia rudis</i> (F.)                              |                                             |    | 1,1   | R  |                              |    |
| <i>Lonchoptera furcata</i> (Fall.)                      |                                             |    | 1,1   | R  | 1,0                          | R  |
| <i>Scathophaga furcata</i> (Say)                        |                                             |    | 1,7   | R  | 1,3                          | R  |
| <i>Sepsis fulgens</i> Hoffm.                            |                                             |    | 1,2   | R  |                              |    |
| S procent jedinců druhů nejvyšší dominance <sup>5</sup> | 62,7                                        |    | 62,6  |    | 59,6                         |    |
| S procent jedinců druhů subrecedentních <sup>6</sup>    | 37,3                                        |    | 37,4  |    | 40,4                         |    |
| S zjištěných jedinců (n) na biotopu <sup>7</sup>        | 1 737                                       |    | 2 017 |    | 3 754                        |    |

<sup>1</sup>species, <sup>2</sup>biotope, <sup>3</sup>locality in total, <sup>4</sup>dominance (percentage of individuals), <sup>5</sup>S of per cent of species with highest dominance, <sup>6</sup>S of per cent of subrecedent species, <sup>7</sup>S of individuals (n) determined in biotope

zde náležejí k pravým rozkladačům organické hmoty. Jestliže považujeme i první jmenovanou skupinu za reducenty, pak na 153 druhů tady plní funkci rozkladu organické látky. Dvoukřídli tedy plní v dané dipteroce-nóze funkci především redukční. Čistě fytofágních druhů zde bylo zjištěno jen 19,3 % (tab. IV). Je možné se domnívat, že pokosení této loučky na jaře (červen), kdy se vyvíjejí ve stéblech vyrůstající larvy různých dvoukřídých (*Opomyzidae*, *Psilidae*, *Anthomyzidae* aj.) a následný odvoz sena může působit částečné snížení těchto druhů v biocenóze.

**Nekosená louka:** zde jsme zjistili na 255 druhů dvoukřídých ve 2 017 jedincích, tedy poměrně více než na ploše kosené. Mezi druhy první skupiny (tj. fytofágy,

polyfágy a mycetofágy, celkem 100 druhů) a do skupiny pravých reducentů mrtvé organické hmoty (74 druhů) rovněž náleží většina zachycených dvoukřídých (tab. IV). Druhy napadající živé organismy (77 druhů) zde byly ovšem značně početnější než na předcházející studované ploše. Druhů fytofágních zde bylo možné konstatovat asi o 8 % více než na ploše občas pokosené (tab. IV), což patrně souvisí se skutečností, že se zde může různý hmyz vyvíjet ve stéblech a kořenech trav bez nebezpečí likvidace pokosením.

**Situace na lokalitě jako celku:** také souhrnný pohled na zastoupení jednotlivých trofických skupin dvoukřídých ukazuje stejné tendence. Druhů fytofágních, polyfágních a mycetofágních (127 druhů) a vlast-



IV. Zastoupení trofických skupin dvoukřídlých na lokalitě Ošerovský potok (Deštné v Orlických horách, 690 m n. m.) v roce 1990 – Representation of trophic groups of diptera at the locality Ošerovský creek (Natural Preserve Deštné in the Orlické Mts., 690 m a.s.l.) in 1990

| Trofická skupina*<br>(zkratka) <sup>1</sup>               | Počet druhů <sup>2</sup> | (%)        | Počet jedinců <sup>3</sup> | (%)        |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------|------------|----------------------------|------------|
| <b>Biotop I (občas kosena louka):<sup>4</sup></b>         |                          |            |                            |            |
| Ph                                                        | 45                       | 19,3       | 513                        | 29,5       |
| Po                                                        | 24                       | 10,3       | 341                        | 19,6       |
| My                                                        | 12                       | 5,1        | 187                        | 10,8       |
| Pr                                                        | 68                       | 29,2       | 246                        | 14,2       |
| Pa                                                        | 9                        | 3,9        | 27                         | 1,5        |
| Sa                                                        | 49                       | 21,0       | 262                        | 15,1       |
| Ne                                                        | 3                        | 1,3        | 4                          | 0,2        |
| Co                                                        | 20                       | 8,6        | 149                        | 8,6        |
| Nezjištěno <sup>5</sup>                                   | 3                        | 1,3        | 8                          | 0,5        |
| <b>Celkem<sup>6</sup></b>                                 | <b>233</b>               | <b>100</b> | <b>1 737</b>               | <b>100</b> |
| <b>Biotop II (nekosená, přirozená louka):<sup>7</sup></b> |                          |            |                            |            |
| Ph                                                        | 69                       | 27,0       | 749                        | 37,1       |
| Po                                                        | 21                       | 8,2        | 335                        | 16,6       |
| My                                                        | 10                       | 3,9        | 72                         | 3,6        |
| Pr                                                        | 61                       | 23,9       | 305                        | 15,1       |
| Pa                                                        | 16                       | 6,3        | 62                         | 3,1        |
| Sa                                                        | 53                       | 20,8       | 283                        | 14,1       |
| Ne                                                        | 3                        | 1,2        | 9                          | 0,4        |
| Co                                                        | 18                       | 7,1        | 185                        | 9,2        |
| Nezjištěno <sup>5</sup>                                   | 4                        | 1,6        | 17                         | 0,8        |
| <b>Celkem<sup>6</sup></b>                                 | <b>255</b>               | <b>100</b> | <b>2 017</b>               | <b>100</b> |
| <b>Lokalita celkem:<sup>8</sup></b>                       |                          |            |                            |            |
| Ph                                                        | 84                       | 24,5       | 1 259                      | 33,5       |
| Po                                                        | 28                       | 8,2        | 680                        | 18,1       |
| My                                                        | 15                       | 4,4        | 259                        | 6,9        |
| Pr                                                        | 92                       | 26,8       | 551                        | 14,7       |
| Pa                                                        | 19                       | 5,5        | 89                         | 2,4        |
| Sa                                                        | 70                       | 20,4       | 543                        | 14,5       |
| Ne                                                        | 4                        | 1,2        | 13                         | 0,3        |
| Co                                                        | 26                       | 7,6        | 335                        | 8,9        |
| Nezjištěno <sup>5</sup>                                   | 5                        | 1,4        | 25                         | 0,7        |
| <b>Celkem<sup>6</sup></b>                                 | <b>343</b>               | <b>100</b> | <b>3 754</b>               | <b>100</b> |

Pozn.: \* – Ph – druhy fytofágní – phytophagous species; Po – polyfágní – polyphagous species; My – mycetofágní – mycetophagous species; Pr – predátoři – predators; Pa – parazitoidi – parasitoids; Sa – saprofágní – saprophagous; Ne – nekrofágní – necrophagous; Co – koprofágní – coprophagous

<sup>1</sup>trophic group (abbreviation), <sup>2</sup>number of species, <sup>3</sup>number of individuals, <sup>4</sup>biotope I (occasionally mown meadow), <sup>5</sup>not determined, <sup>6</sup>total, <sup>7</sup>biotope II (unmown, natural meadow), <sup>8</sup>locality in total

ních rozkladačů mrtvé organické hmoty (100 druhů) vytváří většinu (tab. IV) a ve společenstvu představuje reducenty. Přes 110 dalších druhů (predátoři a parazitoidi) se vyživuje na žijících organismech a většinou představují sekundární konzumenty. Druhů žijících na

úkor živé zelené hmoty je více než třetina všech druhů vyšších dvoukřídlých.

Vidíme tedy, že na louce vůbec nekosené se ve společenstvu vyskytuje více druhů i jedinců dvoukřídlých než na louce (byť i nepravidelně) kosené. Je zřejmé, že nenarušenost louky podstatně přispívá k rozvoji bohatší dipterofauny – zejména fytofágních druhů (*Opomyzidae*, *Chloropidae*, *Anthomyzidae*, *Psilidae* aj.). Ekotonní vlivy ovšem tuto skutečnost mohou poněkud zamlžovat obohacováním daného společenstva o další druhy, které jsou obvyklejší spíše na sousedících biotopech (např. lesních, mokřadních atd.).

Další skutečností je, že se na dané lokalitě vyskytuje značně vysoký podíl druhů dravých (v larválním i imaginálním stadiu) a druhů parazitoidních, takže jejich vliv na nekontrolované zvyšování početnosti fytofágů se zdá být účinný. Ovšem (jak je zřejmé z tab. IV) tento vliv zde ještě nemůže být zřejmě rozhodující, protože fytofágů a polyfágů zde zjišťujeme podstatně více než jejich pronásledovatelů (na bI fytofágních a polyfágních druhů 29,6 % a jedinců 49,1 %; na bII 35,2 % a 53,7 % a na lokalitě celkem 32,7 % a 51,6 %), druhů parazitoidních a predátorů pak na bI 33,1 % a 15,7 %, na bII 30,2 % a 18,2 % a na lokalitě celkem 32,3 % a 17,1 %. Ačkoliv tedy plocha nekosená je na druhy i jedince dvoukřídlých bohatší a pestřejší než plocha kosena, přece se lokalita jako celek zdá být antropicky již značně narušená, protože predátoři a parazitoidi nad fytofágy a polyfágy početně nedominují, ale jsou zastoupeni v nižším množství.

#### DRUHOVÁ CHARAKTERISTIKA OBOU ODLIŠNÝCH DIPTEROCENÓZ

**bI:** na této občas (zejména v červnu) kosené louce jsme zjistili ve druhé polovině roku (1990) na 62,7 % druhů s vyšší dominancí (tab. III) a jen 37,3 % druhů řídkých, zastoupených méně než 1 % jedinců. Z druhů lučních, dominujících, je třeba jmenovat fytofágní druhy *Opomyza florum* (F.), *Oscinella frit* (L.) a *Scaptomyza pallida* (Zett.), z druhů lesních pak druhy *Drosophila analis* Fall., *Suillia pallida* (Fall.) a *Drosophila phalerata* Meig. Všechny tyto druhy much se v dané době vyskytly v dominantním zastoupení. Subdominantně se uplatňovaly druhy: z lučních *Geomyza tripunctata* Fall., z lesních *Scathophaga suilla* (F.) a *Hydrotaea irritans* (Fall.). Z druhů mokřadů a příbřežních houštin pak byla hojná i stínomilka *Lyciella affinis* (Zett.). Druhy recedentní obsahuje tab. III. Z nich jsou druhy čistě lučními např. *Elachiptera cornuta* (Fall.), *E. tuberculifera* (Cor.) a *Scaptomyza graminum* (Fall.), ostatní druhy jsou spíše lesní. Je patrné, že zalétávání lesních a mokřadních druhů ze sousedství je zde běžné. Druhy subrecedentní, jichž je většina, jsou uvedeny v Seznamu druhů.

**bII:** na této přirozené, nekosené louce, obklopené ze všech stran smrkovou tyčkovinou, bariérou vrbových a březových keřů nebo bylinným pobřežím potůčku,



kde je ekotonální efekt velice patrný, byl druhem eudominantním luční druh *Opomyza florum* (F.) a lesní druh *Dryomyza analis* Fall. Dominovaly luční druhy *Oscinella frit* (L.) a *Scaptomyza pallida* (Zett.). Jako subdominantní se vyskytly převážně lesní druhy – např. *Scathophaga suilla* (F.), *Suillia laevifrons* (Loew) a *Hydrotaea irritans* (Fall.) (tab. III). Z lučních druhů recedentních jmenujme alespoň druhy *Geomyza tripunctata* Fall., *Elachiptera cornuta* (Fall.) a *Scaptomyza graminum* (Fall.). Druhy subrecedentní, jichž jsme zjistili převažující většinu, jsou uvedeny v Seznamu druhů.

**Lokalita jako celek:** vezmeme-li studovanou lokalitu (tj. občas kosenou a nekosenou louku v obklopení smrkovými tyčkovinami a bylinnými břehy potoka), vidíme vcelku obdobný obraz, jaký jsme uvedli na dílčích biotopech.

Z lučních druhů zde v daném období pozorování převládala *Opomyza florum* (F.), *Oscinella frit* (L.), *Scaptomyza pallida* (Zett.) a lesní druh *Dryomyza analis* (Fall.) (tab. III). Subdominantně se vyskytovaly převážně lesní druhy – např. *Suillia pallida* (Fall.), *Drosophila phalerata* Meig., *Scathophaga suilla* (F.), *Hylemya vagans* (Pz.) a *Hydrotaea irritans* (Fall.), z lučních jen muchnice *Bibio clavipes* Meig. Recedentní druhy uvádí tab. III a druhy subrecedentní Seznam druhů.

#### SEZONNÍ VÝSKYT DVOUKŘÍDLÝCH

Z technických důvodů bylo možné zahájit na studovaných loukách šetření až 10. července, kdy byly položeny zemní pasti, takže první úlovky z nich byly k dispozici až 15. 7. Termíny dalších sběrů obsahuje tab. I. Bylo možné rozlišit tři časová období, během nichž docházelo ke změnám ve složení střídání druhů, případně i čeledí dvoukřídých, a to: časně letní, pozdně letní a podzimní aspekt (tab. I). Každé toto období je více-méně charakterizováno odlišným složením dipterofauny; některé druhy ve svém výskytu končí, jiné se počinají objevovat. Jisté druhy se ovšem stále udržují tím, že zakládají více pokolení v roce, po celé vegetační období.

**a) Časně letní aspekt (od července do poloviny srpna):** toto období je charakterizováno vysokými letními teplotami a nejdelšími světelnými dny, dostatečným rozvojem živých rostlin a vůbec trofických vztahů, dostatkem potravy zvláště pro entomofágy. Začínají poletovat dospělci prvních ročních pokolení bivoltinních druhů.

Z druhů lučních začíná poletování dospělců *Opomyza florum* (F.), *Geomyza hackmani* Nart. i *G. tripunctata* Fall., dále druhu *Loxocera albiseta* (Schr.) a *L. aristata* (Pz.), z pestřenek pak druhů rodů *Sphaerophoria*, *Melanostoma*, *Episyrphus*, z květilék některých druhů rodu *Botanophila*, hojně jsou mouchy *Helina obscurata* (Meig.), *Musca autumnalis* D. G. aj. Z druhů lesních či mokřadních se počinají v tomto letním období objevovat *Suillia laevifrons* (Lw.), *Drosophila phalerata*

Meig., *D. obscura* Fall., *Lyciella affinis* (Ztt.), *L. illota* (Lw.), *L. decipiens* (Lw.) aj.

**b) Pozdně letní aspekt (od poloviny srpna do konce září):** v dozrívajícím období léta stoupá abundance druhů *Opomyza florum* (F.) a *Geomyza tripunctata* Fall., ale prakticky končí poletování druhů rodu *Loxocera*, vrcholí rozvoj druhů *Scaptomyza pallida* (Zett.) a *Sc. graminum* (Fall.) a pestřenek všech zjištěných rodů (Seznam druhů) aj. Z lesních druhů stoupá zastoupení temnomilky *Dryomyza analis* Fall., výkalnice *Scathophaga suilla* (F.), z květilék druhů rodů *Hylemya*, *Botanophila*, *Delia*, *Pegoplatia*, *Hydrophoria* aj., dále druhů rodů *Hydrotaea*, *Thricops* aj. (Seznam druhů).

**c) Podzimní aspekt (říjen až prosinec):** toto období se vyznačuje značnou změnou ve složení poletujících dvoukřídých zejména přimísením chladnomilných druhů, ačkoli jinak už dochází k dozrívání početnosti mnoha jiných dvoukřídých. Hluboko do podzimu přežívají zejména chladnomilné druhy kopřovníky až dravé jako výkalnice *Scathophaga furcata* (Say), mouchy druhů *Hebecnema nigra* (R.-D.), *Drymeia hamata* (Fall.), *Helina impuncta* (Fall.), *Muscina levida* (Harr.), slunilky *Phaonia angelicae* (Sc.), *P. pallida* (F.) a *P. rufiventris* (Sc.), mouchy druhu *Polietes lardarius* (F.) a četné jiné druhy. Také květilky jsou otužilé a často přežívají do konce roku (např. *Hylemya nigrimana* (Meig.), *H. vagans* (Pz.) a *H. variata* (Fall.)), i druhy rodů *Scoliocentra*, *Suillia*, *Neoleria*, *Oldenbergiella* a *Tephrochlamys*, některé octomilky rodu *Drosophila* aj. Stále hojně poletují druhy *Opomyza florum* (F.) a *Geomyza tripunctata* Fall., hojná je i kmitalka druhu *Sepsis fulgens* Hoff., lze ještě zachytit i jedince vrtulí druhů *Tephritis comura* (Lw.) a *T. bardanae* (Schr.) s překrásně skvrnitými křídly aj. Ze všech druhů dvoukřídých se na dané lokalitě vyskytují nejpozději (tj. koncem prosince až počátkem ledna, ale před začátkem silných mrazů) např. druhy octomilky *Drosophila subobscura* Coll., *D. phalerata* Meig. a druhy čeledi *Heleomyzidae*, např. *Scoliocentra caesia* (Meig.) a *Tephrochlamys tarsalis* (Zett.). Tyto četné chladnomilné druhy jsou jistě pozůstatkem severské fauny na našem území, kde se v přírodě objevují pouze v chladném období časného jara a pozdního podzimu.

Představu o jiných častěji se na dané lokalitě vyskytujících druzích dvoukřídých z hlediska časnějšího či pozdního období jejich poletování je možné si blíže učit na základě podrobných údajů v Seznamu druhů.

#### NOVÉ FAUNISTICKÉ, EKOLOGICKÉ ČI ZOOGEOGRAFICKÉ POZNATKY

Zachycený materiál dvoukřídých na dané lokalitě determinovali vesměs zkušení, mezinárodně uznávaní specialisté. Je tedy možné ho zcela spolehlivě využít i z hlediska faunistického a zoogeografického. Poslední publikovaný seznam dvoukřídých (check-list) na území Čech a Moravy byl sepsán na základě znalostí k ro-

ku 1985 a vyšel v roce 1987 (Ježek, 1987). Z porovnání našich nálezů s tímto seznamem vyplynulo, že jsme v podhůří Orlických hor v roce 1990 zachytili buď některé zcela nové druhy pro území Čech a celé České republiky, nebo některé druhy na území Čech zcela vzácné.

Čeleď *Agromyzidae*: druhy *Liriomyza lutea* (Meig.) a *Napomyza evanescens* (Hend.) představují první nález na území Čech, *Melanagromyza pubescens* Hend. pak nový nález druhu pro území ČR (Vála in Ježek, 1987).

Čeleď *Calliphoridae*: druh *Pollenia pseudorudis* Rogn., popsáný teprve nedávno, a *P. labialis* (R.-D.) jsou nové pro území Čech (Gregor in Ježek, 1987). *Pollenia hungarica* Rogn. je druhým nálezem druhu v Čechách. Další druhy této čeledi jsou již obvyklé, rozšířené po celém území státu. Pouze druh *Acrophaga subalpina* Rngd. je druhem vzácným, vyskytujícím se ale i v nížinách. Studované území je tedy dost bohaté na zajímavé druhy této čeledi. Vůdčím médiem pro ontogenetický vývoj druhů většiny bzučivek jsou zahnívající zbytky (zdechliny apod.), pro parazitické druhy rodu *Pollenia* pak žížaly, za nimiž se rozlétají do všech nadmořských výšek.

Čeleď *Ephydriidae*: druhy *Ditrichophora nigerima* (Str.), *D. nigrithorax* (Beck.) a *Hydrellia maura* Meig. jsou prvními nálezy na území ČR, druh *Coenia palustris* (Fall.) je druhým nálezem na území Čech (Karněká in Ježek, 1987). Jde vesměs o saprofágní až fytofágní druhy (např. *Hydrellia*), žijící ve vlhkém prostředí.

Čeleď *Heleomyzidae*: pro území Čech je zcela novým nálezem druh *Oldenbergiella calcarifera* Papp, v roce 1990 poprvé ulovený do závěsné pasti během října. Jde o drobný, černě zbarvený druh, který sporadicky nalétá zejména na zdechliny v pozdním podzimu a v časném jaře, což svědčí o jeho výrazné chladnomilnosti. Smyky ani zemními pastmi se ale nedá polapit. Do závěsné pasti jsme dále na dané lokalitě ulovili jednoho jedince druhu *Suillia flavifrons* (Zett.) (ve druhé dekádě října). Je prokazatelně druhem výrazně chladnomilným, arкто-alpinním. Jeho výskyt v blízkosti Ošerovského potoka (690 m n. m.) svědčí o drsnosti dané lokality, může-li se zde tento druh trvale udržovat. Oba uvedené druhy – *Oldenbergiella calcarifera* Papp a *Suillia flavifrons* (Zett.) – je nutné na studované lokalitě považovat za postglaciální relikty. Zejména poslední jmenovaný druh se recentně vyskytuje v oblasti střední Evropy výhradně v obvodu mezoklimaticky drsných náhorních rašelinišť a rašelinných horských smrčín (Martinek, 1974). Jeho přítomnost svědčí vždy o tom, že jde o lokalitu mezoklimaticky obdobnou severské tundře. Podobně je tomu zřejmě i u druhů rodu *Oldenbergiella*.

V zemních pastích lákal roztok AGO velmi intenzivně i další příslušníky čeledi *Heleomyzidae*. Ve smrčových tyčovinách zde dominoval druh *Suillia pallida* (Fall.) s největší frekvencí jedinců během listopadu těsně před nástupem silnějších mrazů. Na otevřené louce pak hojně nalétal do pastí druh *Suillia laevifrons*

(Loew) s největší frekvencí úlovků počátkem října. Během zimního období se v zemní pasti objevil i takový druh jako *Scoliocentra caesia* (Meig.), který se normálně vyskytuje v jeskyních, protože je troglofilní, ale jen výjimečně poletuje volně v přírodě v chladných obdobích roku. Obdobného charakteru je i *Heteromyza oculata* Fall. Ulovení všech těchto druhů ve volném terénu v pozdním podzimu svědčí rovněž o klimatické drsnosti studované lokality. Obdobně dva zachycení jedinci druhu *Eccoptomera pallescens* (Meig.) náležejí mezi výrazné troglofilní druhy a ve volné přírodě bývají zachycováni jen v chladných obdobích roku. Druh *Scoliocentra ceianui* Mart., první nález na území České republiky a Čech, se zdá být druhem horským.

Čeleď *Hybotidae*: mnohé druhy na dané lokalitě, které jsme zachytili, jsou vlastně druhými zaznamenanými nálezy na území Čech [např. *Bicellaria vana* Coll., *Draptis assimilis* (Fall.), *Ocydromia melanopleura* Loew, *Platypalpus boreoalpinus* Fr. a *P. brachystylus* (Bez.)] (Chvála in Ježek, 1987).

Čeleď *Chloropidae*: z této čeledi, v ČR dosud málo známé, znamenají naše nálezy v Orlických horách [tj. druhů *Chlorops rufescens* Oldbg., *Oscinella nitidissima* (Meig.) a *O. trochanterata* Coll.] první nálezy těchto druhů na území ČR a druhu *Chlorops laetus* Meig. první nález druhu v Čechách. Ulovení druhů *Incertella albipalpis* (Meig.), *I. kerteszi* (Beck.), *Meromyza nigri-ventris* Mcq. a *M. sororcula* Fed. představuje pak druhý proěřený nález na území Čech (Zuska in Ježek, 1987).

Čeleď *Muscidae*: z ní jsme v Orlických horách zachytili jednu samici druhu *Lispocephala alma* (Meig.). Jde o první proěřený nález druhu na území ČR i Čech (Gregor in Ježek, 1987). Vzácným druhem je i *Phaonia guberti* (Mik). Ostatní druhy, které jsme zjistili, jsou více euryoekní a rozšířené na celém území státu.

Čeleď *Anthomyiidae*: druhy, patřící do této čeledi, jsou většinou značně euryoekní, rozšířené ve všech nadmořských výškách. Zajímavější je zde jen druh *Anthomyia confusanea* Mich., druhý nález druhu v oblasti Čech, který zde byl poprvé zachycen teprve zcela nedávno (Barták et al., 1989). Druhy rodu *Hylemya* mají afinitu k zahnívajícím zbytkům, a proto je zemní pasti zachycovaly v hojnějším počtu. Druh *Mycophaga testacea* (Gim.) se vyvíjí obvykle v houbách.

Čeleď *Opomyzidae*: z čeledi jsme na studované lokalitě ulovili smykem druh *Geomyza hackmani* Mart. Jde o druhý nález v Čechách (Martinek, 1994). Je to spíše podhorský druh, protože jsme ho dosud v nížinách nezachytili.

Čeleď *Pipunculidae*: hlavačinka *Eudorylas subfascipes* Coll. je zřejmě novým nálezem druhu v oblasti Čech (Lauterer et al. in Ježek, 1987). Parazituje v křisech.

Čeleď *Psilidae*: z pochmurnatkovitých je na této lokalitě nejzajímavější téměř hojně se vyskytující druh *Psilosoma lefebvrei* (Zett.), horský, výrazně arкто-alpinní druh, postglaciální relik, který se ovšem někdy může

vyskytovat i na mezoklimaticky odpovídajících biotopech středních poloh (Martinek, 1980). Jeho hojná přítomnost na lesní louce u Ošerova proto svědčí o zvláště drsném mezoklimatu daného území, které představuje „mrázový kotél“ v protáhlém údolí říčky. Ovšem ještě významnějším nálezem, svědčícím o jasném reliktním charakteru této lokality, je zachycení pochmurnatky druhu *Psilosoma audouini* (Zett.). Jde o druh arko-alpinní, který na rozdíl od druhu *P. lefebvrei* (Zett.) nestupuje ve střední Evropě pod 800 m n. m. (Martinek, 1980). Zachycení tohoto druhu smykem u Ošerovského potoka (asi 690 m n. m.), i když pouze v jediném exempláři, neklamně svědčí o tom, že daný biotop je skutečně mezoklimaticky drsný, takže zde populace tohoto severského druhu může úspěšně recentně přežívat obdobně jako normálně ve vyšších horských polohách, na alpinských loukách a v přilehlých horských smrčínách (Martinek, 1974, 1977), kde se vyvíjí ve stéblech trávy *Calamagrostis villosa* Gmel.

Čeď *Scathophagidae*: zachycené druhy čeledi jsou výrazně chladnomilné, velmi euryoekní. *Scathophaga suilla* (F.) i *S. furcata* (Say) preferují vysoká pohorí, a to zejména v časném jaře a pozdě na podzim, kdy jiné druhy již mizejí v důsledku nočních mrazů.

Čeď *Sciomyzidae*: vláhomilka druhu *Hydromya dorsalis* (F.) se na horské louce vyskytovala ještě koncem října, kdy zde již ostatní entomofauna byla vlivem ranních mrazů velice ochuzena. Jasně dokumentuje mezoklimaticky chladné vlhké prostředí, obdobné horským rašeliništím.

Čeď *Simuliidae*: zachycení druhu muchničky *Eusimulium securiforme* Rbc. v Orlických horách znamená první nálezy tohoto druhu na území Čech (Knož in Ježek, 1987).

Čeď *Sphaeroceridae*: zachycení jedince druhu *Speobia cambrica* (Rich.) je prvním nálezem pro oblast Čech. Jde o boreo-alpinní druh, dosud nejbližší zjišťovaný v Jeseníkách a v horách Slovenské republiky (Roháček – písemné sdělení, 1991). I tento nálezy zřetelně dokumentuje, že okolí Ošerovského potoka funguje jako chladný, tzv. „mrázový“ kotél. I když se lokalita rozkládá v poměrně nevysoké poloze, specifické umístění tuto oblast mezoklimaticky posunuje do podmínek obvyklých ve vyšších horských polohách. Výskyt velmi chladnomilných, horských až arko-alpinních druhů zde proto není žádnou výjimkou. Také jiné zachycené druhy čeledi – např. *Gigalimosina flaviceps* (Zett.) a *Paralimosina kaszabi* Papp – se projevují jako pravé horské druhy.

Čeď *Tephritidae*: také vrtule *Tephritis conura* (Lw.) se na dané lokalitě projevila jako velmi chladnomilný druh, odolný vůči ranním mrazům, takže poletovala ještě koncem října. Obdobně se chovaly i jiné druhy (Seznam druhů). Novým nálezem druhu pro území ČR a Čech je vrtule *Chaetostomella cylindrica* (R.-D.) (Dirlbek et al. in Ježek, 1987).

Můžeme tedy konstatovat, že úlovky dvoukřídlých ze zemních a závěsných pastí i pomocí četných smyků zvláště na otevřeně, po celý rok nekosené lesní louce,

obklopené smrkovými tyčovinami, březovými a olšovými keři, horskými vrbymi aj., dokazují podle svého ekologického charakteru, že jde o velmi chladný, bahnitý až rašelinný biotop, který mj. hostí i chladnomilné a částečně i boreo-alpinní až arko-alpinní druhy dvoukřídlých. Zachycení takových druhů jako např. pochmurnatek *Psilosoma lefebvrei* (Zett.) a *P. audouini* (Zett.) anebo lanýžovky *Suilla flavifrons* (Zett.) aj. svědčí zvláště dobře o chladné povaze tohoto stanoviště, takže se zde některé druhy mohou i recentně udržovat od poledových dob jako tzv. postglaciální relikt.

## DISKUSE O VÝSLEDČÍCH

Uvedené poznatky z analýzy fauny dvoukřídlých na studované lokalitě v Orlických horách zřetelně ukazují na to, že jejich druhové spektrum (nepřehlízíme-li ovšem k dalším čeledím podřádu *Nematocera*) je dost bohaté. Takové bohatství druhů se vyskytuje jen v ekosystémech významněji dosud nedotčených hospodářskou činností.

Současně se ukazuje, že loučky (především nekosené, s nedotčeným vývojem hmyzu) jsou podél Ošerovského potoka (v relativně nevelké výšce 690 m n. m.) mezoklimaticky výrazně drsným (chladným) biotopem. Proto ve značném množství dvoukřídlých druhů, o jejichž ekologicko-entomogeografickém charakteru není většinou zatím nic bližšího známo, můžeme přece jen konstatovat výskyt četných známějších druhů (např. z čeledi *Psilidae* a *Heleomyzidae*), anebo dokonce druhů pro území Čech zcela nových, dosud zde nezachycených. Druhy první skupiny jsou prokázány jako výrazně arko-alpinní či boreo-alpinní relikt. Jejich výskyt v územích naznačuje, že jde o biotopy velmi chladné, se všemi vlastnostmi severských původních biotopů. Sem se tedy zařazuje i údolí Ošerovského potůčku. Vlastnosti severské tundry zde mohou být zvýrazňovány i specifickým reliéfem okolní krajiny, kde vzniká tzv. „mrázový kotél“. Zde zjištěné glaciální relikt – např. *Psilosoma audouini* (Zett.) a *P. lefebvrei* (Zett.) – dosud přežívají, druhý jmenovaný druh dosud značně početně. Je proto pravděpodobné, že podobně zde takto přežívají i jiné původně severské, ve střední Evropě vysokohorské druhy, zbytky z poledových období, o jejichž recentním rozšíření víme zatím ještě málo (např. o čeledi *Sphaeroceridae*, *Tephritidae* apod.).

Současně jsme zjistili, že systematicky prováděné smyky i užití dvojího typu pastí zachytily jen během druhé poloviny roku (tj. za již se zhoršujících klimatických podmínek) značný počet druhů, které jsou buď novými nálezy pro oblast Čech (i České republiky), anebo jsou nálezy teprve druhými, event. jsou charakterizovány jako druhy vzácné až velmi vzácné. Většina druhů, které dokladujeme v Seznamu druhů dvoukřídlých, představuje také zcela nové nálezy v oblasti Orlických hor a celého Podorlicka.

Ze všech uvedených důvodů je proto třeba tuto lokalitu v co největším rozsahu ochránit, protože jde

o výrazně reliktní biotop s dosud poměrně nenarušeným složením entomofauny.

Navrhujeme nekosené loučky podél Ošerovského potoka ochránit zákonnými předpisy podle toho, jak zde jsou zastoupeny (či ještě budou zjištěny) řídké až vzácné druhy i z jiných řádů hmyzu (*Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Heteroptera* aj.), případně i vyšších živočichů nebo i koryšů, pavoukovic apod. Také zde by se mělo začít s jejich podrobnějším, mj. i biogeografickým studiem.

Z hlediska vyšších skupin dvoukřídlých (*Diptera-Brachycera*) by měly být hájeny především loučky trvale nekosené, které by se neměly nadále vysazovat olší, a to ani v řídkém sponu, případně ani smrkem. Mělo by zde být přesně zjištěno, zda jde o původní *Alnetum* či pouze *Salicetum*. Louka občas kosená, která byla předmětem našeho zájmu, by měla být ve své dolní polovině rovněž prohlášena za součást chráněných luk, tzn. že by se neměla nadále kosit, případně ani hnojit. Stejně je zde kvalita sena zcela podružná a bažinatý terén by mohla těžší mechanizace zbytečně rozrušit. Rozsah výměry takto chráněných nekosených luk (včetně přiléhajících křovin v blízkosti umělých smrkových výsadeb) by měl být posouzen i botanickým rozбором flóry (zejména trav, ostřic, případně i skřipin aj.).

### Poděkování

Autor děkuje za pracnou determinaci množství často nepatrných druhů svým četným přátelům, kteří mu i při své vypjaté pracovní situaci ochotně vycházeli vstříc. Zvláště pak děkuje za určení mnoha jedinců čeledi *Drosophilidae*, *Acartophthalmidae*, *Camillidae*, *Asteidae*, *Lonchaeidae*, *Diastatidae* a *Milichiidae* RNDr. J. Mácovi z Ústavu státní ochrany přírody v Českých Budějovicích, čeledi *Agromyzidae* RNDr. M. Válovi z Olomouce (s výjimkou druhů rodu *Melanagromyza*, které determinoval Ing. M. Černý z Halenkovic), čeledi *Anthomyiidae*, *Calliphoridae*, *Fanniidae*, *Stratiomyidae* a *Sciomyzidae* prof. RNDr. R. Rozkošného, DrSc., z Masarykovy univerzity v Brně, čeledi *Muscidae* Dr. Ing. F. Gregorovi, DrSc., z Brna, čeledi *Anthomyzidae* a *Sphaeroceridae* RNDr. J. Roháčkoví, CSc., ze Slezského zemského muzea v Opavě, čeledi *Asilidae* M. Hradskému z Mlékovic, čeledi *Bibionidae* RNDr. P. Pecinovi, CSc., ze Zoologického zahrady v Praze, dále čeledi *Dolichopodidae* RNDr. J. Olejníčkovi, CSc., z Parazitologického ústavu AV v Českých Budějovicích, čeledi *Empididae* a *Hybotidae* doc. RNDr. M. Chválovi, DrSc., z Karlovy univerzity v Praze a doc. RNDr. M. Bartákoví, CSc., z České zemědělské univerzity v Praze, čeledi *Chamaemyiidae* RNDr. V. Lapáčkovi, CSc., z nakladatelství Fortuna v Praze, čeledi *Lonchopteridae* a *Sepsidae* doc. RNDr. M. Bartákoví, CSc., z České zemědělské univerzity v Praze, čeledi *Phoridae* RNDr. B. Muckovi z Krajského muzea v Hradci Králové, čeledi *Pipunculidae* RNDr. P. Lauterero-

vi CSc., ze Zemského muzea v Brně, čeledi *Scathophagidae* doc. RNDr. F. Šifnerovi, CSc., z Pedagogické fakulty UK v Praze, čeledi *Simuliidae* prof. RNDr. J. Křozovi, DrSc., z Masarykovy univerzity v Brně, čeledi *Syrphidae* doc. Ing. E. Kulovi, CSc., z Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně, čeledi *Tachinidae* doc. RNDr. J. Čepelákoví, CSc., z Nitry a čeledi *Tephritidae* RNDr. K. Dirlbekovi, CSc., z Prahy. Zástupce čeledi *Ephydriidae* laskavě determinoval RNDr. T. Zatwarnicki ze Zemědělské univerzity ve Wroclawi (Polsko) a čeledi *Chloropidae* určil RNDr. J. Weipert z Ilmenau (SRN). Druhy rodu *Chlorops* a samice rodu *Meromyza* dodatečně determinovala RNDr. E. Narčuková ze Zoologického ústavu AV Ruské federace v Petrohradě (Rusko).

Autor děkuje nejen determinátorům jednotlivých čeledí dvoukřídlých, ale i doc. RNDr. J. Vaňharovi, CSc., z Masarykovy univerzity v Brně za laskavé poskytnutí osobně vypočítaných tabulek ke stanovení Shannon-Weaverova indexu ( $H'$ ) a za další cenné rady z oboru matematiky.

Seznam druhů dvoukřídlých (*Diptera*), zachycených na lokalitě Ošerovský potok (Deštné v Orlických horách) do zemních (i závěsných) pastí a smýkáním po vegetaci, v roce 1990 – A list of dipterous species (*Diptera*) caught in ground (and hanging) traps and by sweeps in vegetation cover at the locality Ošerovský creek (Natural Preserve Deštné in the Orlické Mts.) in 1990

I – sečená louka včetně okrajové stěny keřů a přilehlých bylin – mown meadow, including marginal brushwood and herbs growing on the creek banks; II – nesečená louka včetně okrajových keřů – unmown meadow, including marginal brushwood

| Čeďel <sup>1</sup> Druh <sup>2</sup>    | I   | II    | Suma zachycených jedinců <sup>3</sup> | Výskyt v měsících <sup>4</sup> |
|-----------------------------------------|-----|-------|---------------------------------------|--------------------------------|
|                                         | ♂/♀ |       |                                       |                                |
| ACARTOPHTHALMIDAE                       |     |       |                                       |                                |
| <i>Acartophthalmus nigrinus</i> (Zett.) | –   | –/1   | –/1                                   | VIII.                          |
| AGROMYZIDAE                             |     |       |                                       |                                |
| <i>Agromyza</i>                         |     |       |                                       |                                |
| <i>mobilis</i> Meig.                    | –   | 2/1   | 2/1                                   | VIII.–IX.                      |
| <i>nana</i> Meig.                       | –   | 1/–   | 1/–                                   | VIII.                          |
| <i>nigripes</i> Meig.                   | 1/– | –     | 1/–                                   | IX.                            |
| <i>pseudoreptans</i> Now.               | –   | 1/3   | 1/3                                   | VIII.                          |
| <i>pseudorufipes</i> Now.               | –   | 1/6   | 1/6                                   | VIII.                          |
| <i>sp.–indet.</i> (♀♀)                  | –   | –/2   | –/2                                   | VIII.                          |
| <i>Cerodontha</i>                       |     |       |                                       |                                |
| <i>atra</i> Meig.                       | –   | 1/–   | 1/–                                   | VIII.                          |
| <i>bimaculata</i> (Meig.)               | –   | 1/–   | 1/–                                   | IX.                            |
| <i>denticornis</i> (Panz.)              | –   | 1/2   | 1/2                                   | IX.                            |
| <i>fulvipes</i> (Meig.)                 | –   | 1/2   | 1/2                                   | VIII.                          |
| <i>sp.–indet.</i> (♀♀)                  | –   | –/1   | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>Liriomyza</i>                        |     |       |                                       |                                |
| <i>flaveola</i> (Fall.)                 | 2/1 | 11/14 | 13/15                                 | VIII.–IX.                      |



| Celed <sup>1</sup> Druh <sup>2</sup> | I     | II    | Suma zachycených jedinců <sup>3</sup> | Výskyt v měsících <sup>4</sup> |
|--------------------------------------|-------|-------|---------------------------------------|--------------------------------|
|                                      | ♂/♀   |       |                                       |                                |
| <i>lutea</i> (Meig.)                 | 1/1   | -/2   | 1/3                                   | VIII.-IX.                      |
| <i>strigata</i> (Meig.)              | 1/-   | 1/-   | 2/-                                   | VIII.-IX.                      |
| <i>sp.-indet.</i> (♀♀)               | -/1   | -/2   | -/3                                   | VIII.-IX.                      |
| <i>Melanagromyza</i>                 |       |       |                                       |                                |
| <i>pubescens</i> Hend.               | -     | -/1   | -/1                                   | IX.                            |
| <i>sp.-indet.</i> (♀♀)               | -     | -/1   | -/1                                   | IX.                            |
| <i>Napomyza</i>                      |       |       |                                       |                                |
| <i>evanescens</i> (Hend.)            | -     | 1/-   | 1/-                                   | IX.                            |
| <i>sp.-indet.</i>                    | 1/-   | -     | 1/-                                   | IX.                            |
| <i>Phytomyza</i>                     |       |       |                                       |                                |
| <i>rufipes</i> Meig.                 | 1/-   | 1/-   | 2/-                                   | IX.                            |
| <i>ranunculi</i> (Schr.)             | 1/3   | -/2   | 1/5                                   | VIII.-IX.                      |
| <i>sp.-indet.</i> (♀♀)               | -/2   | -/12  | -/14                                  | VIII.-IX.                      |
| ANTHOMYIIDAE                         |       |       |                                       |                                |
| <i>Anthomyia</i>                     |       |       |                                       |                                |
| <i>confusanea</i> Mich.              | 1/-   | -     | 1/-                                   | IX.                            |
| <i>liturata</i> (R.-D.)              | 1/-   | -/1   | 1/1                                   | VIII.-X.                       |
| <i>monilis</i> (Meig.)               | -     | 1/1   | 1/1                                   | VIII.-IX.                      |
| <i>Botanophila</i>                   |       |       |                                       |                                |
| <i>fugax</i> (Meig.)                 | -/1   | -/4   | -/5                                   | VIII.-X.                       |
| <i>gnava</i> (Meig.)                 | 2/2   | 1/4   | 3/6                                   | VIII.                          |
| <i>silvatica</i> (R.-D.)             | -     | -/1   | -/1                                   | X.                             |
| <i>Delia</i>                         |       |       |                                       |                                |
| <i>floricola</i> R.-D.               | -/2   | -     | -/2                                   | VIII.-IX.                      |
| <i>lamelliseta</i> (St.)             | -/1   | -/1   | -/2                                   | VIII.-IX.                      |
| <i>platyura</i> (Meig.)              | -/2   | -/1   | -/3                                   | VIII.-IX.                      |
| <i>radicum</i> (L.)                  | -     | -/1   | -/1                                   | X.                             |
| <i>Emmesomyia</i>                    |       |       |                                       |                                |
| <i>grisea</i> R.-D.                  | -     | -/1   | -/1                                   | IX.                            |
| <i>Hydrophoria</i>                   |       |       |                                       |                                |
| <i>lancifer</i> (Harr.)              | -/3   | -     | -/3                                   | VIII.                          |
| <i>Hylemya</i>                       |       |       |                                       |                                |
| <i>nigrimana</i> (Meig.)             | 3/4   | 4/-   | 7/4                                   | VIII.-XI.                      |
| <i>partita</i> (Meig.)               | -/1   | 2/6   | 2/7                                   | VIII.-X.                       |
| <i>vagans</i> (Panz.)                | 5/28  | 16/29 | 21/57                                 | VIII.-I.                       |
| <i>variata</i> (Fall.)               | 11/10 | 5/9   | 16/19                                 | VIII.-I.                       |
| <i>Lasiomma</i>                      |       |       |                                       |                                |
| <i>seminitidum</i> (Zett.)           | -     | 1/-   | 1/-                                   | X.                             |
| <i>Mycophaga</i>                     |       |       |                                       |                                |
| <i>testacea</i> (Gimm.)              | -/1   | -     | -/1                                   | XI.                            |
| <i>Pegomya</i>                       |       |       |                                       |                                |
| <i>nigrisquama</i> (St.)             | -/1   | -     | -/1                                   | IX.                            |
| <i>solennis</i> (Meig.)              | -     | -/1   | -/1                                   | IX.                            |
| <i>Pegoplata</i>                     |       |       |                                       |                                |
| <i>aestiva</i> (Meig.)               | 1/-   | -     | 1/-                                   | VIII.                          |
| <i>infirma</i> (Meig.)               | 15/4  | 4/-   | 19/4                                  | VIII.-IX.                      |

| Ceďed <sup>1</sup> Druh <sup>2</sup> | I    | II   | Suma zachycených jedinců <sup>3</sup> | Výskyt v měsících <sup>4</sup> |
|--------------------------------------|------|------|---------------------------------------|--------------------------------|
|                                      | ♂/♀  |      |                                       |                                |
| ANTHOMYZIDAE                         |      |      |                                       |                                |
| <i>Anthomyza</i>                     |      |      |                                       |                                |
| <i>gracilis</i> Fall.                | –    | –/2  | –/2                                   | IX.                            |
| ASILIDAE                             |      |      |                                       |                                |
| <i>Dioctria</i>                      |      |      |                                       |                                |
| <i>cothurnata</i> Meig.              | –    | –/3  | –/3                                   | VIII.                          |
| ASTEIIDAE                            |      |      |                                       |                                |
| <i>Asteia</i>                        |      |      |                                       |                                |
| <i>amoena</i> Meig.                  | –    | 1/–  | 1/–                                   | IX.                            |
| BIBIONIDAE                           |      |      |                                       |                                |
| <i>Biblio</i>                        |      |      |                                       |                                |
| <i>clavipes</i> Meig.                | 31/2 | 58/1 | 89/3                                  | IX.–X.                         |
| <i>Dilophus</i>                      |      |      |                                       |                                |
| <i>febrilis</i> (L.)                 | 2/2  | 2/10 | 4/12                                  | IX.                            |
| CALLIPHORIDAE                        |      |      |                                       |                                |
| <i>Acrophaga</i>                     |      |      |                                       |                                |
| <i>subalpina</i> Ring.               | –/4  | –/9  | –/13                                  | VIII.–X.                       |
| <i>Bellardia</i>                     |      |      |                                       |                                |
| <i>sp.–indet.</i>                    | 2/2  | –/2  | 2/4                                   | X.                             |
| <i>Calliphora</i>                    |      |      |                                       |                                |
| <i>cf. loewi</i> End.                | –    | –/1  | –/1                                   | X.                             |
| <i>cf. uralensis</i> Vill.           | –/1  | –/2  | –/3                                   | X.                             |
| <i>vicina</i> R.–D.                  | –    | 1/–  | 1/–                                   | X.                             |
| <i>vomitaria</i> (L.)                | –/3  | 3/1  | 3/4                                   | IX.–X.                         |
| <i>Cynomya</i>                       |      | ♂    |                                       |                                |
| <i>mortuorum</i> (L.)                | –    | 6/1  | 6/1                                   | VIII.–X.                       |
| <i>Lucilia</i>                       |      |      |                                       |                                |
| <i>caesar</i> (L.)                   | –    | 1/2  | 1/2                                   | X.                             |
| <i>illustris</i> (Meig.)             | 1/–  | –/3  | 1/3                                   | IX.–X.                         |
| <i>silvarum</i> (Meig.)              | –    | –/1  | –/1                                   | X.                             |
| <i>Pollenia</i>                      |      |      |                                       |                                |
| <i>hungarica</i> Rog.                | 2/–  | 2/–  | 4/–                                   | IX.–X.                         |
| <i>griseotomentosa</i> (Jac.)        | –/1  | –    | –/1                                   | IX.                            |
| <i>labialis</i> (R.–D.)              | 4/4  | 10/7 | 14/11                                 | IX.–X.                         |
| <i>pseudorudis</i> Rog.              | –/2  | 1/4  | 1/6                                   | IX.                            |
| <i>rudis</i> (Fabr.)                 | 5/2  | 8/14 | 13/16                                 | VIII.–X.                       |
| CAMILLIDAE                           |      |      |                                       |                                |
| <i>Camilla</i>                       |      |      |                                       |                                |
| <i>glabrata</i> Coll.                | –    | 1/–  | 1/–                                   | IX.                            |
| DOLICHOPODIDAE                       |      |      |                                       |                                |
| <i>Campsicnemus</i>                  |      |      |                                       |                                |
| <i>curvipes</i> (Fall.)              | –/1  | 2/–  | 2/1                                   | IX.                            |
| <i>umbripennis</i> Loew              | –    | 1/–  | 1/–                                   | IX.                            |
| <i>Dolichopus</i>                    |      |      |                                       |                                |
| <i>longicornis</i> Stan.             | –    | 1/–  | 1/–                                   | VIII.                          |
| <i>Chrysotus</i>                     |      |      |                                       |                                |

| Čeled <sup>1</sup> Druh <sup>2</sup> | I     | II     | Suma zachycených jedinců <sup>3</sup> | Výskyt v měsících <sup>4</sup> |
|--------------------------------------|-------|--------|---------------------------------------|--------------------------------|
|                                      | ♂/♀♀  |        |                                       |                                |
| <i>gramineus</i> (Fall.)             | 1/8   | 2/6    | 3/14                                  | VIII.–IX.                      |
| <i>Medetera</i>                      |       |        |                                       |                                |
| <i>sp.-indet</i> (♀♀)                | –     | –/1    | –/1                                   | VIII.                          |
| <b>DROSOPHILIDAE</b>                 |       |        |                                       |                                |
| <i>Drosophila</i>                    |       |        |                                       |                                |
| <i>andalusiaca</i> Str.              | –/1   | 1/1    | –/2                                   | IX.                            |
| <i>confusa</i> Staeg.                | –/1   | –      | –/1                                   | X.                             |
| <i>funnebris</i> (Fabr.)             | –/1   | –/1    | –/2                                   | VIII.–X.                       |
| <i>histrio</i> Meig.                 | 1/1   | –      | 1/1                                   | X.                             |
| <i>hydei</i> Sturt.                  | –/1   | –/1    | –/2                                   | X.                             |
| <i>immigrans</i> Sturt.              | –/1   | –      | –/1                                   | X.                             |
| <i>kuntzei</i> Duda                  | 3/1   | –      | 3/1                                   | X.                             |
| <i>melanogaster</i> Meig.            | –/1   | 2/1    | 2/2                                   | VIII.–X.                       |
| <i>melanogaster</i> group (♀♀)       | –     | –/2    | –/2                                   | X.                             |
| <i>obscura</i> Fall.                 | 3/2   | 1/–    | 4/2                                   | VIII.–X.                       |
| <i>obscura</i> group (♀♀)            | –/3   | –/6    | –/9                                   | VIII.–XI.                      |
| <i>phalerata</i> Meig.               | 37/54 | 1/3    | 38/57                                 | VIII.–I.                       |
| <i>subobscura</i> Coll.              | 1/8   | –/5    | 1/13                                  | VIII.–I.                       |
| <i>subsilvestris</i> Hard & Kan.     | –/2   | –      | –/2                                   | VIII.–X.                       |
| <i>testacea</i> Ros.                 | –/1   | –      | –/1                                   | X.                             |
| <i>transversa</i> Fall.              | –/1   | 2/4    | 2/5                                   | VIII.–X.                       |
| <i>Scaptomyza</i>                    |       |        |                                       |                                |
| <i>graminum</i> (Fall.)              | 5/13  | 16/11  | 21/24                                 | VIII.–IX.                      |
| <i>griseola</i> (Zett.)              | –/1   | 1/2    | 1/3                                   | VIII.–IX.                      |
| <i>pallida</i> (Zett.)               | 36/53 | 46/61  | 82/114                                | VIII.–XI.                      |
| <b>DIATATIDAE</b>                    |       |        |                                       |                                |
| <i>Diastata</i>                      |       |        |                                       |                                |
| <i>costata</i> Meig.                 | –/1   | –      | –/1                                   | XI.                            |
| <i>nebulosa</i> (Fall.)              | –     | 1/2    | 1/2                                   | IX.–X.                         |
| <i>vagans</i> Loew                   | –     | 1/–    | 1/–                                   | VIII.                          |
| <b>DRYOMYZIDAE</b>                   |       |        |                                       |                                |
| <i>Dryomyza</i>                      |       |        |                                       |                                |
| <i>analis</i> Fall.                  | 48/70 | 133/94 | 181/164                               | VIII.–X.                       |
| <b>EMPIDIDAE</b>                     |       |        |                                       |                                |
| <i>Dolichocephala</i>                |       |        |                                       |                                |
| <i>irrorata</i> (Fall.)              | –/1   | –      | –/1                                   | IX.                            |
| <i>Hilara</i>                        |       |        |                                       |                                |
| <i>litorea</i> (Fall.)               | –     | –/1    | –/1                                   | IX.                            |
| <i>Chelifera</i>                     |       |        |                                       |                                |
| <i>cf. precatatoria</i> (Fall.)      | –/1   | –      | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>Rhamphomyia</i>                   |       |        |                                       |                                |
| <i>flava</i> (Fall.)                 | –     | –/1    | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>gibba</i> (Fall.)                 | –/1   | 1/–    | 1/1                                   | VIII.                          |
| <i>spinipes</i> (Fall.)              | –     | 1/–    | 1/–                                   | IX.                            |
| <b>EPHYDRIDAE</b>                    |       |        |                                       |                                |
| <i>Coenia</i>                        |       |        |                                       |                                |

| Čeled <sup>1</sup> Druh <sup>2</sup> | I    | II  | Suma zachycených jedinců <sup>3</sup> | Výskyt v měsících <sup>4</sup> |
|--------------------------------------|------|-----|---------------------------------------|--------------------------------|
|                                      | ♂/♀♀ |     |                                       |                                |
| <i>palustris</i> (Fall.)             | –    | 1/– | 1/–                                   | IX.                            |
| <i>Ditrichophora</i>                 |      |     |                                       |                                |
| <i>nigerrima</i> (Str.)              | –/1  | –   | –/1                                   | X.                             |
| <i>nigrithorax</i> (Beck.)           | –    | 1/2 | 1/2                                   | VIII.                          |
| <i>Hydrellia</i>                     |      |     |                                       |                                |
| <i>griseola</i> (Fall.)              | –    | –/3 | –/3                                   | VIII.                          |
| <i>maura</i> Meig.                   | –    | 2/– | 2/–                                   | VIII.–IX.                      |
| <i>Psilopa</i>                       |      |     |                                       |                                |
| <i>nitidula</i> (Fall.)              | 3/2  | –/1 | 3/3                                   | IX.                            |
| <i>polita</i> (Mcq.)                 | –    | –/1 | –/1                                   | IX.                            |
| <b>FANNIIDAE</b>                     |      |     |                                       |                                |
| <i>Fannia</i>                        |      |     |                                       |                                |
| <i>armata</i> (Meig.)                | –    | –/1 | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>ornata</i> (Meig.)                | –    | –/1 | –/1                                   | IX.                            |
| <i>parva</i> (St.)                   | –/3  | –/2 | –/5                                   | VIII.–IX.                      |
| <i>rondanii</i> (Str.)               | –/1  | –/1 | –/2                                   | IX.                            |
| <i>serena</i> (Fall.)                | 1/2  | –/3 | 1/5                                   | VIII.–IX.                      |
| <b>HELEOMYZIDAE</b>                  |      |     |                                       |                                |
| <i>Eccoatomyza</i>                   |      |     |                                       |                                |
| <i>pallescent</i> (Meig.)            | 1/1  | –   | 1/1                                   | IX.–XI.                        |
| <i>Heleomyza</i>                     |      |     |                                       |                                |
| <i>captiosa</i> (Gor.)               | 1/1  | –   | 1/1                                   | XI.                            |
| <i>Heteromyza</i>                    |      |     |                                       |                                |
| <i>oculata</i> Fall.                 | –    | –/3 | –/3                                   | IX.–XI.                        |
| <i>Morpholeria</i>                   |      |     |                                       |                                |
| <i>ruficornis</i> (Meig.)            | 1/–  | –   | 1/–                                   | IX.                            |
| <i>variabilis</i> (Loew)             | 3/2  | 2/3 | 5/5                                   | VIII.–IX.                      |
| <i>Neolieria</i>                     |      |     |                                       |                                |
| <i>inscripta</i> (Meig.)             | –    | 1/– | 1/–                                   | X.                             |
| <i>Oecothia</i>                      |      |     |                                       |                                |
| <i>fenestralis</i> (Fall.)           | –    | –/1 | –/1                                   | IX.                            |
| <i>Oldenbergiella</i>                |      |     |                                       |                                |
| <i>calcarifera</i> Papp              | 1/1  | 4/1 | 5/2                                   | X.                             |
| <i>Scoliocentra</i>                  |      |     |                                       |                                |
| <i>flavotestacea</i> (Zett.)         | 1/1  | –   | 1/1                                   | XI.                            |
| <i>caesia</i> (Meig.)                | –    | 2/1 | 2/1                                   | XI.–I.                         |
| <i>ceianui</i> Mart.                 | –    | –/1 | –/1                                   | XI.                            |
| <i>Suillia</i>                       |      |     |                                       |                                |
| <i>affinis</i> (Meig.)               | –/1  | –   | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>atricornis</i> (Meig.)            | 15/6 | 3/– | 18/6                                  | IX.–XI.                        |
| <i>bicolor</i> (Zett.)               | –    | –/3 | –/3                                   | IX.–X.                         |
| <i>flava</i> (Meig.)                 | 1/–  | 4/– | 5/–                                   | IX.–X.                         |
| <i>flavifrons</i> (Zett.)            | –    | 1/– | 1/–                                   | X.                             |
| <i>fuscicornis</i> (Zett.)           | 5/14 | 3/4 | 8/18                                  | VIII.–XI.                      |
| <i>imberbis</i> Cz.                  | 1/–  | –   | 1/–                                   | IX.                            |
| <i>inornata</i> (Loew)               | 4/1  | 1/– | 5/1                                   | VIII.–I.                       |

| Čeďed <sup>1</sup> Druh <sup>2</sup> | I     | II    | Suma zachycených jedinců <sup>3</sup> | Výskyt v měsících <sup>4</sup> |
|--------------------------------------|-------|-------|---------------------------------------|--------------------------------|
|                                      | ♂♂/♀♀ |       |                                       |                                |
| <i>laevifrons</i> (Loew)             | 6/5   | 42/18 | 48/23                                 | VIII.–XI.                      |
| <i>notata</i> (Meig.)                | –     | 1/–   | 1/–                                   | X.                             |
| <i>pallida</i> (Fall.)               | 52/71 | 22/19 | 74/90                                 | IX.–I.                         |
| <i>Tephrochlamys</i>                 |       |       |                                       |                                |
| <i>flavipes</i> (Zett.)              | –/31  | –/4   | –/35                                  | VIII.–I.                       |
| <i>laeta</i> (Meig.)                 | –     | –/1   | –/1                                   | XI.                            |
| <i>rufiventris</i> (Meig.)           | –/6   | –/3   | –/9                                   | XI.–I.                         |
| <i>tarsalis</i> (Zett.)              | 4/8   | 1/–   | 5/8                                   | XI.–I.                         |
| <b>HYBOTIDAE</b>                     |       |       |                                       |                                |
| <i>Bicellaria</i>                    |       |       |                                       |                                |
| <i>vana</i> Coll.                    | –/1   | 2/–   | 2/1                                   | IX.                            |
| <i>Drapetis</i>                      |       |       |                                       |                                |
| <i>assimilis</i> (Fall.)             | –     | –/2   | –/2                                   | VIII.                          |
| <i>Hybos</i>                         |       |       |                                       |                                |
| <i>femoratus</i> (Müll.)             | –/1   | 3/5   | 3/6                                   | VIII.                          |
| <i>Ocydromyia</i>                    |       |       |                                       |                                |
| <i>glabricula</i> (Fall.)            | –/8   | 1/7   | 1/15                                  | IX.                            |
| <i>melanopleura</i> Lw.              | 2/–   | –     | 2/–                                   | IX.                            |
| <i>Platypalpus</i>                   |       |       |                                       |                                |
| <i>annulatus</i> (Fall.)             | –/1   | –/1   | –/2                                   | IX.                            |
| <i>boreoalpinus</i> Frey             | –     | –/1   | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>brachysylus</i> (Bezzi)           | –     | 1/1   | 1/1                                   | VIII.                          |
| <i>calceatus</i> (Meig.)             | –     | –/5   | –/5                                   | VIII.–IX.                      |
| <i>cursitans</i> (Fabr.)             | –     | –/1   | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>longicornis</i> (Meig.)           | –     | –/3   | –/3                                   | IX.                            |
| <i>minutus</i> (Meig.)               | –/1   | –     | –/1                                   | IX.                            |
| <i>notatus</i> (Meig.)               | –     | 1/–   | 1/–                                   | VIII.                          |
| <i>pectoralis</i> (Fall.)            | 1/–   | –     | 1/–                                   | IX.                            |
| <i>Trichina</i>                      | –     | –     | –                                     | –                              |
| <i>clavipes</i> Meig.                | –     | –/1   | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>Trichinomyia</i>                  |       |       |                                       |                                |
| <i>flavipes</i> (Meig.)              | 1/2   | 7/2   | 8/4                                   | VIII.–IX.                      |
| <b>CHAMAEMYIIDAE</b>                 |       |       |                                       |                                |
| <i>Chamaemyia</i>                    |       |       |                                       |                                |
| <i>aridella</i> (Fall.)              | 5/2   | –     | 5/2                                   | VIII.–IX.                      |
| <i>polystigma</i> (Meig.)            | –     | –/1   | –/1                                   | VIII.                          |
| <b>CHLOROPIDAE</b>                   |       |       |                                       |                                |
| <i>Conioscinella</i>                 |       |       |                                       |                                |
| <i>frontella</i> (Fall.)             | 1/–   | –/1   | 1/1                                   | VIII.                          |
| <i>Elachiptera</i>                   |       |       |                                       |                                |
| <i>cornuta</i> (Fall.)               | 14/11 | 17/15 | 31/26                                 | VIII.–IX.                      |
| <i>tuberculifera</i> (Cor.)          | 8/9   | 14/5  | 22/14                                 | VIII.–IX.                      |
| <i>Chlorops</i>                      |       |       |                                       |                                |
| <i>hypostigma</i> Meig.              | 1/–   | 1/2   | 2/2                                   | VIII.–IX.                      |
| <i>laetus</i> Meig.                  | 1/–   | 2/–   | 3/–                                   | VIII.                          |
| <i>pumilionis</i> (Bjerk.)           | –/2   | –/1   | –/3                                   | IX.                            |

| Čeďed <sup>1</sup> Druh <sup>2</sup> | I     | II    | Suma zachycených jedinců <sup>3</sup> | Výskyt v měsících <sup>4</sup> |
|--------------------------------------|-------|-------|---------------------------------------|--------------------------------|
|                                      | ♂♂/♀♀ |       |                                       |                                |
| <i>rufescens</i> Oldbg.              | 1/–   | –     | 1/–                                   | VII.                           |
| <i>serenus</i> Loew                  | –     | 3/1   | 3/1                                   | VIII.–IX.                      |
| <i>speciosus</i> Meig.               | –/2   | –/8   | –/10                                  | VIII.                          |
| <i>troglodytes</i> (Zett.)           | 1/–   | –     | 1/–                                   | IX.                            |
| <i>Incetella</i>                     |       |       |                                       |                                |
| <i>albipalpis</i> (Meig.)            | 1/–   | 1/–   | 2/–                                   | VIII.                          |
| <i>kerteszi</i> (Beck.)              | 1/–   | –/1   | 1/1                                   | VIII.                          |
| <i>Lasiosina</i>                     |       |       |                                       |                                |
| <i>cinctipes</i> (Meig.)             | 1/1   | –     | 1/1                                   | VIII.–X.                       |
| <i>Meromyza</i>                      |       |       |                                       |                                |
| <i>nigriventris</i> Macq.            | –     | –/1   | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>sororcula</i> Fedos.              | –     | –/1   | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>variegata</i> Meig.               | 1/–   | –     | 1/–                                   | VIII.                          |
| <i>Oscinella</i>                     |       |       |                                       |                                |
| <i>frit</i> (L.)                     | 41/59 | 78/72 | 119/131                               | VIII.–IX.                      |
| <i>pusilla</i> (Meig.)               | –     | 2/2   | 2/2                                   | VIII.–IX.                      |
| <i>nitidissima</i> (Meig.)           | –     | 1/1   | 1/1                                   | VIII.                          |
| <i>trochanterata</i> Coll.           | –     | –/1   | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>Oscinisoma</i>                    |       |       |                                       |                                |
| <i>cognata</i> (Meig.)               | 7/3   | 6/7   | 13/10                                 | VIII.–IX.                      |
| <i>Tricimba</i>                      |       |       |                                       |                                |
| <i>cincta</i> (Meig.)                | 1/–   | –     | 1/–                                   | IX.                            |
| <b>LAUXANIIDAE</b>                   |       |       |                                       |                                |
| <i>Calliopus</i>                     |       |       |                                       |                                |
| <i>aeneum</i> (Fall.)                | 1/1   | 2/–   | 3/1                                   | VIII.–IX.                      |
| <i>elisae</i> (Meig.)                | –/2   | –     | –/2                                   | VIII.                          |
| <i>simillimum</i> Coll.              | –/1   | –     | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>Lyciella</i>                      |       |       |                                       |                                |
| <i>affinis</i> (Zett.)               | 30/24 | 3/3   | 33/27                                 | VIII.–X.                       |
| <i>decepiens</i> (Loew)              | 4/5   | 1/2   | 5/7                                   | VIII.–X.                       |
| <i>illota</i> (Loew)                 | 4/5   | 1/1   | 5/6                                   | VIII.                          |
| <i>cf. illota</i> (Lw.) (♀♀)         | –     | –/1   | –/1                                   | IX.                            |
| <i>mihályii</i> Papp                 | 4/1   | 4/1   | 8/2                                   | VII.–IX.                       |
| <i>rorida</i> (Fall.)                | 4/10  | –/3   | 4/13                                  | VIII.–X.                       |
| <i>subfasciata</i> (Zett.)           | –/1   | –/2   | –/3                                   | VIII.                          |
| <i>Minettia</i>                      |       |       |                                       |                                |
| <i>lupulina</i> (Fabr.)              | –/2   | –     | –/2                                   | VIII.                          |
| <i>Sapromyza</i>                     |       |       |                                       |                                |
| <i>sempunctata</i> Meig.             | 2/2   | –/1   | 2/3                                   | VII.–VIII.                     |
| <b>LONCHAEIDAE</b>                   |       |       |                                       |                                |
| <i>Setisquamalonchaea</i>            |       |       |                                       |                                |
| <i>fumosa</i> (Egg.)                 | –     | –/1   | –/1                                   | VIII.                          |
| <b>LONCHOPTERIDAE</b>                |       |       |                                       |                                |
| <i>Lonchoptera</i>                   |       |       |                                       |                                |
| <i>furcata</i> (Fall.)               | –/16  | –/22  | –/38                                  | IX.–X.                         |
| <i>lutea</i> Panz.                   | 5/2   | 3/3   | 8/5                                   | IX.–X.                         |

| Čeď <sup>1</sup> Druh <sup>2</sup>  | I   | II  | Suma zachycených jedinců <sup>3</sup> | Výskyt v měsících <sup>4</sup> |
|-------------------------------------|-----|-----|---------------------------------------|--------------------------------|
|                                     | ♂/♀ |     |                                       |                                |
| <b>MILICHIIDAE</b>                  |     |     |                                       |                                |
| <i>Desmometopa sordida</i> (Fall.)  | -1  | -   | -1                                    | VIII.                          |
| <b>MUSCIDAE</b>                     |     |     |                                       |                                |
| <i>Alloeostylus simplex</i> (Wied.) | -2  | -   | -2                                    | VIII.-IX.                      |
| <i>sundewalli</i> (Zett.)           | -5  | -2  | -7                                    | IX.-X.                         |
| <i>Azelia cilipes</i> (Hal.)        | 1/- | -   | 1/-                                   | IX.                            |
| <i>Coenosia means</i> Meig.         | -2  | -   | -2                                    | VIII.                          |
| <i>vicana</i> (Harr.)               | -   | -1  | -1                                    | IX.                            |
| <i>Drymeia hamata</i> (Fall.)       | 2/- | -   | 2/-                                   | VIII.-X.                       |
| <i>Hebecnema nigra</i> (R.-D.)      | 4/- | -   | 4/-                                   | VIII.-X.                       |
| <i>Helina depuncta</i> (Fall.)      | -1  | -   | -1                                    | IX.                            |
| <i>evecta</i> (Harr.)               | 1/1 | -1  | 1/2                                   | IX.                            |
| <i>impuncta</i> (Fall.)             | -5  | -3  | -8                                    | IX.-X.                         |
| <i>latitarsis</i> Ringd.            | -1  | -   | -1                                    | IX.                            |
| <i>obscurata</i> (Meig.)            | 1/2 | -   | 1/2                                   | VIII.                          |
| <i>Hydrotaea armipes</i> (Fall.)    | 1/- | -   | 1/-                                   | IX.                            |
| <i>irritans</i> (Fall.)             | -42 | -90 | -132                                  | VIII.-X.                       |
| <i>meteorica</i> (L.)               | -4  | -6  | -10                                   | VIII.-IX.                      |
| <i>Limnophora triangula</i> (Fall.) | -   | -1  | -1                                    | IX.                            |
| <i>Lispocephala alma</i> (Meig.)    | -1  | -   | -1                                    | IX.                            |
| <i>Musca autumnalis</i> D. G.       | 1/4 | 2/2 | 3/6                                   | VIII.-IX.                      |
| <i>Muscina levida</i> (Harr.)       | -1  | 5/3 | 5/4                                   | VIII.-X.                       |
| <i>Mydaea corni</i> (Scop.)         | -   | -1  | -1                                    | X.                             |
| <i>Myospila mediatubunda</i> (F.)   | -1  | -   | -1                                    | X.                             |
| <i>Neomyia cornicina</i> (F.)       | -   | 2/- | 2/-                                   | X.                             |
| <i>viridescens</i> (R.-D.)          | 1/- | -   | 1/-                                   | VIII.                          |
| <i>Phaonia angelicae</i> (Scop.)    | -5  | -3  | -8                                    | VIII.-X.                       |
| <i>cf. binctata</i> (Rond.)         | -1  | -   | -1                                    | IX.                            |
| <i>goberti</i> (Mik)                | -1  | -1  | -2                                    | IX.                            |
| <i>incana</i> (Wied.)               | -1  | -   | -1                                    | VIII.                          |

| Čeď <sup>1</sup> Druh <sup>2</sup>       | I     | II      | Suma zachycených jedinců <sup>3</sup> | Výskyt v měsících <sup>4</sup> |
|------------------------------------------|-------|---------|---------------------------------------|--------------------------------|
|                                          | ♂/♀   |         |                                       |                                |
| <i>pallida</i> (F.)                      | –     | –/1     | –/1                                   | X.                             |
| <i>rufiventris</i> (Scop.)               | –/3   | –/2     | –/5                                   | VIII.–X.                       |
| <i>Polietes lardarius</i> (F.)           | 1/2   | 7/2     | 8/4                                   | VIII.–XI.                      |
| <i>Spilogona contractifrons</i> (Zett.)  | –     | –/1     | –/1                                   | IX.                            |
| <i>Thricops diaphanus</i> (Wied.)        | –/2   | –       | –/2                                   | X.                             |
| <i>nigrifrons</i> (R.–D.)                | –/10  | –/4     | –/14                                  | VIII.–IX.                      |
| <i>semicinerus</i> (Wied.)               | –/2   | –       | –/2                                   | VIII.                          |
| <i>sudeticus</i> (Schn.)                 | –/2   | –/2     | –/4                                   | VIII.–IX.                      |
| OPOMYZIDAE                               |       |         |                                       |                                |
| <i>Geomyza hackmani</i> Nart.            | 3/5   | 3/1     | 6/6                                   | VII.–X.                        |
| <i>balachowskyi</i> Mesn.                | –/1   | –       | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>tripunctata</i> Fall.                 | 15/21 | 11/21   | 26/42                                 | VIII.–X.                       |
| <i>Opomyza florum</i> (Fabr.)            | 57/78 | 102/101 | 159/179                               | VII.–X.                        |
| <i>germinationis</i> (L.)                | 1/–   | –       | 1/–                                   | VII.                           |
| <i>pétrei</i> Mesn.                      | 1/–   | –       | 1/–                                   | VIII.                          |
| PALLOPTERIDAE                            |       |         |                                       |                                |
| <i>Palloptera trimacula</i> (Meig.)      | –/1   | –       | –/1                                   | VIII.                          |
| PHORIDAE                                 |       |         |                                       |                                |
| <i>Megaselia ciliata</i> (Zett.)         | 1/1   | 1/–     | 2/1                                   | IX.                            |
| <i>nigriceps</i> (Loew)                  | –     | 4/–     | 4/–                                   | IX.                            |
| <i>woodi</i> (Lundb.)                    | 3/–   | 2/–     | 5/–                                   | IX.                            |
| <i>sp.–indet.</i> (♀♀)                   | –/10  | –/17    | –/27                                  | VIII.–X.                       |
| <i>sp.–indet.</i> (♂♂) (2–3 <i>sp.</i> ) | 48/–  | 49/–    | 97/–                                  | VIII.–X.                       |
| <i>Phora atra</i> (Meig.)                | 2/–   | –       | 2/–                                   | IX.                            |
| <i>holosericea</i> Schn.                 | 1/–   | –       | 1/–                                   | IX.                            |
| <i>stictica</i> Meig.                    | 1/–   | 4/–     | 5/–                                   | VIII.–IX.                      |
| <i>tincta</i> Schn.                      | 1/–   | –       | 1/–                                   | IX.                            |
| <i>sp.–indet.</i> (♀♀)                   | –/3   | –/6     | –/9                                   | VIII.–IX.                      |
| <i>Triphleba sp.–indet.</i> (♀♀)         | –/1   | –       | –/1                                   | IX.                            |
| PIPUNCULIDAE                             |       |         |                                       |                                |
| <i>Cephalops semifumosus</i> (Kow.)      | –/1   | –       | –/1                                   | X.                             |
| <i>Chalarus spurius</i> (Fall.)          | –     | –/1     | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>Eudorylas subfascipes</i> Coll.       | –/1   | –       | –/1                                   | IX.                            |
| <i>sp.–indet.</i>                        | –     | 1/–     | 1/–                                   | IX.                            |



| Čeďel <sup>1</sup> Druh <sup>2</sup>   | I     | II    | Suma zachycených jedinců <sup>3</sup> | Výskyt v měsících <sup>4</sup> |
|----------------------------------------|-------|-------|---------------------------------------|--------------------------------|
| ♂/♀                                    |       |       |                                       |                                |
| <i>Pipunculus campestris</i> Latr.     | -/1   | -/2   | -/3                                   | VIII.                          |
| <i>Tomosvaryella sylvatica</i> (Meig.) | -     | 2/-   | 2/-                                   | VIII.                          |
| <i>Verrallia avita</i> (Fall.)         | -     | -/1   | -/1                                   | IX.                            |
| <b>PSILIDAE</b>                        |       |       |                                       |                                |
| <i>Loxocera albisetata</i> (Schr.)     | 8/7   | 1/-   | 9/7                                   | VIII.-X.                       |
| <i>aristata</i> (Panz.)                | -/2   | 1/1   | 1/3                                   | VII.-VIII.                     |
| <i>Psila fimetaria</i> (L.)            | -/1   | -     | -/1                                   | VIII.                          |
| <i>Psilosoma audouini</i> (Zett.)      | -/1   | -     | -/1                                   | VIII.                          |
| <i>lefébvrei</i> (Zett.)               | 1/1   | 10/5  | 11/6                                  | VIII.-IX.                      |
| <b>SCATHOPHAGIDAE</b>                  |       |       |                                       |                                |
| <i>Norellia spinipes</i> (Meig.)       | -     | 1/2   | 1/2                                   | IX.                            |
| <i>Paralelloma albipes</i> (Fall.)     | -     | -/1   | -/1                                   | IX.                            |
| <i>Scathophaga cineraria</i> (Meig.)   | -/2   | -/2   | -/4                                   | IX.-X.                         |
| <i>furcata</i> (Say)                   | 8/5   | 14/21 | 22/26                                 | VIII.-XI.                      |
| <i>lutaria</i> (F.)                    | 1/-   | -     | 1/-                                   | XI.                            |
| <i>stercoraria</i> (L.)                | -/1   | -/2   | -/3                                   | VIII.                          |
| <i>suilla</i> (F.)                     | 32/33 | 35/29 | 67/62                                 | VII.-XI.                       |
| <b>SCIOMYZIDAE</b>                     |       |       |                                       |                                |
| <i>Euthycera fumigata</i> (Sc.)        | 1/-   | -     | 1/-                                   | IX.                            |
| <i>Hydromyza dorsalis</i> (Fabr.)      | -     | 1/4   | 1/4                                   | IX.-X.                         |
| <i>Pherbellia griseola</i> (Fall.)     | 1/-   | -     | 1/-                                   | X.                             |
| <i>Tetanocera elata</i> (Fabr.)        | 1/-   | 1/-   | 2/-                                   | VII.-VIII.                     |
| <b>SEPSIDAE</b>                        |       |       |                                       |                                |
| <i>Nemopoda nitidula</i> (Fall.)       | -/1   | 1/1   | 1/2                                   | IX.                            |
| <i>Sepsis cynipsea</i> (L.)            | 6/8   | 9/7   | 15/15                                 | VIII.-IX.                      |
| <i>flavimana</i> Meig.                 | 1/-   | 3/-   | 4/-                                   | IX.                            |
| <i>fulgens</i> Hoffm.                  | 3/5   | 13/11 | 16/16                                 | VIII.-X.                       |
| <i>orthocnemis</i> Frey                | 4/8   | 2/5   | 6/13                                  | VIII.-IX.                      |
| <i>punctum</i> (Fabr.)                 | -/1   | -/3   | -/4                                   | IX.                            |
| <i>violacea</i> Meig.                  | 2/1   | -/1   | 2/2                                   | VIII.-IX.                      |
| <i>Themira</i>                         |       |       |                                       |                                |

| Čeďel <sup>1</sup> Druh <sup>2</sup>    | I   | II   | Suma zachycených jedinců <sup>3</sup> | Výskyt v měsících <sup>4</sup> |
|-----------------------------------------|-----|------|---------------------------------------|--------------------------------|
| ♂/♀                                     |     |      |                                       |                                |
| <i>annulipes</i> (Meig.)                | -/1 | -    | -/1                                   | IX.                            |
| <b>SIMULIIDAE</b>                       |     |      |                                       |                                |
| <i>Eusimulium securiforme</i> Rbc.      | 1/2 | -    | 1/2                                   | IX.                            |
| <i>Simulium argyreatum</i> (Meig.)      | 4/1 | -    | 4/1                                   | IX.                            |
| <i>Wilhelmia equina</i> (L.)            | 1/- | -    | 1/-                                   | IX.                            |
| <b>SPHAEROCERIDAE</b>                   |     |      |                                       |                                |
| <i>Coproica ferruginata</i> (Stenh.)    | -/1 | -    | -/1                                   | IX.                            |
| <i>Copromyza stercoraria</i> (Meig.)    | -/1 | -    | -/1                                   | X.                             |
| <i>Crumomyia fimetaria</i> (Meig.)      | 2/2 | -    | 2/2                                   | VIII.                          |
| <i>nitida</i> (Meig.)                   | 2/1 | 2/3  | 4/4                                   | VIII.-X.                       |
| <i>Gigalimosina flaviceps</i> (Zett.)   | -   | 1/-  | 1/-                                   | IX.                            |
| <i>Chaetopodella scutellaris</i> (Hal.) | 1/- | -    | 1/-                                   | IX.                            |
| <b>Leptocera</b>                        |     |      |                                       |                                |
| <i>fontinalis</i> (Fall.)               | -/1 | -    | -/1                                   | IX.                            |
| <i>lutosa</i> (Stenh.)                  | 1/1 | -    | 1/1                                   | IX.                            |
| <i>nigra</i> Oliv.                      | -   | 1/-  | 1/-                                   | IX.                            |
| <i>Limosina silvatica</i> (Meig.)       | -   | -/2  | -/2                                   | X.                             |
| <i>Minilimosina fungicola</i> (Hal.)    | -   | -/1  | -/1                                   | IX.                            |
| <i>vitripennis</i> (Zett.)              | -/1 | -    | -/1                                   | X.                             |
| <i>Opacifrons coxata</i> (Stenh.)       | -/1 | -/2  | -/3                                   | IX.                            |
| <i>humida</i> (Hal.)                    | 2/2 | -    | 2/2                                   | IX.                            |
| <i>Opalimosina mirabilis</i> (Coll.)    | 1/- | -    | 1/-                                   | IX.                            |
| <i>Paralimosina kaszabi</i> Papp        | -   | -/1  | -/1                                   | IX.                            |
| <i>Pteremis fenestralis</i> (Fall.)     | 2/6 | -/12 | 2/18                                  | IX.-X.                         |
| <i>Pullimosina heteroneura</i> (Hal.)   | -   | -/1  | -/1                                   | IX.                            |
| <i>Spelobia cambrica</i> (Rich.)        | -   | -/1  | -/1                                   | IX.                            |
| <i>clunipes</i> (Meig.)                 | 4/4 | 5/3  | 9/7                                   | IX.-X.                         |
| <i>ochripes</i> (Meig.)                 | 3/2 | 3/1  | 6/3                                   | IX.-X.                         |
| <i>talparum</i> (Rich.)                 | 1/- | -/1  | 1/1                                   | IX.                            |
| <b>STRATIOMYIIDAE</b>                   |     |      |                                       |                                |

| Čeďed <sup>1</sup> Druh <sup>2</sup> | I     | II  | Suma zachycených jedinců <sup>3</sup> | Výskyt v měsících <sup>4</sup> |
|--------------------------------------|-------|-----|---------------------------------------|--------------------------------|
|                                      | σ♂/♀♀ |     |                                       |                                |
| <i>Sargus</i>                        |       |     |                                       |                                |
| <i>cuprarius</i> (L.)                | –     | 1/– | 1/–                                   | VIII.                          |
| SYRPHIDAE                            |       |     |                                       |                                |
| <i>Dasysyrphus</i>                   |       |     |                                       |                                |
| <i>tricinctus</i> (Fall.)            | –/1   | –/2 | –/3                                   | VIII.                          |
| <i>Episyrphus</i>                    |       |     |                                       |                                |
| <i>balteatus</i> (D. G.)             | 1/–   | –/2 | 1/2                                   | VIII.                          |
| <i>cinctellus</i> (Zett.)            | –/5   | –/4 | –/9                                   | VIII.–IX.                      |
| <i>Eristalis</i>                     |       |     |                                       |                                |
| <i>pertinax</i> (Scop.)              | –     | 1/– | 1/–                                   | IX.                            |
| <i>tenax</i> (L.)                    | –     | 1/– | 1/–                                   | VIII.                          |
| <i>Cheilosia</i>                     |       |     |                                       |                                |
| <i>sp.</i> – <i>indet.</i>           | –     | –/1 | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>Ischyrosyrphus</i>                |       |     |                                       |                                |
| <i>glauca</i> (L.)                   | –     | –/1 | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>Melangyna</i>                     |       |     |                                       |                                |
| <i>umbellatarum</i> (Fabr.)          | –     | –/1 | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>Melanostoma</i>                   |       |     |                                       |                                |
| <i>mellinum</i> (L.)                 | 4/7   | 3/6 | 7/13                                  | VIII.–IX.                      |
| <i>scalare</i> (Fabr.)               | 1/1   | 1/3 | 2/4                                   | VIII.–IX.                      |
| <i>Neoascia</i>                      |       |     |                                       |                                |
| <i>floralis</i> (Meig.)              | –/1   | –   | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>podagrica</i> (Fabr.)             | 1/3   | 3/4 | 4/7                                   | VIII.–IX.                      |
| <i>Parasyrphus</i>                   |       |     |                                       |                                |
| <i>lineatus</i> (Zett.)              | –/1   | –   | –/1                                   | IX.                            |
| <i>Platycyrtus</i>                   |       |     |                                       |                                |
| <i>albimanus</i> (Fabr.)             | –/1   | –/2 | –/3                                   | VIII.–IX.                      |
| <i>angustatus</i> (Zett.)            | –/1   | 1/– | 1/1                                   | VIII.                          |
| <i>Sphaerophoria</i>                 |       |     |                                       |                                |
| <i>abbreviata</i> Zett.              | –/1   | –   | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>menthastris</i> (L.)              | 1/–   | 1/2 | 2/2                                   | VIII.                          |
| <i>rueppelli</i> (Wied.)             | 1/–   | –/1 | 1/1                                   | VIII.                          |
| <i>scripta</i> (L.)                  | 2/2   | –/1 | 2/3                                   | VIII.                          |
| <i>Syritta</i>                       |       |     |                                       |                                |
| <i>pipiens</i> (L.)                  | –     | 3/3 | 3/3                                   | VIII.–IX.                      |
| <i>Syrphus</i>                       |       |     |                                       |                                |
| <i>ribesii</i> (L.)                  | 1/–   | –/1 | 1/1                                   | VIII.                          |
| <i>vitripennis</i> Meig.             | –/1   | –/2 | –/3                                   | IX.                            |
| TACHINIDAE                           |       |     |                                       |                                |
| <i>Eriothrix</i>                     |       |     |                                       |                                |
| <i>rufomaculata</i> (D. G.)          | –     | –/1 | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>Macquartia</i>                    |       |     |                                       |                                |
| <i>chalconota</i> (Meig.)            | –     | –/1 | –/1                                   | IX.                            |
| <i>pubiceps</i> (Zett.)              | –     | 2/– | 2/–                                   | IX.                            |
| <i>tenebricosa</i> (Meig.)           | –     | 1/– | 1/–                                   | IX.                            |
| <i>Phasia</i>                        |       |     |                                       |                                |

| Čeľad <sup>1</sup> Druh <sup>2</sup> | I          | II  | Suma zachycených jedinců <sup>3</sup> | Výskyt v měsících <sup>4</sup> |
|--------------------------------------|------------|-----|---------------------------------------|--------------------------------|
|                                      | σ♂/♀♀      |     |                                       |                                |
| <i>obesa</i> (Fall.)                 | –          | 1/– | 1/–                                   | VIII.                          |
| <i>Siphona</i>                       |            |     |                                       |                                |
| <i>geniculata</i> (D. G.)            | –          | –/1 | –/1                                   | IX.                            |
| TEPHRITIDAE                          |            |     |                                       |                                |
| <i>Cryptaciura</i>                   |            |     |                                       |                                |
| <i>rotundiventris</i> (Fall.)        | –          | –/1 | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>Dithryca</i>                      |            |     |                                       |                                |
| <i>guttularis</i> (Meig.)            | 1/1        | –   | 1/1                                   | VIII.                          |
| <i>Chaetostomella</i>                |            |     |                                       |                                |
| <i>cylindrica</i> (R.–D.)            | –          | 1/– | 1/–                                   | VIII.                          |
| <i>Myoleja</i>                       |            |     |                                       |                                |
| <i>caesio</i> (Harr.)                | –/1        | –   | –/1                                   | VIII.                          |
| <i>Noeeta</i>                        |            |     |                                       |                                |
| <i>pupillata</i> (Fall.)             | 1/–        | –   | 1/–                                   | VIII.                          |
| <i>Paroxyna</i>                      |            |     |                                       |                                |
| <i>absinthi</i> (Fabr.)              | –          | 1/– | 1/–                                   | IX.                            |
| <i>Tephritis</i>                     |            |     |                                       |                                |
| <i>bardanae</i> (Schr.)              | –          | 1/– | 1/–                                   | X.                             |
| <i>conura</i> (Loew)                 | –          | 1/2 | 1/2                                   | X.                             |
| <i>leontodontis</i> (Geer)           | –          | 1/– | 1/–                                   | IX.                            |
| Počet čeľedi: 39                     | Druhů: 343 |     | Období: VII.–I.                       |                                |

<sup>1</sup>family, <sup>2</sup>species, <sup>3</sup>sum of collected individuals, <sup>4</sup>occurrence in months

## SOUHRN HLAVNÍCH POZNATKŮ

1. Autor provedl ve druhé polovině roku 1990 (tj. v období měsíců VII.–XII.) dipterologický průzkum lokality Ošerovský potok (Deštné v Orlických horách, severovýchodní Čechy), nadmořská výška 690–700 m. Cílem bylo zjistit bohatost a složení fauny dvoukřídých na dvou podhorských lesních loukách (trvale nekosené a kosené občas), ale v obou případech podléhajících ekotonálnímu efektu sousedících biotopů (smrkové monokultury, bažin, keřového pásma pobřeží potoka apod.). Materiál dvoukřídých získal metodou zemních a závesných pastí a hlavně smýkáním po vegetaci.

2. Na lokalitě autor úhrnně zachytil na 343 druhů dvoukřídých v 3 754 jedincích, na louce občas kosené (bI) 233 druhů v 1 737 jedincích a na louce přirozené, dosud nikdy nekosené (bII) pak 255 druhů dvoukřídých v 2 017 jedincích. Společných druhů pro tyto biotopy bylo 142 (41,4 % všech zjištěných druhů dvoukřídých). Spektrum dvoukřídých tvořily druhy celkem 37 čeďedí podřádu *Brachycera*. Z podřádu *Nematocera* autor připojil jen zástupce dvou hojněji zachycovaných čeďedí (*Bibionidae* a *Simuliidae*). Ukázalo se, že nekosená lesní louka hostila (i přes ekotonální efekty) více

druhů dvoukřídlých a ve větším počtu jedinců než soušeďí louka, kosená v některých letech.

3. Na občas kosené louce jsme zjistili šest druhů dvoukřídlých dominantních, čtyři druhy subdominantní a deset druhů recedentních. Tedy 20 druhů dvoukřídlých, dominujících počtem svých jedinců, zaujímalo 63 % všech zachycených jedinců. Zbytek (213) subrecedentních druhů byl zastoupen jen 37 % ulovených jedinců (na každý tento druh připadli průměrně tři jedinci). Na louce přirozené nekosené autor zachytil dva druhy eudominantní, dva druhy dominantní, pět druhů subdominantních a devět druhů recedentních, tedy celkem 18 druhů nejbohatších na jedince. Tyto druhy zaujímaly v dipteroceeně rovněž 63 % všech zachycených jedinců dvoukřídlých. Zbytek (237) subrecedentních druhů dvoukřídlých byl zastoupen asi 37 % jedinců (a na každý druh připadli průměrně také tři ulovení jedinci). Ukázalo se tedy, že na obou typech studovaných lesních luk (s obdobnými vlivy ekotonálních zón), i když počet společných druhů byl nižší než poloviční, vykazovala dominance druhů téměř stejné hodnoty.

4. Diverzita druhů dvoukřídlých (tj. druhová rozmanitost) se ukázala na obou typech luk rovněž téměř shodná – 4,3. Diverzita druhů byla tedy na loukách občas kosené i nekosené relativně vysoká. Byla ovšem při hodnotě pouze 41% zastoupení společných druhů v obou případech založena na odlišných druzích dvoukřídlých. Předpokládá se zde významný ekotonální efekt a vliv hraničících biotopů.

5. Na druhé straně pak Jaccardův index (tj. koeficient podobnosti – similarity) dipterofauny obou typů luk vykázal značně nízkou hodnotu – 41. Ukazuje se, že porovnávané biotopy si jsou svým druhovým složením (i když relativně bohatým) značně nepodobné. Rovněž Sørensonův index (koeficient druhové odlišnosti) vykázal hodnotu jen 0,42, což dokumentuje, že obě studované louky si jsou svým druhovým složením dipterofauny značně nepodobné; každá z nich má více odlišných druhů. Předpoklad významného účinku ekotonálního efektu sousedících biotopů se tím potvrzuje.

6. Zastoupení trofických skupin v dipterofauně je uvedeno v tab. IV. Druhů fytofágních, polyfágních a mycetofágních (127) a druhů vlastních rozkladačů mrtvé organické hmoty (100) vytváří v dipterofauně většinu 227 druhů a celkově vlastně představuje reducenty. Pouze přes 110 druhů dalších (tj. menšina) představuje sekundární konzumenty. Predátoři a parazitoidi tedy v dipterofauně nedominují, což by mohlo svědčit i o tom, že entomofauna je na lokalitě již antropicky poměrně dost narušena a fytofágní i polyfágní druhy se mohou častěji přemnožovat.

7. Na obou typech studovaných luk v daném období dominovaly luční druhy *Opomyza florum* (F.), *Oscinella frit* (L.) a *Scaptomyza pallida* (Zett.) a druh lesní *Dryomyza analis* Fall. (tab. III). Subdominantně se vyskytly převážně lesní druhy – např. *Suillia pallida* (Fall.), *Drosophila phalerata* Meig., *Scathophaga suilla* (F.), *Hylemya vagans* (Pz.) a *Hydrotaea irritans* (Fall.) – a z druhů lučních jen muchnice *Bibio clavigipes*

Meig. Recedentní druhy obsahuje tab. III, druhy subrecedentní Seznam druhů.

8. Na studovaných loukách v podhůří Orlických hor jsme zjistili výskyt některých druhů, které jsou pro oblast České republiky nebo Čech nové. Pro oblast ČR jsou nové: *Melanagromyza pubescens* Hend. (čeleď *Agromyzidae*), *Ditrichophora nigerrima* (Str.), *D. nigrithorax* (Beck.), a *Hydrellia maura* (Meig.) (čeleď *Ephydriidae*), *Oldenbergiella calcarifera* Papp a *Scolio-centra ceianui* Mart. (čeleď *Heleomyzidae*), *Chlorops rufescens* Oldbg., *Oscinella nitidissima* (Meig.) a *O. trochanterata* Coll. (čeleď *Chloropidae*) a *Chaetostomella cylindrica* (R.-D.) (čeleď *Tephritidae*). Novými druhy pro oblast Čech jsou: *Liriomyza lutea* (Meig.) a *Napomyza evanescens* (Hend.) (čeleď *Agromyzidae*), *Pollenia pseudorudis* Rogn. a *P. labialis* (R.-D.) (čeleď *Calliphoridae*), *Chlorops laetus* Meig. (čeleď *Chloropidae*), *Eusimulium securiforme* Rbc. (čeleď *Simuliidae*), *Spelobia cambrica* (Rich.) (čeleď *Sphaeroceridae*). Druhými nálezy druhů na území Čech jsou: *Pollenia hungarica* Rogn. (čeleď *Calliphoridae*), *Coenia palustris* (Fall.) (čeleď *Ephydriidae*), *Bicellaria vana* Coll., *Drapetis assimilis* (Fall.), *Ocydromyia melanopleura* Lw., *Platypalpus boreoalpinus* Fr. a *P. brachystylus* (Bez.) (čeleď *Hybotidae*), *Incertella albipalpis* (Meig.), *I. kerteszi* (Beck.), *Meromyza nigriventris* Mcq. a *M. sororcula* Fed. (čeleď *Chloropidae*), *Anthomyia confusanea* Mich. (čeleď *Anthomyiidae*) a *Geomyza hackmani* Nart. (čeleď *Opomyzidae*).

9. Analýza fauny dvoukřídlých na studované lokalitě ukazuje, že jejich druhové spektrum je zde značně bohaté. Takové bohatství druhů se vyskytuje jen v nepodstatně antropicky narušených anebo v přirozených ekosystémech. Současné značné zastoupení druhů arкто-alpinních i boreo-alpinních [např. druhů *Psilosoma audouini* (Zett.) a *P. lefebvrei* (Zett.) aj.], výskyt zde četných druhů, nových pro celou oblast České republiky nebo Čech, dokumentují, že jde o reliktní biotopy, dosud antropicky podstatněji nenarušené, které je nutné ochránit před zničením.

10. Navrhuje se proto nekosené louky podél Ošerovského potoka ochránit zákonnými předpisy.

## Literatura

- BARTÁK, M. – MICHELSEN, V. – ROZKOŠNÝ, R., 1989. Faunistic records from Czechoslovakia. *Diptera, Anthomyiidae*. Acta ent. bohemoslov., 86: 315–318.
- JEZEK, J., 1987. Enumeratio insectorum Bohemoslovakiae. Check-list of Czechoslovak Insects, II (*Diptera*). Acta faunistica Entomol. Mus. Nat. Pragae, 18: 341.
- MARTINEK, V., 1973. Nálezy zajímavějších druhů dvoukřídlých (*Diptera*) v okolí Dobrušky a v pásmu Orlických hor. Sbor. Orlické hory – Podorlicko, 5: 32–58.
- MARTINEK, V., 1974. Nové nálezy druhů skupiny *Acalyptrata* (*Diptera*) v severních a severovýchodních Čechách. Sbor. Severočes. mus., ser. Nat., Liberec, 6: 151–175.

MARTINEK, V., 1977. Dvoukřídlý hmyz. In: ROČEK, Z. et al.: Příroda Orlických hor a Podorlicka. Ed. Okr. muz. Orlických hor Rychnov n. Kn. a Krajské muz. vých. Čech Hradec Králové. Praha, SZN: 469–479.

MARTINEK, V., 1980. Verbreitung der Arten *Psilosoma audouini* (Zetterstedt, 1835) und *P. lefebvrei* (Zetterstedt, 1835) in Nordböhmen (*Diptera*, *Psilidae*). Acta mus. reginaehradecensis s. a. Supplementum: 221–225.

MARTINEK, V., 1991. Výsledky dipterologického průzkumu lokality „Ošerovský potok“ u Deštného v Orlických horách. CHKO Orlické hory, Rychnov n. Kn. [Strojopis.] 9, 11 tab.

MARTINEK, V., 1994a. Further finds of new species of *Diptera Acalyptrata* on the territory of Czechoslovakia and

nomenclatorial corrections in some species. *Dipterologica bohemoslovaca*, 6: 95–102.

MARTINEK, V., 1994b. K poznání lesní fauny dvoukřídělých (*Diptera-Brachycera*) v údolí řeky Metuje u Nového Města nad Metují. *Lesnictví-Forestry*, 40: 29–37.

ODUM, E. P., 1977. Základy ekologie. Praha, Academia: 733.

ROZKOŠNÝ, R. – VAŇHARA, J., 1992. *Diptera (Brachycera)* of the agricultural landscape in southern Moravia. *Přírodov. Pr. Úst. ČAV Brno*, 26 – nova ser., No. 4: 1–62.

ROZKOŠNÝ, R. – VAŇHARA, J., 1993. *Diptera (Brachycera)* of forest-steppe near Brno (Hády hill). *Přírodov. Pr. Úst. ČAV Brno*, 27 – nova ser., No. 2–3: 1–76.

Došlo 18. 9. 1995

## DIPTEROUS INSECTS (*DIPTERA*) IN A FOREST MEADOW IN THE ORLICKÉ MTS. IN SUMMER AND FALL ASPECTS

V. Martinek

Pulická 651, 518 01 Dobruška

In the second half of the year 1990 (i.e. in months VII–XII) the author conducted a dipterologic survey at the locality Ošerovský potok (Deštné National Preserve in the Orlické Mts., North-East Bohemia), at a height of 690 to 700 m above sea level. The objective was to determine dipterous fauna richness and composition in two submontane forest meadows (a meadow without any mowing and an occasionally mown one), but under the ecotonal effect of neighboring biotopes in both cases (spruce monoculture, swamps, brushwood on the creek banks, etc). The diptera material (A List of Species at the end of the paper) was collected by means of ground and hanging traps, and particularly by sweeps in vegetation cover.

In aggregate, the author collected 3,754 individuals coming from 343 dipterous species at the locality concerned, while it was 1,737 individuals belonging to 233 species in an occasionally mown meadow (bI) and 2,017 individuals coming from 255 dipterous species in a natural meadow never mown before (bII). There were 142 species occurring jointly in both biotopes (41.4% of all dipterous species observed). The diptera spectrum consisted of species of 37 families in total of the suborder *Brachycera*. The author added representatives of two families only out of the suborder *Nematocera* that were collected at larger amounts (*Bibionidae* and *Simuliidae*) (A List of Species). It was evident that the unmown forest meadow hosted (even in spite of ecotonal effects) more dipterous species and at larger numbers of individuals than did the neighboring meadow mown from year to year.

There were six dominant dipterous species, four subdominant ones and ten recedent in the occasionally mown meadow. Hence 20 dipterous species, dominant

by the number of its individuals, represented 63% of all individuals collected. The remaining (213) subrecedent species made up 37% of the individuals collected only (each of these species contained three individuals on average). In the natural unmown meadow the author collected two eudominant species, two dominant species, five subdominant species and nine recedent species, that means altogether 18 species with the highest number of individuals. These also represented in dipterocenosis 63% of all dipterous individuals collected. The remaining (237) subrecedent dipterous species covered approximately 37% of the individuals collected (each of these species also contained three individuals entrapped). Hence species dominance turned out to have almost the same values in both types of forest meadows (with similar effects of ecotonal zones) even though the number of jointly occurring species was lower.

Dipterous species diversity (i.e. species variety) was almost identical in meadows of both types – 4.3. That means species diversity was relatively high in an occasionally mown and unmown meadow. But due to only 41% representation of jointly occurring species it was based on different dipterous species. Important ecotonal effect and effect of bordering biotopes are supposed to play their role here.

On the other hand, Jaccard index (i.e. coefficient of diptero-fauna similarity in meadows of both types) had a remarkably low value – 41. The compared biotopes are not very similar as to their species composition (although they are relatively rich in species number). Sørensen index (coefficient of species diversity) had the value 0.42 only, which documents that both meadows under study have very dissimilar diptero-fauna



species composition, either of them having a larger number of different species. This fact confirms significant impacts of the ecotonal effect of neighboring biotopes.

Tab. IV shows the representation of trophic groups in diptero fauna. Phytophagous, polyphagous and mycetophagous species (127) and species decomposing dead organic matter (100) represent in diptero fauna a majority of 227 species, in fact being reducers in general. Only more than 110 species (i.e. a minority) represent secondary consumers. Hence predators and parasitoids do not dominate in the diptero fauna, which could document the fact that the entomofauna of the locality concerned has already been rather disturbed anthropically and a mass outbreak of phytophagous and polyphagous species can occur more frequently.

Meadow species *Opomyza florum* (F.), *Oscinella frit* (L.) and *Scaptomyza pallida* (Zett.) dominated in the meadows of both types in the period of observation, as well as a forest species *Dryomyza analis* Fall. (Tab. III). The forest species e.g. *Suillia pallida* (Fall.), *Drosophila phalerata* Meig., *Scathophaga suilla* (F.), *Hylemya vagans* (Pz.) and *Hydrotia irritans* (Fall.) showed subdominant occurrence, while this applied to the March fly *Bibio clavipes* Meig. only among the meadow species. Recedent species see Tab. III, subrecedent species see the List of Species.

The presence of some species that are new in the territory of the Czech Republic or in Bohemia was observed in the meadows under study at the foothills of the Orlické Mts. These species are new in the Czech Republic: *Melanagromyza pubescens* Hend. (*Agromyzidae* family), *Ditrichophora nigerrima* (Str.), *D. nigritorax* (Beck.) and *Hydrellia maura* Meig. (*Ephydriidae* family), *Oldenbergiella calcarifera* Papp and *Scolio-*

*centra ceianui* Mart. (*Heleomyzidae* family), *Chlorops rufescens* Oldbg., *Oscinella nitidissima* (Meig.) and *O. trochanterata* Coll. (*Chloropidae* family) and *Chaetostomella cylindrica* (R.-D.) (*Tephritidae* family). New species in the region of Bohemia: *Liriomyza lutea* (Meig.) and *Napomyza evanescens* (Hend.) (*Agromyzidae* family), *Pollenia pseudorudis* Rogn. and *P. labialis* (R.-D.) (*Calliphoridae* family), *Chlorops laetus* Meig. (*Chloropidae* family), *Eusimulium securiforme* Rbc. (*Simuliidae* family), *Spelobia cambrica* (Rich.) (*Sphaeroceridae* family). These species were found in the region of Bohemia for the second time: *Pollenia hungarica* Rogn. (*Calliphoridae* family), *Coenia palustris* (Fall.) (*Ephydriidae* family), *Bicellaria vana* Coll., *Draptis assimilis* (Fall.), *Ocydromia melanopleura* Lw., *Platypalpus borealpinus* Fr. and *P. brachystylus* (Bez.) (*Hybotidae* family), *Incertella albipalpis* (Meig.), *I. kerteszi* (Beck.), *Meromyza nigriventris* Mcq. and *M. sororcula* Fed. (*Chloropidae* family), *Anthomyia confusanea* Mich. (*Anthomyiidae* family) and *Geomyza hackmani* Nart. (*Opomyzidae* family).

Dipterous fauna analysis at the locality concerned indicates that its species spectrum is very rich. Such species richness occurs in little anthropically disturbed ecosystems or in natural ones only. At the same time, large representation of arcto-alpine and boreo-alpine species [e.g. *Psilosoma audouini* (Zett.) and *P. lefebvrei* (Zett.), etc.], occurrence of numerous species that are new for the whole of the Czech Republic or in Bohemia document that these biotopes are of relict nature, anthropically undisturbed to a larger extent and that they should be protected from destruction.

This is the reason why the unmown meadows on the banks of the Ošerovský creek should be protected by legislation.

---

Kontaktní adresa:

Doc. Ing. Vladislav Martinek, CSc., Pulická 651, 518 01 Dobruška, Česká republika

---

## Ostlund, L. – Linderson, H.: A dendrochronological study of the exploitation and transformation of a boreal forest stand (Dendrochronologická studie těžby a transformace boreálního lesního porostu)

Scand. J. For. Res., 1995, s. 56–64 – 5 obr., 2 tab., lit. 30

Přirozený stav lesů Evropy byl na většině území tohoto kontinentu na rozdíl od severní Ameriky v tak dávnej minulosti, že v dnešní době je jeho rekonstrukce velmi obtížná. Tak tomu ovšem není ve Skandinávii. Severní boreální část Švédska zahrnuje přibližně 24 mil. hektarů a tvoří tak více než 60 % plochy státu. Za použití živých i uhynulých stromů a pařezů se může zkoumat minulá těžba. Cílem studie je popis historie těžby a transformace boreálního lesního porostu za použití dendroekologických metod. Studie je soustředěna na lesní porost velký 40 ha, kde byla popsána historie za posledních 200 let. Ukazuje se, že dendrochronologický přístup k podrobné lesnické historii je funkční, zvláště když je spojen s informacemi z jiných zdrojů. Konstatuje se, že pro analýzu lesnické historie v této souvislosti je důležitá dostupnost pařezů a jejich jakost. Zjistilo se, že zkoumaný lesní porost se za posledních dvě stě let podstatně změnil. Pařezy stromů, které se kácely sekýrou, jsou typicky vysoké. Používání pil pařezy snížilo. Změna porostu je v tom, že počet stromů je dnes třikrát větší než v roce 1830, ale hmota kromě jiného netvoří ani polovinu hmoty porostu v tehdejší době. – M. Pagač



# VÝVOJ OBJEMOVEJ A HMOTNOSTNEJ PRODUKCIE VYCHOVÁVANÝCH PORASTOV DUBA ČERVENÉHO (*QUERCUS RUBRA* L.) A ORECHA ČIERNEHO (*JUGLANS NIGRA* L.)

## DEVELOPMENT OF VOLUME AND WEIGHT PRODUCTION OF TENDED STANDS OF RED OAK (*QUERCUS RUBRA* L.) AND BLACK WALNUT (*JUGLANS NIGRA* L.)

F. Tokár

Ústav ekológie lesa SAV, Pobočka biológie drevín, Akademická 2, 949 01 Nitra

**ABSTRACT:** Five-year effects of crown thinnings of low intensity with positive selection are evaluated in relation to the development of volume and biomass production (in dry mass) of pure and mixed stands of red oak (*Quercus rubra* L.) and black walnut (*Juglans nigra* L.). The highest effect of thinnings on volume production was observed in a mixed stand of black walnut and small-leaved linden while thinnings influenced biomass production to the largest extent in a mixed stand of black walnut and red oak with a higher percentage of black walnut. But the highest values of total output (standing volume + thinnings + mortality) as well as of total average increments were recorded in a mixed stand of red oak and black walnut with a higher percentage of red oak.

red oak; black walnut; crown thinnings; output development

**ABSTRAKT:** Práca zhodnocuje päťročný vplyv miernych úrovňových prebierok s pozitívnym výberom na vývoj objemovej a hmotnostnej produkcie (v sušine) nezmiešaných a zmiešaných porastov duba červeného (*Quercus rubra* L.) a orecha čierneho (*Juglans nigra* L.). Najvyšší vplyv prebiecky na tvorbu objemovej produkcie sa zistil v zmiešanom poraste orecha čierneho s lipou malolistou, hmotnostnej produkcie v zmiešanom poraste orecha čierneho s dubom červeným pri vyššom zastúpení orecha čierneho. Avšak najvyššie hodnoty celkovej produkcie (zásoba + prebiecky + mortalita) ako aj celkových priemerných prírastkov boli zistené v zmiešanom poraste duba červeného s orechom čiernym pri vyššom zastúpení duba červeného.

dub červený; orech čierny; úrovňové prebiecky; vývoj produkcie

### ÚVOD

Introdukciami duba červeného (*Quercus rubra* L.) a orecha čierneho (*Juglans nigra* L.) sa na Slovensku, najmä v oblasti dubového lesného vegetačného stupňa, dosiahli veľmi dobré výsledky (R é h, 1967, 1989; T o k á r, 1987a, 1991a,b, 1992a). S ohľadom na ich preukázanú odolnosť proti imisiám a tracheomykózam ako aj využiteľnosť ich dreva najmä v nábytkárstve je ich ďalšie intenzívnejšie pestovanie v lesnom hospodárstve na Slovensku opodstatnené (T o k á r, 1991c).

Práca zhodnocuje vplyv prebierok na vývoj produkcie (v objeme a hmotnosti) rôznych porastových typov duba červeného a orecha čierneho za roky 1989 až 1993 na lokalite Ivanka pri Nitre.

### MATERIÁL A METÓDA

Séria trvalých výskumných plôch (TVP), každá o rozlohe minimálne 50 x 25 m až 50 x 50 m, bola situovaná v r. 1978 do lesných porastov 31a (TVP I., II., III., VI.), 29 (TVP IV.) a 32a (TVP V.). Porasty boli založené v rokoch 1954 až 1956 na alúviu rieky Nitry jednorokovými sadenicami duba červeného a sejbou semená orecha čierneho proveniencie Sereď v trojuholníkovom sponi 1 x 1 m. Porasty prináležia do skupiny lesných typov *Carpinetum-Quercetum*. Pôdnym typom je glejová pôda, nadmorská výška 150 m. Porasty obhospodaruje Lesný závod Palárikovo, Lesná správa Nitra.

Všetky stromy sú na sérii TVP očíslované. Vyhodnotenia TVP sme robili v rokoch 1978, 1983, 1988

a 1993 podľa metodiky Tokára (1982a,b, 1983, 1984, 1991a). Nadzemnú biomasu sme stanovili deštrukčným spôsobom (Tokár, 1986a,b, 1987a,b, 1991b, 1992b). Počet analyzovaných vzorníkov sme stanovili metódou stratifikovaného výberu podľa stromových tried a s požadovanou chybou 10 % (Šmelko, 1963). V r. 1978, 1983 bol ich počet s ohľadom na veľkú variabilitu hrúbok  $d_{1,3}$  v stromových triedach stanovený na 30 kusov, v r. 1988 a 1993 na 15 kusov. Prepočítané hodnoty sušiny (pri 105 °C) komponentov nadzemnej biomasy sme dali do korelačných vzťahov k hrúbke  $d_{1,3}$ , výške stromu, dĺžke a šírke koruny. Najvhodnejšou funkciou sa ukázala byť parabola 2. stupňa a najtesnejšie vzťahy sme zistili k hrúbke  $d_{1,3}$  (Tokár, 1989). Vyrovnané hodnoty biomasy sa prepočítali podľa zastúpenia stromov v hrúbkovej štruktúre porastov s prepočtom na hektár.

Ako prebiehová metóda sa na TVP I. až V. uplatňuje mierna úrovňová prebiehka s pozitívnym výberom a intervalom opakovania päť rokov. Jej účelom je usmerniť vývoj rôznych typov porastov duba červeného a orecha čierneho tak, aby sa dosiahla maximálna produkcia a jej kvalita. Použitá prebiehová metóda je založená na výchove nádejných stromov, za ktoré volíme stromy s vyhovujúcimi kvantitatívnymi a kvalitatívnymi ukazovateľmi (1. a 2. stromová trieda, 1. a 2. stupeň kvality kmeňa a koruny) ako aj s dimenzionálnymi hľadiskami (hrubšie ako stredná hrúbka  $d_{1,3}$  porastu a vyššie ako stredná výška porastu).

Výsledky tvorby objemu a hmotnosti v sušine porovnávame s kontrolnou TVP VI., ktorá predstavuje zmiešaný porast duba červeného a orecha čierneho. Iné kontrolné TVP pre ostatné porastové typy sme z prevádzkových dôvodov nemohli založiť.

Index listovej plochy (LAI) sme stanovili digitálnym fotoplanimetrom EJKAMP u 3 x 100 listov pre každú drevinu a každý porastový typ.

## VÝSLEDKY

### ZÁSoba OBJEMOVEJ PRODUKCIE

V r. 1988 po vykonaní prebiehového zásahu sa najvyššia objemová zásoba ( $308,10 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) zistila v 32-ročnom nezmiešanom poraste orecha čierneho, najnižšia ( $199,52 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) v zmiešanom 34-ročnom poraste orecha čierneho s dubom červeným pri vyššom zastúpení orecha čierneho.

V r. 1993 sa najvyššia objemová zásoba ( $351,99 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) zistila v nezmiešanom 37-ročnom poraste orecha čierneho, najnižšia ( $259,52 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) v 39-ročnom zmiešanom poraste orecha čierneho s dubom červeným pri vyššom zastúpení orecha čierneho (obr. 1).

Za päť rokov vývoja (v rokoch 1989–1993) sa vplyv prebiehok na objemovú zásobu najviac prejavil v zmiešanom poraste orecha čierneho s lipou malolistou, kde sa zistil najvyšší index rastu ( $152,49 \%$ ), najvyšší priemerný periodický objemový prírastok ( $21,99 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ ), najvyššie prírastkové percento ( $10,49 \%$ ) a jeho index

ku kontrole ( $176,05 \%$ ). Všetky TVP vykazovali vyšší index prírastkového percenta o  $26,31 \%$  (TVP II.) až  $176,05 \%$  (TVP V.) s výnimkou nezmiešaného porastu orecha čierneho (TVP IV.), kde bol index nižší o  $25,00 \%$  (tab. I).

### ZÁSoba NADZEMNEJ BIOMASY

Najvyššia zásoba nadzemnej biomasy ( $166,83 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) sa v r. 1988 po prebiehkovom zásahu zistila v 34-ročnom nezmiešanom poraste duba červeného. Najnižšiu zásobu nadzemnej biomasy ( $115,42 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) dosiahol nezmiešaný porast orecha čierneho.

V r. 1993 pred prebiehkovým zásahom (obr. 2) sa najvyššia zásoba nadzemnej biomasy ( $233,76 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) zistila na kontrolnej ploche, avšak najvyšší index rastu ( $193,51 \%$ ) bol zistený v zmiešanom poraste orecha čierneho s dubom červeným s vyšším zastúpením orecha čierneho (TVP I.), kde bol zistený aj najvyšší priemerný periodický prírastok ( $18,17 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ ) ako aj najvyššie prírastkové percento ( $18,71 \%$ ), čo je oproti kontrolnej ploche rozdiel  $212,88 \%$  (tab. II).

Najnižšia zásoba nadzemnej biomasy ( $180,88 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) bola v r. 1993 zistená v zmiešanom poraste orecha čierneho s lipou malolistou, avšak najnižší index rastu ( $113,20 \%$ ) ako aj najnižší priemerný periodický prírastok ( $4,40 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ ) a tým aj prírastkové percento ( $2,64 \%$ ) boli zistené v nezmiešanom poraste duba červeného (tab. II).

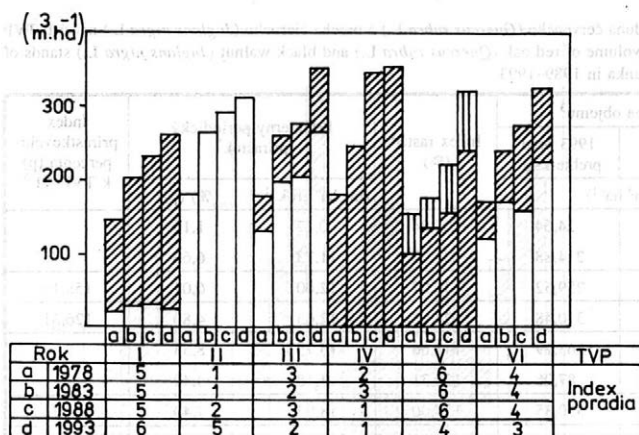
### CELKOVÁ OBJEMOVÁ PRODUKCIA

Po 15 rokoch od prvej prebiehky sa najvyššia celková objemová produkcia (zásoba + prebiecky a mortalita) zistila v 39-ročnom zmiešanom poraste duba červeného s orechom čiernym pri vyššom zastúpení duba červeného ( $521,36 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), najnižšou v zmiešanom poraste orecha čierneho s lipou malolistou ( $358,83 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), čo je oproti kontrolnej TVP  $22,99 \%$ , resp. rozdiel  $-15,35 \%$  (obr. 3). Najvyššia hodnota celkového priemerného objemového prírastku ( $13,46 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ ) bola zistená v zmiešanom poraste duba červeného s orechom čiernym s vyšším zastúpením duba červeného, čo je oproti kontrolnej TVP rozdiel  $22,92 \%$ .

### CELKOVÁ NADZEMNÁ BIOMASA

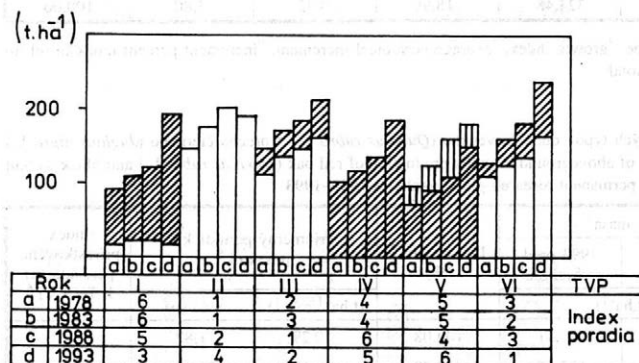
V r. 1993 najvyššiu celkovú nadzemnú biomasu ( $329,81 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) dosiahol zmiešaný porast duba červeného s orechom čiernym pri vyššom zastúpení duba červeného, najnižšiu zmiešaný porast orecha čierneho s lipou malolistou ( $212,54 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ), čo je oproti kontrolnej TVP  $7,68 \%$ , resp. rozdiel  $-30,61 \%$  (obr. 4).

Celkový priemerný prírastok nadzemnej biomasy dosiahol hodnoty  $6,08 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$  (zmiešaný porast orecha čierneho s lipou malolistou) až  $8,51 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$  (zmiešaný porast duba červeného s orechom čiernym) pri vyššom zastúpení duba červeného, čo je oproti kontrolnej TVP rozdiel  $-23,14$  až  $7,58 \%$ .



1. Vývoj objemovej zásoby rôznych porastových typov *Quercus rubra* L. a *Juglans nigra* L. na sérii TVP Ivanka v rokoch 1978 (a), 1983 (b), 1988 (c) a 1993 (d) – Development of standing volume of *Quercus rubra* L. and *Juglans nigra* L. stands of various types on a series of permanent research plots Ivanka in 1978 (a), 1983 (b), 1988 (c) and 1993 (d)

□ *Quercus rubra* L. I.-VI. porastové typy  
 ▨ *Juglans nigra* L. I.-V. prebierkové TVP  
 ▩ *Tilia cordata* Mill. VI. kontrolná TVP



2. Vývoj zásoby nadzemnej biomasy rôznych porastových typov *Quercus rubra* L. a *Juglans nigra* L. na sérii TVP Ivanka v rokoch 1978 (a), 1983 (b), 1988 (c) a 1993 (d) – Development of above-ground biomass production of *Quercus rubra* L. and *Juglans nigra* L. stands of various types on a series of permanent research plots Ivanka in 1978 (a), 1983 (b), 1988 (c) and 1993 (d)

□ *Quercus rubra* L. I.-VI. porastové typy  
 ▨ *Juglans nigra* L. I.-V. prebierkové TVP  
 ▩ *Tilia cordata* Mill. VI. kontrolná TVP

## INDEX LISTOVEJ PLOCHY

V r. 1978 pri založení pokusu sa najvyšší index listovej plochy zistil v zmiešanom poraste orecha čierneho s lipou malolistou ( $11,90 \text{ ha} \cdot \text{ha}^{-1}$ ), najnižší v zmiešanom poraste duba červeného s orechom čiernym pri jeho vyššom zastúpení ( $5,21 \text{ ha} \cdot \text{ha}^{-1}$ ), čo je oproti kontrolnej TVP rozdiel  $-6,97$  až  $112,50 \%$  (tab. III).

Po 15 rokoch od založenia pokusu (v r. 1993) sa najvyšší index listovej plochy zistil v zmiešanom poraste orecha čierneho s lipou malolistou ( $4,05 \text{ ha} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) a najnižší v nezmiešanom poraste orecha čierneho ( $0,73 \text{ ha} \cdot \text{ha}^{-1}$ ), čo je oproti kontrolnej ploche rozdiel  $-75,99$  až  $33,22 \%$ .

Z výsledkov vidno, že vplyvom vývoja porastov a prebierkových zásahov sa index listovej plochy znižuje. Jeho pokles sa prejavil aj na kontrolnej ploche s prirodzeným vývojom (o  $32,00 \%$ ).

## ZÁSoba, PRODUKcia A INDEX LISTOVEJ PLOCHY NÁDEJNÝCH STROMOV

V r. 1993 bol najvyšší počet nádejných stromov ( $843 \text{ kusov} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) zistený na TVP V., pričom na orech čierny pripadá  $431 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$  a na lipu malolistú  $412 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Najmenší počet nádejných stromov ( $224 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) bol vytypovaný v zmiešanom poraste orecha čierneho s du-

I. Vývoj objemovej zásoby rôznych porastových typov duba červeného (*Quercus rubra* L.) a orecha čierneho (*Juglans nigra* L.) na sérii TVP Ivanka za roky 1989–1993 – Development of standing volume of red oak (*Quercus rubra* L.) and black walnut (*Juglans nigra* L.) stands of various type on a series of permanent research plots Ivanka in 1989–1993

| Trvalá<br>výskumná<br>plocha <sup>1</sup> | Drevina <sup>2</sup>       | Zásoba objemu <sup>3</sup>          |                                      | Index rastu <sup>4</sup><br>(%) | Priemerný periodický<br>prírastok <sup>5</sup>         |         | Index<br>prírastkového<br>percenta (p)<br>k TVP VI. <sup>6</sup> |
|-------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------|
|                                           |                            | 1988 po<br>prebierke <sup>7</sup>   | 1993 pred<br>prebierkou <sup>8</sup> |                                 | (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> .rok <sup>-1</sup> ) | (%) (p) |                                                                  |
|                                           |                            | (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> ) |                                      |                                 |                                                        |         |                                                                  |
| I.                                        | <i>Quercus rubra</i> L.    | 23,28                               | 24,64                                | 105,84                          | 0,27                                                   | 1,16    | 158,16                                                           |
|                                           | <i>Juglans nigra</i> L.    | 176,24                              | 234,88                               | 133,27                          | 11,73                                                  | 6,65    |                                                                  |
|                                           | Spolu <sup>9</sup>         | 199,52                              | 259,52                               | 130,07                          | 12,00                                                  | 6,01    |                                                                  |
| II.                                       | <i>Quercus rubra</i> L.    | 250,32                              | 310,48                               | 124,03                          | 12,03                                                  | 4,80    | 126,31                                                           |
| III.                                      | <i>Quercus rubra</i> L.    | 184,55                              | 263,29                               | 142,66                          | 15,75                                                  | 8,53    | 194,74                                                           |
|                                           | <i>Juglans nigra</i> L.    | 71,18                               | 87,06                                | 122,31                          | 3,18                                                   | 4,47    |                                                                  |
|                                           | Spolu <sup>9</sup>         | 255,73                              | 350,35                               | 137,00                          | 18,93                                                  | 7,40    |                                                                  |
| IV.                                       | <i>Juglans nigra</i> L.    | 308,10                              | 351,99                               | 114,24                          | 8,78                                                   | 2,85    | 75,00                                                            |
| V.                                        | <i>Juglans nigra</i> L.    | 159,61                              | 241,89                               | 151,55                          | 16,46                                                  | 10,31   | 276,05                                                           |
|                                           | <i>Tilia cordata</i> Mill. | 49,90                               | 77,59                                | 155,49                          | 5,54                                                   | 11,10   |                                                                  |
|                                           | Spolu <sup>9</sup>         | 209,51                              | 319,48                               | 152,49                          | 21,99                                                  | 10,49   |                                                                  |
| VI.                                       | <i>Quercus rubra</i> L.    | 185,86                              | 225,78                               | 121,48                          | 7,98                                                   | 4,29    | 100,00                                                           |
|                                           | <i>Juglans nigra</i> L.    | 85,99                               | 97,70                                | 113,62                          | 2,34                                                   | 2,72    |                                                                  |
|                                           | Spolu <sup>9</sup>         | 271,85                              | 323,48                               | 118,99                          | 10,32                                                  | 3,80    |                                                                  |

<sup>1</sup>permanent research plot, <sup>2</sup>tree species, <sup>3</sup>standing volume, <sup>4</sup>growth index, <sup>5</sup>average periodical increment, <sup>6</sup>increment percent index in rel. to PRP VI., <sup>7</sup>1988 after thinning, <sup>8</sup>1993 before thinning, <sup>9</sup>total

II. Vývoj zásoby nadzemnej biomasy rôznych porastových typov duba červeného (*Quercus rubra* L.) a orecha čierneho (*Juglans nigra* L.) na sérii TVP Ivanka za roky 1989–1993 – Development of aboveground biomass production of red oak (*Quercus rubra* L.) and black walnut (*Juglans nigra* L.) stands of various type on a series of permanent research plots Ivanka in 1989–1993

| Trvalá<br>výskumná<br>plocha <sup>1</sup> | Drevina <sup>2</sup>       | Biomasa <sup>3</sup>              |                                      | Index rastu <sup>4</sup><br>(%) | Priemerný periodický<br>prírastok <sup>5</sup> |         | Index<br>prírastkového<br>percenta (p)<br>k TVP VI. <sup>6</sup> |
|-------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------|
|                                           |                            | 1988 po<br>prebierke <sup>7</sup> | 1993 pred<br>prebierkou <sup>8</sup> |                                 | (t.ha <sup>-1</sup> .rok <sup>-1</sup> )       | (%) (p) |                                                                  |
|                                           |                            | (t.ha <sup>-1</sup> )             |                                      |                                 |                                                |         |                                                                  |
| I.                                        | <i>Quercus rubra</i> L.    | 15,96                             | 17,41                                | 109,08                          | 0,29                                           | 1,82    | 312,88                                                           |
|                                           | <i>Juglans nigra</i> L.    | 82,72                             | 173,55                               | 209,80                          | 18,17                                          | 21,95   |                                                                  |
|                                           | Spolu <sup>9</sup>         | 98,68                             | 190,96                               | 193,51                          | 18,46                                          | 18,71   |                                                                  |
| II.                                       | <i>Quercus rubra</i> L.    | 166,83                            | 188,85                               | 113,20                          | 4,40                                           | 2,64    | 44,15                                                            |
| III.                                      | <i>Quercus rubra</i> L.    | 127,10                            | 160,13                               | 125,99                          | 6,61                                           | 5,20    | 90,97                                                            |
|                                           | <i>Juglans nigra</i> L.    | 37,70                             | 49,47                                | 131,22                          | 2,35                                           | 6,23    |                                                                  |
|                                           | Spolu <sup>9</sup>         | 164,80                            | 209,60                               | 127,18                          | 8,96                                           | 5,44    |                                                                  |
| IV.                                       | <i>Juglans nigra</i> L.    | 115,42                            | 183,69                               | 159,15                          | 13,65                                          | 11,83   | 197,83                                                           |
| V.                                        | <i>Juglans nigra</i> L.    | 106,41                            | 148,81                               | 139,84                          | 8,48                                           | 8,00    | 108,19                                                           |
|                                           | <i>Tilia cordata</i> Mill. | 30,25                             | 32,07                                | 79,68                           | 0,36                                           | 1,19    |                                                                  |
|                                           | Spolu <sup>9</sup>         | 136,66                            | 180,88                               | 132,36                          | 8,84                                           | 6,47    |                                                                  |
| VI.                                       | <i>Quercus rubra</i> L.    | 133,77                            | 165,79                               | 123,94                          | 6,40                                           | 4,78    | 100,00                                                           |
|                                           | <i>Juglans nigra</i> L.    | 46,21                             | 67,97                                | 147,09                          | 4,35                                           | 9,41    |                                                                  |
|                                           | Spolu <sup>9</sup>         | 179,98                            | 233,76                               | 129,88                          | 10,76                                          | 5,98    |                                                                  |

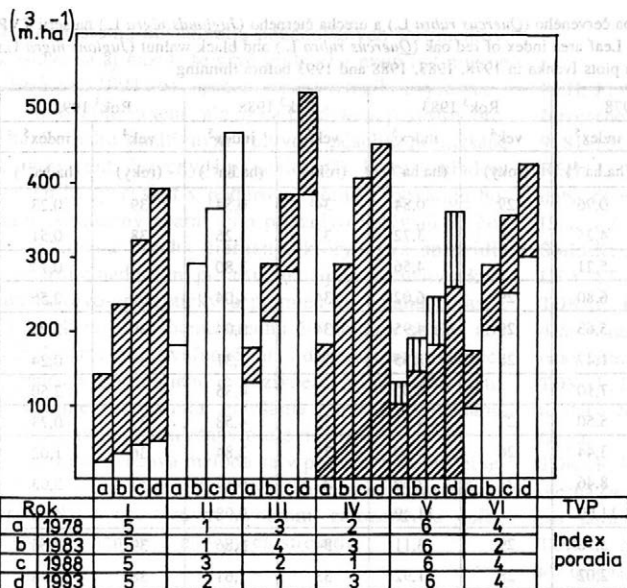
<sup>1</sup>permanent research plot, <sup>2</sup>tree species, <sup>3</sup>biomass production, <sup>4</sup>growth index, <sup>5</sup>average periodical increment, <sup>6</sup>increment percent index in rel. to PRP VI., <sup>7</sup>1988 after thinning, <sup>8</sup>1993 before thinning, <sup>9</sup>total

bom červeným pri vyššom zastúpení orecha čierneho (tab. IV).

Najvyššia kruhová základňa nádejných stromov bola zistená v zmiešanom poraste orecha čierneho s lipou

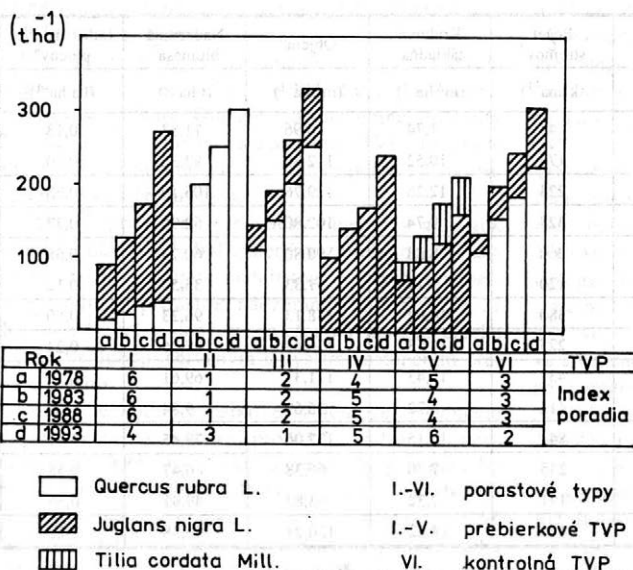
malolistou (17,15 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), najvyššia objemová zásoba nádejných stromov bola v nezmiešanom poraste orecha čierneho (156,42 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), najvyššia zásoba nadzemnej biomasy v zmiešanom poraste orecha čierneho s dubom





3. Vývoj celkovej objemovej produkcie rôznych porastových typov *Quercus rubra* L. a *Juglans nigra* L. na sérii TVP Ivanka v rokoch 1978 (a), 1983 (b), 1988 (c) a 1993 (d) – Development of total volume production of *Quercus rubra* L. and *Juglans nigra* L. stands of various types on a series of permanent research plots Ivanka in 1978 (a), 1983 (b), 1988 (c) and 1993 (d)

□ *Quercus rubra* L. I.- VI. porastové typy  
 ▨ *Juglans nigra* L. I.- V. prebierkové TVP  
 ▩ *Tilia cordata* Mill. VI. kontrolná TVP



4. Vývoj celkovej produkcie nadzemnej biomasy rôznych porastových typov *Quercus rubra* L. a *Juglans nigra* L. na sérii TVP Ivanka v rokoch 1978 (a), 1983 (b), 1988 (c) a 1993 (d) – Development of total aboveground biomass production of *Quercus rubra* L. and *Juglans nigra* L. stands of various types on a series of permanent research plots Ivanka in 1978 (a), 1983 (b), 1988 (c) and 1993 (d)

□ *Quercus rubra* L. I.-VI. porastové typy  
 ▨ *Juglans nigra* L. I.-V. prebierkové TVP  
 ▩ *Tilia cordata* Mill. VI. kontrolná TVP

červeným pri vyššom zastúpení orecha čierneho ( $105,19 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ). Najvyšší index listovej plochy ( $1,12 \text{ ha} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) nádejných stromov bol zistený na kontrolnej ploche, pričom takmer rovnaký podiel pripadá na dub červený a orech čierny (tab. IV).

## DISKUSIA

Prvé výsledky o štruktúre, produkcii a výchove porastov duba červeného a orecha čierneho na Slovensku prinášajú práce Réha (1967, 1989) a Tokára

III. Index listovej plochy rôznych porastových typov duba červeného (*Quercus rubra* L.) a orecha čierneho (*Juglans nigra* L.) na sérii TVP Ivanka v roku 1978, 1983, 1988 a 1993 pred zásahom – Leaf area index of red oak (*Quercus rubra* L.) and black walnut (*Juglans nigra* L.) stands of various type on a series of permanent research plots Ivanka in 1978, 1983, 1988 and 1993 before thinning

| Čiastková trvalá výskumná plocha <sup>1</sup> | Drevina <sup>2</sup>       | Rok <sup>3</sup> 1978 |                        | Rok <sup>3</sup> 1983 |                        | Rok <sup>3</sup> 1988 |                        | Rok <sup>3</sup> 1993 |                        |
|-----------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
|                                               |                            | vek <sup>4</sup>      | index <sup>5</sup>     | vek <sup>4</sup>      | index <sup>5</sup>     | vek <sup>4</sup>      | index <sup>5</sup>     | vek <sup>4</sup>      | index <sup>5</sup>     |
|                                               |                            | (roky)                | (ha.ha <sup>-1</sup> ) | (roky)                | (ha.ha <sup>-1</sup> ) | (roky)                | (ha.ha <sup>-1</sup> ) | (roky)                | (ha.ha <sup>-1</sup> ) |
| I.                                            | <i>Quercus rubra</i> L.    | 24                    | 0,96                   | 29                    | 0,84                   | 34                    | 0,54                   | 39                    | 0,23                   |
|                                               | <i>Juglans nigra</i> L.    | 23                    | 4,25                   | 28                    | 3,72                   | 33                    | 3,26                   | 38                    | 0,51                   |
|                                               | Spolu <sup>6</sup>         |                       | 5,21                   |                       | 4,56                   |                       | 3,80                   |                       | 0,74                   |
| II.                                           | <i>Quercus rubra</i> L.    | 24                    | 6,80                   | 29                    | 6,02                   | 34                    | 4,04                   | 39                    | 2,55                   |
| III.                                          | <i>Quercus rubra</i> L.    | 24                    | 5,63                   | 29                    | 4,95                   | 34                    | 3,04                   | 39                    | 2,26                   |
|                                               | <i>Juglans nigra</i> L.    | 23                    | 1,47                   | 28                    | 1,35                   | 33                    | 1,31                   | 38                    | 0,24                   |
|                                               | Spolu <sup>6</sup>         |                       | 7,10                   |                       | 6,30                   |                       | 4,35                   |                       | 2,50                   |
| IV.                                           | <i>Juglans nigra</i> L.    | 22                    | 5,50                   | 27                    | 4,91                   | 32                    | 4,58                   | 37                    | 0,73                   |
| V.                                            | <i>Juglans nigra</i> L.    | 21                    | 3,44                   | 26                    | 3,60                   | 31                    | 3,84                   | 36                    | 1,02                   |
|                                               | <i>Tilia cordata</i> Mill. | 17                    | 8,46                   | 22                    | 7,89                   | 27                    | 6,14                   | 32                    | 3,03                   |
|                                               | Spolu <sup>6</sup>         |                       | 11,90                  |                       | 11,49                  |                       | 9,98                   |                       | 4,05                   |
| VI.                                           | <i>Quercus rubra</i> L.    | 24                    | 3,58                   | 29                    | 3,11                   | 34                    | 2,86                   | 39                    | 2,66                   |
|                                               | <i>Juglans nigra</i> L.    | 23                    | 2,02                   | 28                    | 1,92                   | 33                    | 1,61                   | 38                    | 0,38                   |
|                                               | Spolu <sup>6</sup>         |                       | 5,60                   |                       | 5,03                   |                       | 4,47                   |                       | 3,04                   |

<sup>1</sup>partial PRP, <sup>2</sup>tree species, <sup>3</sup>year, <sup>4</sup>age, <sup>5</sup>index, <sup>6</sup>total

IV. Zásoba nádejných stromov na sérii TVP Ivanka v r. 1993 – Standing volume of promising trees on a series of permanent research plots Ivanka in 1993

| Čiastková trvalá výskumná plocha <sup>1</sup> | Drevina <sup>2</sup>       | Vek <sup>3</sup> | Počet stromov <sup>4</sup> | Kruhovú základňu <sup>5</sup>       | Objem <sup>6</sup>                  | Nadzemná biomasa <sup>7</sup> | Index listovej plochy <sup>8</sup> |
|-----------------------------------------------|----------------------------|------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
|                                               |                            | (roky)           | (ks.ha <sup>-1</sup> )     | (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> ) | (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> ) | (t.ha <sup>-1</sup> )         | (ha.ha <sup>-1</sup> )             |
| I.                                            | <i>Quercus rubra</i> L.    | 39               | 48                         | 1,74                                | 16,96                               | 11,83                         | 0,13                               |
|                                               | <i>Juglans nigra</i> L.    | 38               | 176                        | 10,52                               | 112,80                              | 93,36                         | 0,20                               |
|                                               | Spolu <sup>9</sup>         |                  | 224                        | 12,26                               | 129,76                              | 105,19                        | 0,33                               |
| II.                                           | <i>Quercus rubra</i> L.    | 39               | 328                        | 9,74                                | 102,80                              | 62,90                         | 0,77                               |
| III.                                          | <i>Quercus rubra</i> L.    | 39               | 260                        | 8,88                                | 90,80                               | 60,73                         | 0,68                               |
|                                               | <i>Juglans nigra</i> L.    | 38               | 120                        | 5,14                                | 57,33                               | 35,50                         | 0,12                               |
|                                               | Spolu <sup>9</sup>         |                  | 380                        | 14,02                               | 148,13                              | 96,23                         | 0,80                               |
| IV.                                           | <i>Juglans nigra</i> L.    | 37               | 225                        | 11,53                               | 156,42                              | 88,26                         | 0,24                               |
| V.                                            | <i>Juglans nigra</i> L.    | 36               | 431                        | 12,43                               | 111,37                              | 69,61                         | 0,39                               |
|                                               | <i>Tilia cordata</i> Mill. | 32               | 412                        | 4,72                                | 25,69                               | 9,84                          | 0,68                               |
|                                               | Spolu <sup>9</sup>         |                  | 843                        | 17,15                               | 137,06                              | 79,45                         | 1,07                               |
| VI.                                           | <i>Quercus rubra</i> L.    | 39               | 255                        | 7,30                                | 66,38                               | 46,47                         | 0,58                               |
|                                               | <i>Juglans nigra</i> L.    | 38               | 191                        | 7,32                                | 63,83                               | 49,91                         | 0,54                               |
|                                               | Spolu <sup>9</sup>         |                  | 446                        | 14,62                               | 130,21                              | 96,38                         | 1,22                               |

<sup>1</sup>partial PRP, <sup>2</sup>tree species, <sup>3</sup>age, <sup>4</sup>tree number, <sup>5</sup>basal area, <sup>6</sup>volume, <sup>7</sup>aboveground biomass, <sup>8</sup>leaf area index, <sup>9</sup>total

(1982a,b, 1983, 1984, 1986a,b, 1987a,b, 1991a,b, 1992b). Obidve dreviny dosahujú v našich klimatických podmienkach vysokú objemovú produkciu a preukaznú odolnosť voči biotickým a abiotickým škodlivým činiteľom.

Výchova porastov duba červeného sa má zamerať na podporu hrúbkového prírastku čo najskôr po kulminácii výškového prírastku. Na silu prebiecky sú rôzne názory. Niektorí autori odporúčujú silné prebiecky (R é h, 1989), pretože nie sú pre kvalitu škodlivé a vedú skôr

k rýchlejšiemu dosiahnutiu požadovaných sortimentov. Zastáva sa aj názor, že prvé prebiecky majú byť mierne (Tó k á r, 1991a,b) a potom sa má ich sila zvyšovať.

Na kvalitu kmeňa, ale aj na produkciu porastov orecha čierneho pozitívnym vplyvom pôsobia primiešané drevin (dub červený, lipa malolistá), ktoré vzhľadom na ich častý výskyt v podúrovni porastu vytvárajú bohatý asimilačný aparát, čím priaznivo vplyvajú na čistenie kmeňa orecha čierneho, ktorý býva spravidla v úrovni a nadúrovni porastu, ako aj na intenzitu a kvalitu látkovo-energetických premien vo vzťahu porastu. Prebieckami pomáhame orechu čiernemu v snahe, aby jeho koruny boli uvoľnené, mali dostatok asimilačných orgánov v záujme jeho intenzívneho hrúbkového rastu. V záujme zachovania zmiešaného porastu pomáhame prebieckami aj primiešaným drevinám.

Ako prebiecková metóda sa v porastoch duba červeného a orecha čierneho odporúča mierna úrovňová prebiecka s pozitívnym výberom, založená na voľbe a trvalom označení nádejných stromov.

## ZÁVER

Práca zhodnocuje vplyv miernych úrovňových prebieck s pozitívnym výberom na vývoj objemovej a hmotnostnej produkcie nezmiešaných a zmiešaných porastov duba červeného (*Quercus rubra* L.) a orecha čierneho (*Juglans nigra* L.) za roky 1989–1993 na sérii TVP Ivanka pri Nitre.

V r. 1993 sa najvyššia objemová zásoba ( $351,99 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) zistila v nezmiešanom 37-ročnom poraste orecha čierneho. Najvyššia zásoba nadzemnej biomasy ( $233,76 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) sa zistila na kontrolnej TVP (zmiešaný porast duba červeného s orechom čiernym s vyšším zastúpením duba červeného).

Najvyšší priemerný periodický objemový prírastok ( $21,99 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ ) bol zistený v zmiešanom poraste orecha čierneho s lipou malolistou. Najvyšší priemerný periodický prírastok nadzemnej biomasy ( $18,17 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ ) bol zistený v zmiešanom poraste orecha čierneho s dubom červeným s vyšším zastúpením orecha čierneho.

Najvyššie hodnoty celkovej objemovej produkcie ( $521,36 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), celkovej produkcie nadzemnej dendromasy ( $329,81 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) ako aj celkového priemerného objemového prírastku ( $13,46 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ ) a celkového priemerného prírastku nadzemnej biomasy ( $8,51 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ ) boli zistené v zmiešanom poraste duba červeného s orechom čiernym pri vyššom zastúpení duba červeného. Najvyššia hodnota indexu listovej plochy (LAI) bola zistená v zmiešanom poraste orecha čierneho s lipou malolistou ( $4,05 \text{ ha} \cdot \text{ha}^{-1}$ ).

RÉH, J., 1967. Štúdium štruktúry a vývoja žrdkoviny duba červeného. In: Zbor. ved. Prác LF VŠLD Zvolen. Bratislava, 9: 81–105.

RÉH, J., 1989. Vývoj, štruktúra a rastové procesy žrdovín duba červeného (*Quercus rubra* L.) vplyvom prebieck. [Správa čiasťkovej úlohy.] Zvolen, LF VŠLD: 212.

ŠMELKO, Š., 1963. Štatistické metódy v lesníctve. Zvolen, LF VŠLD: 271.

TOKÁR, F., 1982a. Štruktúra, kvalita a produkcia rovnorodého porastu duba červeného (*Quercus rubra* L.) na alúviu rieky Nitra. Lesn. Čas., 28: 75–85.

TOKÁR, F., 1982b. Štruktúra a produkcia zmiešaného porastu duba červeného (*Quercus rubra* L.) a orecha čierneho (*Juglans nigra* L.). Folia dendrol., 9: 89–110.

TOKÁR, F., 1983. Štruktúra a produkcia zmiešaného porastu orecha čierneho (*Juglans nigra* L.) a duba červeného (*Quercus rubra* L.). Lesníctví, 29: 321–332.

TOKÁR, F., 1984. Štruktúra a produkcia rovnorodých porastov orecha čierneho (*Juglans nigra* L.) v lužných lesoch Hrona. Lesníctví, 30: 993–1000.

TOKÁR, F., 1986a. Nadzemná biomasa nezmiešaného porastu orecha čierneho (*Juglans nigra* L.). Lesníctví, 32: 717–722.

TOKÁR, F., 1986b. Nadzemná biomasa zmiešaného porastu duba červeného (*Quercus rubra* L.) a lipy malolistej (*Tilia cordata* Mill.). Lesníctví, 32: 1011–1020.

TOKÁR, F., 1987a. Biomasa vybraných cudzokrajných drevín v lesných porastoch juhozápadného Slovenska. Acta dendrobiologica. Bratislava, Veda SAV: 116.

TOKÁR, F., 1987b. Nadzemná biomasa nezmiešaného porastu duba červeného (*Quercus rubra* L.). Lesníctví, 33: 137–143.

TOKÁR, F., 1989. Vzťahy nadzemnej biomasy v produkčnom priestore rôznych typov porastov listnatých cudzokrajných drevín. Lesníctví, 35: 241–259.

TOKÁR, F., 1991a. Vplyv prebiecky na vývoj produkcie u rôznych typov porastov duba červeného (*Quercus rubra* L.) a orecha čierneho (*Juglans nigra* L.). Lesníctví, 37: 333–346.

TOKÁR, F., 1991b. Vplyv úrovňových prebieck na objemovú a hmotnostnú produkciu nadzemnej biomasy rôznych typov porastov *Quercus rubra* L. a *Juglans nigra* L. Lesn. Čas., 37: 349–362.

TOKÁR, F., 1991c. Úlohy introdukcie drevín v reprodukcií lesov Slovenska. In: Úlohy výskumu v zachovaní a reprodukcií genofondu lesov Slovenska v r. 1991–1993. Zvolen, VÚLH: 74–77.

TOKÁR, F., 1992a. Štruktúra, produkcia a výchova porastov vybraných cudzokrajných drevín na Slovensku. Zvolen, LF TU.

TOKÁR, F., 1992b. Vplyv prebieck na vývoj objemovej a hmotnostnej produkcie u nezmiešaných porastov orecha čierneho (*Juglans nigra* L.). Lesn. Čas. – Forestry Journal, 38: 189–203.

Došlo 9. 2. 1995

# DEVELOPMENT OF VOLUME AND WEIGHT PRODUCTION OF TENDED STANDS OF RED OAK (*QUERCUS RUBRA* L.) AND BLACK WALNUT (*JUGLANS NIGRA* L.)

F. Tokár

Institute of Forest Ecology, Slovak Academy of Sciences, Branch for the Biology of Woody Plants, Akademická 2, 949 01 Nitra

The work evaluates a 5-year effect of moderate crown thinnings with positive selection on the development of volume and weight production in (dry weight) of pure and mixed stands of red oak (*Quercus rubra* L.) and black walnut (*Juglans nigra* L.) in the years 1989–1993.

In 1993 the highest volume stock ( $351.99 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) was found in the pure stand of black walnut. The greatest stock of the aboveground biomass ( $233.76 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) was found on the control plot (a mixed stand of red oak and black walnut with a higher percentage of red oak).

The highest mean periodical volume increment ( $21.99 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{year}^{-1}$ ) was found in the mixed stand of black walnut and small-leaved linden. The highest

mean periodical increment of the aboveground biomass ( $18.17 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{year}^{-1}$ ) was found in the mixed stand of black walnut and red oak with a higher percentage of black walnut.

The highest values of the total volume production ( $521.36 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), total production of the aboveground dendromass ( $329.81 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) as well as the total mean volume increment of the aboveground biomass ( $8.51 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{year}^{-1}$ ) were found in the mixed stand of red oak and black walnut with a higher percentage of red oak.

The highest value of the leaf area index (LAI) was found in the mixed stand of black walnut and small-leaved linden ( $4.05 \text{ ha} \cdot \text{ha}^{-1}$ ).

Kontaktní adresa:

Ing. Ferdinand Tokár, DrSc., Ústav ekológie lesa SAV, Pobočka biológie drevín, Akademická 2, 949 01 Nitra, Slovenská republika

## ZÁPADOAMERICKÉ PŘÍRODNÍ PARKY

seminář

odborný garant

doc. Ing. Miloslav VACH, CSc.

organizační příprava

Ing. Milan ČEJKA

ředitel CK MR+

Program:

Los Angeles, Sequoia n. p., Yosemite n. p., Death Valley n. m., Las Vegas, Toiyabe n. f., Grand Canyon, n. p., Tuscon – Safari Club International, Organ pipe cactus n. m., San Diego, Los Angeles

Cena: 47 000 Kč

Podrobný program a přihlášky na adrese:

**MR+**

CK MR+, s. r. o.

Ke kurtům 376

142 00 Praha 4

tel., fax: 02/61910553



# HUMUS FORMS IN THE CLASSIFICATION OF FOREST SOILS\*

## KLASIFIKACE HUMUSOVÝCH FOREM LESNÍCH PŮD

J. Macků

*Institute for Forest Management, Brandýs nad Labem, Vrázova 1, 616 00 Brno*

**ABSTRACT:** Humus form classification is based on the characteristics of humus horizons. Two groups of diagnostic humus horizons are differentiated, viz. forest floor (organogenic horizons) and surface (mineral) horizons. Organogenic horizons are formed by peat/turf (T) and peaty (Th) horizons, by a set of forest floor horizons (O) and by a set of tangle humus horizons (Ot). The set of T horizons discriminates particular layers according to the origin of plant material. In the Th horizon, mineral components predominate over organic components. The set of forest floor terrestrial organogenic horizons consists of one to three horizons (Ol, Of, Oh) which differ in the degree of organic residue decomposition. Surface diagnostic A horizons are mineral horizons characterized by the accumulation of humified organic substances (<20-30%). Humus forms serve as a criterion for the delimitation of soil type forms or for subtype diagnostics.

soil classification system; forest floor forms; humus horizons

**ABSTRAKT:** Pro popis a klasifikaci humusových forem lesních půd jsou používány materiály (1970, 1976) Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHÚL) Brandýs nad Labem. Klasifikace humusových forem vychází z charakteristiky humusových horizontů. Diferencují se diagnostické humusové horizonty nadložní, organogenní a povrchové. Organogenní horizonty jsou rozlišeny na T – rašelinové, O – soubor horizontů nadložního humusu a Ot – soubor horizontů tanglového humusu. Povrchový diagnostický horizont A – humusový je horizontem minerálním s řadou typů a subtypů. Základní formy nadložního humusu mull, moder, mor a tanglový humus rozlišují řadu přechodných forem a variet.

klasifikační systém půd; formy nadložního humusu; humusové horizonty

### INTRODUCTION

A soil classification system hitherto used in the Institute for Forest Management (IFM), Brandýs nad Labem, was designed by Houbá (1970) mainly on the basis of the system of Kubiena (1953) and Mückenhausen (1975).

In 1976, the classification system was complemented and adapted by Plíva using the results of the typological survey of Czechoslovakia and also of papers of Šály used in the forest soil classification system of the Institute for Forest Management, Zvolen (1975).

The morphogenetic classification system of soils (MCSS, 1987, 1991) was fully modified thus becoming

the basis of the modified soil classification system for the IFM, Brandýs nad Labem (Vokoun et al., 1993). It was complemented by some forest survey units from the IFM classification system (1976), forest floor forms have been modified and diagnostic humus horizons were modified according to the MCSS.

### FOREST FLOOR FORMS

Characteristics of particular humus horizon profiles are decisive for determining the forest floor forms. The humus profile is formed by forest floor horizons and underlying organic-enriched mineral A horizons.

\* Submitted to the workshop *Organic matter in ecosystem studies* May 18-19, 1994, Institute of Pedology and Geology, Mendel University of Agriculture and Forestry, Brno, Czech Republic



| Forest floor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Thickness | Forest floor horizons | A humus horizon | Horizons          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------|-----------------|-------------------|
| c) Calcareous moder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1–2 cm    | Ol – Of – (Oh)        | Au, Al          | Ah, A             |
| The moder develops on carbonate rocks. Dark coloured calcerous humates originate as a result of humification processes. Due to the shortage of colloid clay, the Oh and A horizons are dusty under conditions of dry weather. They are of acid to neutral reaction. The Oh horizon is sometimes absent.                                                 |           |                       |                 |                   |
| d) Mor moder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2–4 cm    | Ol – Of – Oh          | Ao              | A, A <sub>1</sub> |
| The moder is a transitional subform to mor. Fungal mycelia are rather abundant. Litter is slightly matted and moulded. Earthworms are not present at all. Besides the Ol and Of horizons, the Oh mull horizon is well developed. The horizon is sharply distinguished from the A humus horizon. Blanched mineral grains do not occur in the Oh horizon. |           |                       |                 |                   |
| e) Thick mor moder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5–10 cm   | Ol – Of – Oh          | Ao              | A, A <sub>1</sub> |
| It develops under conditions of less favourable decomposition and transformation of organic matter, particularly due to higher humidity of climate. With the increasing thickness of forest floor, its acidity and adsorption complex unsaturation increase as well as the C/N ratio.                                                                   |           |                       |                 |                   |
| f) Peaty mor moder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3–6 cm    | Ol – Of – Oh          | At              | A, A <sub>1</sub> |
| Peat formation and decaying processes are of great importance. Fungal mycelia occur only sporadically. The thickness of mull markedly increases. Forest floor overlays usually the At peaty humus horizon.                                                                                                                                              |           |                       |                 |                   |
| g) Sod moder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4–10 cm   | Ol – Of – (Oh)        | Ao              | Ah                |
| Soil surface is created by a more or less continuous sod formed particularly by <i>Deschampsia flexuosa</i> or <i>Calamagrostis villosa</i> . The mull horizon is usually unobservable and sometimes is absent.                                                                                                                                         |           |                       |                 |                   |

#### Mor (raw humus)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |              |        |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|--------|--------------------|
| a) Typical mor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4–10 cm | Ol – Of – Oh | Ae     | A <sub>1</sub> , A |
| The subform of mor develops under unfavourable conditions for the decomposition and transformation of organic matter. It occurs frequently in mountains with the cold and humid climate, under coniferous stands with acid needle litter, under ground vegetation with acid litter (bilberry, cranberry, heath). The formation of mor is promoted by subsoil poor in base elements and clay. It occurs in markedly acid environment. Moulds and fungi rank among the most important decomposers of organic matter. Soil fauna contributes to decomposition in a limited degree, only mites and collembola occur to a greater extent. More intensive intermixing of plant residues with mineral soil does not occur. Processes of organic residue mineralization and humification are markedly limited. The forest floor is accumulated in a matted layer interwoven by mould mycelia, fungal hyphae and plant roots. This layer can be usually torn away from mineral soil. Under conditions of partial litter decomposition organic acids originate, viz. fulvic acids. These acids together with precipitation water infiltrate into the soil and cause podzolization. The mor is formed by the thick Ol horizon of litter where sometimes a multi-year litterfall is accumulated. The underlying Of horizon is of relatively large thickness. The Oh mull horizon is usually less thick than the Ol and Of horizons being sharply separated from the Ae humus horizon. The C/N ratio in the Ae horizon is usually >15 and in the Oh horizon >22 (30–40). Values of pH (in water) are very low amounting to ± 3.0–4.0 in the Oh horizon. |         |              |        |                    |
| b) Shallow mor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2–4 cm  | Ol – Of – Oh | Ae     | A <sub>1</sub> , A |
| All forest floor horizons are of small thickness. The Oh mull horizon contains markedly blanched mineral grains. Its transition to the Ae horizon is less sharp.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |              |        |                    |
| c) „Detritus“ mor<br>(roughly corresponding to Hemimor)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4–10 cm | Ol – Of – Oh | Ae     | A <sub>1</sub> , A |
| The Of horizon is developed as the thickest one. The Oh mull horizon is not clearly delimited and can be differentiated from the Of fermentation horizon only with difficulties. It occurs rather on drier soils.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |              |        |                    |
| d) Mull mor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4–10 cm | Ol – Of – Oh | At, Ae | A <sub>1</sub> , A |
| The Oh mull horizon is developed as the thickest one. It is usually moist and greasy. It occurs particularly on permanently moist soils or on temporarily waterlogged soils.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |              |        |                    |

| Forest floor | Thickness | Forest floor horizons | A humus horizon | Horizons |
|--------------|-----------|-----------------------|-----------------|----------|
|--------------|-----------|-----------------------|-----------------|----------|

- e) Calcareous mor 4–10 cm Ol – Of – Oh Al, Ao Ah, A

It occurs on carbonate rocks, in climatically drier and warmer regions. Lack of moisture and difficult wettability of the forest floor are the main cause of reduced decomposition of organic substances.

- f) Dry peaty mor 5–15 cm Ol – Of – Oh Ao A<sub>1</sub>, A

It develops primarily in warmer and drier regions on subsoils poor in mineral nutrients. The forest floor is decomposable and wettable only with difficulties. It is of a dry peat character. Fungi activity plays an important role in humus formation. Particular particles of litter and organic detritus are covered by fungal mycelia. The dry and powdery Oh mull horizon accumulates on mineral soil.

- g) Carbonized mor 3–6 cm Ol – Of – Oh Ao A<sub>1</sub>, A

It develops primarily in drier and warmer regions on subsoils poor in nutrients. The mor is characterized by marked dryness and total unwettability of the carbonized forest floor. Covers of fungal mycelia are absent.

- h) Moist peaty mor 5–15 cm Ol – Of – Oh Ae, At A<sub>1</sub>, A

The mor develops under the influence of excessive moisture on poorly drained soils featuring prolonged but not permanent saturation. In the decomposition of organic matter, particularly arthropods but also fungi and moulds play an important role. The Oh mull horizon is dark to black, usually wet and greasy. Processes of decomposition develop under anaerobic conditions. Bilberries and cranberries and/or *Vaccinium uliginosum* and various species of wet to moist and acid sites are characteristic of ground vegetation. The A humus horizon is overlaid by forest floor horizons.

- i) Sphagnum peaty mor 5–13 cm Ol – Of – Oh T T

The mor develops under the influence of more or less permanent saturation due to a stagnant water table where the peaty soil formation process prevails. Markedly reduced decomposition and humification of organic substances under conditions of excessive soil water and lack of atmospheric oxygen are characteristic of the process. Both aerobic and anaerobic processes occur. Fungi play an important role but arthropods also occur. Rotting processes occur under anaerobic conditions of decomposition. Ground vegetation consists mainly of sphagnum and moss. Laminated peat appears under the forest floor containing usually a thick Oh mull horizon.

- j) Sod mor 10–15 cm Ol – Of – Oh Ao, Al A<sub>1</sub>, A

The soil surface is created by more or less continuous grassy sod formed by *Nardus stricta* in particular. The mor occurs primarily in mountain regions. Dense roots of graminoids go through the forest floor and penetrate into the A humus horizon so that any marked transitional limit between the forest floor and mineral soil has not been developed. The A horizon is usually rich in humus.

#### Mor variants

In particular mor subforms, it is possible to use the adjective „dystrophic“ if we want to emphasize extremely reduced humification of organic residues and danger to forest stand nutrition due to defects in nutrient cycling.

#### Tangle humus

It is a humus form in subalpine rendzina soils on carbonate parent rocks (limestones and dolomites). Dwarf pine and died herb and shrub litter provides material for up to more than 10 cm thick forest floor which is similar to mor. It is not, however, extremely acid and contains a large amount to animal excrements. The transition between forest floor and mineral soil is gradual and the A horizon is rich in humus.

#### DIAGNOSTIC HUMUS HORIZONS

##### FOREST FLOOR DIAGNOSTIC HORIZONS (ORGANOGENIC HORIZONS)

- T – peat (turf) horizon (1) – develops in the process of peat formation from organic residues of plants without marked natural intermixing with soil mineral fraction under conditions of long-term waterlogging. Cumulative organic layers containing more than 50% organic matter predominate. According to the degree of decomposition it is possible to distinguish the following horizons:
- Tf – fibric horizon – >2/3 of undecomposed material



Tm – mesic horizon – 1/3–2/3 of undecomposed material

Ts – sapric horizon – <1/3 of undecomposed material.

The set of T/peat turf horizons can be usually differentiated to particular layers according to the origin of plant material (e.g. of *Sphagnum*, *Polytrichum*, *Calamagrostis*, *Eriophorum*, *Phragmites*, *Scheuchzeria* and woody origin), according to its structure (spongy, earth-like, fibrous, etc.), according to colour, etc. Minimum thickness of the T horizon, if there is another underlying soil horizon (usually gley horizon), is 30 cm (30–50 cm in organogenic gley soils and >50 cm in typical organogenic soils). If a solid or compacted rock lies directly under the T horizon then at least 10 cm (under moist conditions) appears to be the sufficient thickness of the T horizon.

Th – histic horizon – mineral soil components predominate (>50%) over organic components. The content of organic substances is min. 15%. Minimum thickness of the Th horizon, if there is another underlying soil horizon (usually gley horizon), is 50 cm (50–100 cm in organogenic gley soil and >100 cm in typical organogenic soil). If a solid or compacted rock lies directly under the Th horizon then at least 20 cm (under wet conditions) appears to be the sufficient thickness of the horizon.

O – the set of forest floor horizons (2) – Terrestrial organogenic horizons are not real diagnostic horizons for classification because they are not determined to identify soil units of the „type“ category. In some cases they can be used to differentiate subtypes. Forest floor forms serve for distinguishing soil type forms.

The thickness of the set of O organogenic horizons is >1 cm, the set contains >30 of organic matter volume being formed by one, two or three horizons differing in various degree of organic residue decomposition.

Ol – litter horizon – is formed by needles, leaves, twigs, bark and herb residues without any signs of more intense decomposition processes so that it is easily possible to recognize original plant species and organs. Amorphous organic matter amounts to <10%.

Of – „detritus“ horizon (fermentation horizon) – is characterized by partial decomposition of organic residues but original organic structure is still recognizable. Amorphous organic material amounts to 10–70%. The horizon is often interwoven by mould and fungal mycelia and plant roots. Soil fauna droppings also occur.

Oh – mull horizon (humification horizon) – is formed by dark-coloured organic substances with higher content by carbon humification processes in which are so advanced that the original structure of organic residues is not recognizable. The

horizon contains >70% of amorphous organic matter. Admixture of mineral grains is possible but only to 30% of the total horizon volume. The colour of the horizon is usually black-brown. Plant and tree roots often penetrate into the horizon.

Ot – the set of tangle humus horizons (3)

Otl – litter horizon

Otf – fermentation horizon

Oth – mull horizon (usually absent)

#### SURFACE DIAGNOSTIC HORIZONS

A – humus horizon – is a dark-coloured surface mineral horizon characterized by the accumulation of humified organic substances (up to 20–30% volume). Humus substances are firmly physically and chemically bound with a mineral fraction forming the topsoil.

Ao – ochric horizon (1) – a young, usually shallow horizon on silicate up to carbonate substrates. The horizon lies either directly on a solid or compacted rock and its thickness is <10 cm (humus content and colour are not limited) or it is a humus horizon of up to 30 cm in thickness, lighter in colour. In forest soils where hydromorphism is absent the thickness of the horizon is about 10 cm.

Aon – ochric floodplain horizon – with initial stages of soil development on recent fluvial sediments disturbed by floods, up to 30 cm in thickness.

Aog – ochric hydrogenic horizon

Aoj – ochric poorly developed horizon

Al – melanic horizon (2) – usually a shallow, dark-coloured horizon of various age, often very old (e.g. in rendzinas due to the predominance of dark-coloured organic materials over the insoluble mineral portion). Its thickness is up to 30 cm. In rendzinas and pararendzinas (particularly in debris/talus rendzinas) and in acid forms of ranker at higher altitudes (humus infiltration into a skeletal substrate), its thickness can however exceed 30 cm. Humus content is >1%.

The fulvic acid/humic acid ratio is balanced (fulvic acids slightly predominate). Adsorption complex is unsaturated up to slightly saturated ( $V < 60\%$ ). Aggregate structure is not developed.

Aln – melanic floodplain horizon – characterized by humus accumulation interrupted by floods on floodplain sediments. Thickness up to 30 cm.

Alg – melanic hydrogenic horizon – containing 10–15% of organic substances.

Alca – melanic carbonate horizon – containing carbonates.

Au – umbric horizon (3) – a dark-coloured horizon >25–30 cm in thickness with the predominance of brown humic and fulvic acids. The horizon is acid, soil adsorption complex is unsaturated ( $V < 50\%$ , usually <35%).



**Aug** – umbric hydrogenic horizon – containing organic substances up to 10–15%, horizon thickness up to 25 cm. Humus quality is given by umbric horizon definition. It occurs in Fluvisol (alluvial soil) and gleys.

**Aa** – andic horizon (4) (sometimes denoted as An) – developed on weatherings of volcanic rocks containing a higher proportion of vitric components (volcanic glass), with prevailing fulvic acid fractions, various adsorption complex saturation in relation to altitude, excellent physical conditions (extremely loose). Thickness >30 cm, humus content >8% in the A horizon. The content of vitric components in silt and large-grained soil fractions amounts to >60%.

**Am** – mollic horizon (5) – is deep, >30 cm thickness, dark in colour, humus content >1%. Adsorption complex saturation >50%. Grey humic acids prevail over fulvic acids. Favourable aggregate structure (cloddy, granular to polyhedral).

**Amc** – mollic chernozem horizon – characterized by intense formation and transformation (particularly humification) of organic substances in semiarid and sub-humid soils of steppe and forest steppe regions. The structural horizon of high biological activity under conditions of unwashable to periodically washable water regime. No signs of gleization.

**Ams** – mollic Vertisol horizon – characterized particularly by the high proportion of montmorillonite clays. Under conditions of periodic changes in the moisture regime shrinkage and swelling are dominant processes. Adsorption complex saturation by base cations is >50%. Clay content (particles <0.001 mm) over 30% reaches down to a depth of min. 60 cm under soil surface. In dry periods, cracks occur >1 cm in width. The horizon is of vertic structure.

**Aml** – mollic fluvi-gleyic Phaeozem horizon – characterized by the accumulation and transformation of stable organic substances of favourable quality, periodically up to permanently affected by capillary moisture or ground water table. The soil formation process is not, however, disturbed by regular floods. The horizon also develops from fen bog organogenic horizons through mineralization under conditions of decreasing hydromorphism. Adsorption complex saturation by base cations is >50%. The horizon exhibits signs of gleying due to ground water (Fe and Mn covers, aggregates, nodules, concretions).

**Amg** – mollic hydrogenic horizon – characterized by the content of organic sub-

stances amounting to 10–15%. It occurs, for example, in Fluvisol and gleys.

**At** – histic horizon (6) – comprising 10–30% of organic materials, 25–50 cm in thickness. The horizon is characterized by marked accumulation of organic substances, particularly of sphagnum residues.

**Ae** – humus-eluvial horizon (7) – in podzols, it is an acid humus horizon with blanched sand grains. The thickness of the horizon is up to 10 cm. In saline soils, it overlies the Bn horizon and exhibits alkaline soil reaction and fully saturated soil adsorption complex. Humus content is usually <2%. It is typical of solonchaks (black alkali soils) where salts were washed out from the upper soil layers.

**Ak** – anthropogenic horizon (8) – is an artificial or by man transformed horizon of various colour and properties. It varies in thickness according to its origin (overburden, spoil bank, made-up ground). If it has developed as a result of anthropogenic transformation of the whole soil profile (when no original morphogenetic signs have been preserved), its thickness must be >30 cm.

**Akp** – anthropogenic transformed horizon – develops as a result of anthropogenic reclamation or degradation effects on the natural soil surface horizon (in cultivated soils).

**Aku** – anthropogenic artificial horizon – is an artificially heaped up or naturally developed horizon on artificially moved materials (in anthropogenic soils).

**Ap** – topsoil (plough layer) horizon (9) – developed as a result of homogenization of original horizons near the soil surface due to ploughing. It is characteristic of anthropogenic forms of various soil types.

**Aj** – poorly developed horizon (10)

**Ad** – sod horizon (11)

*Note: Aol – ochric-melanic horizon – is a transitional horizon. In featuring the horizon stratigraphy of particular types and subtypes, the sign expresses the following range: Ao – ochric to Al – melanic horizons.*

*Aoh, Alh – upper layer of the ochric or melanic humus horizons, dark in colour and of higher humus content and often better soil structure.*

## DISCUSSION

The presented description and classification of humus forms used in the Institute for Forest Management, Brandýs nad Labem, can be compared with the American classification of humus forms.

In comparing humus form classifications, both classifications are virtually identical in basic types of forest

floor, i.e. mor, moder and mull while our classification adds tangle humus as a separate type. Their characteristics are also very similar. Differences occur mainly in the classification of particular forms of humus and in the conception of diagnostic horizons of humus forms. Besides practically untranslatable terms of humus forms in the American classification system, it is mainly different conception in their characteristics.

The American classification has another term for O organic horizons in waterlogged soils (Of, Om, Oh) while our classification system differentiates the T peat/turf horizon from the Th peaty horizon. There is no aggregate term in the American classification for L, F, H horizons as a forest floor horizon in comparison with our designation „O“.

On the basis of detailed comparisons of particular humus forms the following differences can be presented:

– mor

Our classification distinguishes 10 forms while American 7. The greatest differences appear in comparison with the conception of our peat/turf mor because our classification would rank American forms of Hydromor, Fibromor and Mesimor among peat/turf T horizons.

– moder

Our classification distinguishes 7 forms while American 5. Transitional forms to mor and mull are virtually identical. The conception of American Hydromor is again different because according to our classification the form would be ranked among peat/turf horizons.

– mull

Our classification gives 5 humus forms while American 3. Only in the case of a typical mull – Vermimull and a soddy mull – Rhizomull, it is possible to reach a certain agreement. Other forms in the American classification are absent or, in the case of Hydromull, according to our classification we could speak about Th or sapropel horizons.

In the American classification system, the classification of surface diagnostic horizons is limited to the min-

eral Ah horizon only. Our classification is, however, more detailed because it distinguishes 11 basic types of the surface A horizon.

Specification of the diagnostic horizons by means of i, p, u and w indices characterizing the admixture of mineral components, disturbance of the horizons by forestry activities or natural processes and the proportion of wood residues in various stages of decomposition is of great interest.

In general, it is possible to say that both classifications are comparable and convertible. From the practical point of view, the application of our humus form classification appears to be, however, more suitable with respect to our natural conditions. Humus forms are distinguished in greater details and at the same time, they have direct relations to forest soil classification (Vokoun, 1993) with respect to the *Morphogenetic Classification System of Soils* (Hraško et al., 1991).

## References

- HOUBA, A., 1970. Půdní typy a nižší taxonomické jednotky typologického průzkumu lesů (Soils types and lower taxonomic units of the typological survey of forests). Brandýs nad Labem, ÚHÚL: 46.
- HOUBA, A. – PLÍVA, K., 1976. Klasifikační systém půd (Soil classification system). Brandýs nad Labem, ÚHÚL: 29.
- HRAŠKO, J. – NĚMEČEK, J. – ŠÁLY, R. – ŠURINA, B., 1991. Morfogenetický klasifikační systém půd ČSFR (Morphogenetic classification system of soils of the CSFR). Bratislava, VÚPÚ: 106.
- KUBIENA, W., 1953. Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Stuttgart, F. Enke Verlag: 392.
- MÜCKENHAUSEN, E., 1975. Die Bodenkunde. Frankfurt am M., DLG Verlag: 579.
- VOKOUN, J. et al., 1993. Klasifikační systém lesních půd (Classification system of forest soils). Brandýs nad Labem, ÚHÚL: 54.

Arrived 10. 4. 1995

## KLASIFIKACE HUMUSOVÝCH FOREM LESNÍCH PŮD

J. Macků

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, Brandýs nad Labem, Vrážova 1, 616 00 Brno

Pro popis a klasifikaci humusových forem lesních půd jsou používány materiály (1970, 1976) Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHÚL) v Brandýse nad Labem. Klasifikace humusových forem vychází z charakteristiky humusových horizontů. Diferencují se diagnostické humusové horizonty nadložní – organogenní a povrchové. Organogenní horizonty jsou rozlišeny na T – rašelinové, O – soubor horizontů nadložního humusu a Ot – soubor horizontů tanglového humusu. Povr-

chový diagnostický horizont A – humusový je horizontem minerálním s řadou typů a subtypů. Základní formy nadložního humusu – mull, moder, mor a tanglový humus – rozlišují řadu přechodných forem a variet.

Morfogenetický klasifikační systém půd (MKSP, 1987, 1991) byl převzat v plném rozsahu a stal se základem upravené klasifikace půd pro potřebu ÚHÚL v Brandýse nad Labem (Vokoun et al., 1993). Byl doplněn o některé jednotky lesních půd z klasifikačního

systému půd ÚHÚL 1976, jsou převzaty formy nadložního humusu a upraveny diagnostické humusové horizonty ve smyslu klasifikace MKSP. Předkládaná úprava je součástí pracovních postupů typologického průzkumu u ÚHÚL v Brandýse nad Labem.

Pro určení formy nadložního humusu je rozhodující charakter jednotlivých horizontů humusového profilu. Humusový profil tvoří horizonty nadložního humusu a pod nimi ležící humusový horizont. Základními formami jsou mull, moder a mor.

Mull (měl) – vzniká za velmi příznivých podmínek pro rozklad a transformaci organických zbytků. Poměr C : N v něm bývá 8–12, pH ( $H_2O$ ) 5,5–7,0. Moder – je přechodnou formou nadložního humusu mezi mullem a morem. Vzniká za méně příznivých podmínek pro rozklad a transformaci organických látek než je tomu u mullu. Poměr C : N v Oh – horizontu bývá 12–15, pH ( $H_2O$ ) 4,0–5,0. Mor (surový humus) – vzniká za nepříznivých podmínek pro rozklad a transformaci organické hmoty. Poměr C : N v Ae – horizontu bývá >15, v Oh – horizontu >22 (30–0). Hodnoty pH ( $H_2O$ ) jsou velmi nízké, v Oh – horizontu ± 3,0–4,0.

U jednotlivých subforem moru je možné použít označení „dystrofický“, pokud chceme zdůraznit mimořádně vážnou humifikaci organických zbytků a ohrožení výživy porostů poruchou koloběhu živin.

Humusovou formou subalpinských rendzinových půd na karbonátových horninách (vápencích a dolomitách) je tanglový humus.

Diagnostické humusové horizonty diferencujeme na nadložní (organogenní) a povrchové.

Z nadložních diagnostických horizontů rozeznáváme horizonty:

T – rašelinový (1), který vzniká rašeliněním organických zbytků rostlin bez jejich výrazného přirozeného promíšení s minerální částí půdy v podmínkách dlouhodobého zamokření. Převládají kumulativní vrstvy obsahující více než 50 % organické hmoty. Převládá-li minerální složka půdy (>50 %) nad složkou organickou, jedná se o horizont Th – zrašelinělý (histický).

O – soubor horizontů nadložního humusu (2), kde nadložní terestrické organogenní horizonty nejsou pravými diagnostickými horizonty klasifikace, protože nejsou určeny k identifikaci půdních jednotek kategorie „typ“. Rozeznáváme „horizont“ opadanky (förry) – Ol, horizont drti (fermentační), který je tvořen jehličím, listím, větvičkami, kůrou a zbytky bylin bez intenzivnějšího rozkladu, takže lze pouhým okem určit rostlinný druh i orgán, ze kterého pocházejí (amorfní organické hmoty je <10 %), horizont drti (fermentační) – Of

s částečným rozkladem organických zbytků, ale ještě s rozeznatelnou původní organickou strukturou u části hmoty (amorfní organické hmoty je 10–70 %) a horizont měli (humifikační) – Oh, který je tvořen tmavě zbarvenými organickými látkami s vyšším obsahem uhlíku, ve kterém pokročily humifikační pochody natolik, že původní struktura organických zbytků není rozeznatelná. Obsahuje >70 % amorfní organické hmoty.

Ot – soubor horizontů tanglového humusu (3) s horizonty opadanky – Otl, drti – Otf a měli – Oth, který většinou chybí.

Povrchový diagnostický horizont – humusový je tmavě zbarvený minerální horizont s akumulací humifikovaných organických látek do obsahu 20–30 %. Humusové látky jsou s minerální hmotou pevně fyzikálně a chemicky vázány a tvoří prst – mydát.

Rozeznáváme řadu „subhorizontů“ typu: ochrický (1) – Ao mladý, zpravidla mělký horizont na silikátových až karbonátových substrátech; melanický (2) – Al zpravidla mělký, tmavě zbarvený horizont různého věku, často i velmi starý (např. u rendzin v důsledku převahy tmavě zbarvených organických látek nad nerozpuštěným minerálním zbytkem); umbrický (3) – Au tmavě zbarvený horizont mocnější než 25–30 cm s převahou hnědých huminových kyselin a fulvokyselin v humusu (je kyselý, sorpční komplex je nenasyčený – V <50 %, většinou <35 %); andický (4) – Aa (někdy označován An) – na zvětralínách sopečných hornin s větším podílem vitrické složky (vulkanického skla); molický (5) – Am hluboký horizont, >30 cm mocný, tmavě zbarvený, s obsahem humusu >1 %; histický (zrašelinělý) (6) – At s 10–30 % organických látek při mocnosti 25–50 cm; humusoeuviální (7) – Ae u podzolů – je to kyselý humusový horizont s vybělenými zrny písku; antropický (8) – Ak umělý nebo člověkem plně přetvořený horizont s různým zbarvením a vlastnostmi; orniční (9) – Ap, který vznikl homogenizací původních horizontů blízkých povrchu orbou, charakterizuje antropogenní formy různých půdních typů; horizont slabě vyvinutý (10) – Aj a drnový horizont (11) – Ad.

V diskusi jsou srovnávány klasifikace humusových forem (americká a naše). Obecně lze konstatovat, že obě klasifikace jsou v podstatě převoditelné, což nebrání volbě použití jedné nebo druhé. Z ryze praktického hlediska se však zdá používání naší klasifikace v našich přírodních podmínkách vhodnější. Humusové formy jsou jednak detailněji vymezeny, jednak mají přímou vazbu na klasifikaci lesních půd (Vokoun, 1993) ve smyslu MKSP (Hraško et al., 1991).

Contact Address:

Ing. Jaromír Macků, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, Brandýs nad Labem, Vrážova 1, 616 00 Brno, Česká republika

# OCENENIE VEREJNOPROSPEŠNÝCH FUNKCIÍ LESOV OBLASTI ZÁHORIA

## VALUATION OF PUBLIC FUNCTIONS OF FORESTS FOR THE ZÁHORIE REGION

R. Linderová

*Lesnícky výskumný ústav, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen*

**ABSTRACT:** The paper presents the valuation of forest public functions (fpf) in the natural region of the Záhorská nížina lowland in the Slovak Republic on the basis of two methodical procedures: 1. Valuation of pfp effects pursuant to the SR Government Regulation no. 1/1944 establishing the rates of levies on forest land exemption from the forest land resource, where the effects of forest public functions are valued according to the main groups of forest types in rotation period. The calculated values apply to the management-plan areas Holíč, Kostolište, Moravský Ján, Gbely and Šaštín. 2. Detailed calculation of the valuation of particular functions according to the algorithms and methodical procedure proposed by Linderová et al. (1993, two variants). The results of the valuation of forest public functions by these two methodical procedures are compared.

valuation; public functions of forests; methods of evaluation

**ABSTRAKT:** Práca obsahuje ocenenie verejnoprospešných funkcií lesov (vpf) prírodnej oblasti Záhorskej nížiny SR na základe dvoch metodických postupov: 1. Ocenenie efektov vpf na základe Nariadenia vlády SR č. 1/1994 Z. z. o sadzbách odvodov za vyňatie lesných pozemkov z lesného pôdneho fondu, kde sú ocenené efekty verejnoprospešných funkcií lesov podľa HSLT v rubnej dobe. Výpočet bol spracovaný pre LHC Holíč, Kostolište, Moravský Ján, Gbely a Šaštín. 2. Podrobného výpočtu ocenenia jednotlivých funkcií podľa navrhnutých algoritmov a metodického postupu Linderovej et al. (1993, dve varianty). Sú porovnané výsledky ocenenia vpf lesov týmito dvomi metodickými postupmi.

ocenenie; verejnoprospešné funkcie lesov; metódy hodnotenia

### ÚVOD

Zmenené životné a prírodné podmienky narastajúcim znečisťovaním životného prostredia ovplyvňujú stav lesov, ale najmä verejnoprospešných funkcií lesov (vpf). Na to, aby bolo možné zistiť, kde a ako sa zhoršuje či zlepšuje stav týchto funkcií, treba analyzovať všetky verejnoprospešné prínosy lesov; vzájomne ich porovnávať, hodnotiť a na základe kvantifikácie kritérií stanoviť prioritu jednotlivých funkcií. Tento cieľ je možné dosiahnuť stanovením hodnôt jednotlivých funkcií na základe kritérií, ktoré zohľadnia synergické (spolupôsobiacie, súčinné) vzťahy rastového procesu v rôznych prírodno-geologických podmienkach.

### ROZBOR PROBLEMATIKY

Posudzovanie významu verejnoprospešných funkcií lesov (vpf) na Slovensku vychádzalo z výšky poskyto-

vaných dotácií štátom na tzv. práce celospoločenského významu a zvyšovanie výmery lesov ochranných a osobitného určenia. Nakoľko lesy vlastnil štát, hodnotové vyjadrenie jednotlivých funkcií sa využívalo len ako argument postavenia priorít v medziodvetvových vzťahoch a zdôvodneniach, ako popis významu týchto funkcií. Zmenou vlastníctva pôdy a zhoršujúcim sa zdravotným stavom lesov treba o to viac poznať hodnoty vpf lesov.

Základ stanovenia hodnôt jednotlivých „mimoprodukčných“ funkcií lesov položil Papánek (1975, 1978, 1982). Pri oceňovaní využíval komparatívne metódy a vypracoval metódy na vyjadrenie stupňa významu jednotlivých funkcií lesov, spracoval komplexnú racionizáciu lesov podľa ich funkcií porovnaním významu rôznych funkcií lesov v každom LHC. Zachar (1973, 1983, 1986) a Zachar et al. (1989) pri oceňovaní mimoprodukčných funkcií lesov vychádzali z hodnotenia funkčného potenciálu lesov, ktorý sa rovnal súčtu partiálnych funkčných potenciálov, ako aj návrhov ďalších možností hodnotenia týchto funkcií. Krečmer,



Skýpala (1978) poukázali na ekonomické aspekty celospoločenských funkcií lesa v obehu vody v krajine. Analyzujú ekonomické zhodnotenie mimoprodukčných funkcií lesov. V roku 1988 Skýpala oceníl súbežné celospoločenské mimoprodukčné funkcie lesov na základe ocenenia potenciálnej produkcie (cieľové zastúpenie drevín podľa HSLT), percenta závažnosti funkcií a cenami produkcie. Pre zvláštne funkcie bol stanovený index v percentách, napr. ochranné lesy 250 %, lesy osobitného určenia 100 až 900 %. Výsledky tejto práce boli v roku 1991 upravené pre podmienky SR. Metodiku oceňovania vpf lesov SR spracovali Tutka, Valach, Zachar (1991, in Tutka, 1992) s praktickou aplikáciou metodiky oceňovania vpf lesov (Linderová, in kolektív autorov: Oceňovanie lesov, 1992). Metodika vychádzala z relatívneho vyjadrenia súhrnného efektu vpf lesov podľa hospodárskych súborov lesných typov (HSLT). Pri výpočte sa zohľadňovalo cieľové zastúpenie drevín v HSLT.

Oceňovanie vpf lesov bolo odvodené zo základnej produkčnej funkcie lesov tak, že sa cena funkčného produkčného efektu v Kčs.ha<sup>-1</sup>.r<sup>-1</sup> vynásobila koeficientom vyjadrujúcim pomer medzi produkčnými funkciami a vpf lesa. Cena produkčnej funkcie predstavuje cenu dreva na pni, zohľadňujúcu cenu sortimentov surového dreva a nákladov lesnej výroby roku 1991. Pri tomto súhrnnom vyjadrení vpf lesov sa ráta s hodnotou základnej úrovne jednotlivých funkcií, ktorá sa vyjadřila v cene funkčného efektu v Kčs.ha<sup>-1</sup>.r<sup>-1</sup>, resp. v tis. Kčs za rubnú dobu. Ak sa však na území vyskytovali funkcie osobitnej významnosti, ako sú: vodohospodárska (I. stupeň ochranné pásmo vodných zdrojov), rekreačná (prímestské lesy, lesné parky alebo lesy v rekreačných oblastiach), prírodoochranná (lesy v CHKO, NP, PR), pôdoochranná (pôda ohrozená stredne silnou eróziou 5 až 15 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.r<sup>-1</sup>; silnou eróziou od 15 do 50 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.r<sup>-1</sup> a veľmi silnou eróziou nad 50 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.r<sup>-1</sup>), použil sa výpočet, kde sa za základ brala príslušná základná verejnoprospešná funkcia lesa, ktorá sa podľa významnosti funkcie násobila koeficientom vyjadrujúcim pomer medzi základnou verejnoprospešnou funkciou v lesoch hospodárskych a verejnoprospešnou funkciou v lesoch osobitného určenia a ochranných lesoch. Takto vypočítané ceny tvoria prirážku za osobitnú významnosť funkcie.

Pri súbehu viacerých osobitne významných funkcií alebo dvoch stupňov významnosti uplatnila sa len jedna prirážka za najvyššie hodnotenú funkciu osobitného významu. Všeobecný postup výpočtu ocenenia verejnoprospešných funkcií lesov ako aj jeho aplikáciu na modelovom území južného Slovenska spracovali Linderová, Tutka (1992).

Táto metodika ocenenia verejnoprospešných funkcií lesov mala byť súčasťou návrhu vyhlášky ceny lesnej pôdy, lesných porastov, náhrad za dočasné využívanie lesných porastov. Toto riešenie sa však neprijalo. Ocenenie verejnoprospešných funkcií bolo upravené v roku 1992 v Návrhu vyhlášky na ocenenie vpf lesov. Ocenenie efektov vpf lesov je zahrnuté v Nariadení vlády

č. 1/1994 Z. z. o sadzbách odvodov za vyňatie lesných pozemkov z lesného pôdneho fondu. Je tu stanovená hodnota efektov vpf lesov podľa HSLT.

## METODIKA A POSTUP RIEŠENIA

Hodnotové vyjadrenie verejnoprospešných funkcií lesov SR (v porovnaní s hodnotovým vyjadrením produkčných funkcií) naráža doteraz na nepochopenie v akceptovaní vypočítaných hodnôt týchto funkcií v praxi ako aj legislatívneho zakotvenia v právnych predpisoch. Verejnoprospešné funkcie lesov sa považujú aj naďalej za funkcie (nie všetky), ktoré sa nedajú „marginálne zmerať“, alebo nie je možné vyhodnotiť ich úžitok. Pre zachovanie týchto funkcií a ich zlepšenie najmä teraz v zmenených ekonomických podmienkach a vlastníckych vzťahoch je o to potrebnéjsie vedieť stanoviť hodnoty vpf lesov. Pre porovnanie ocenenia verejnoprospešných funkcií lesov oblasti Záhoria sa využili dve metodiky ocenenia týchto funkcií:

1. Využije sa ocenenie efektov vpf lesov podľa HSLT, ktoré je zahrnuté v Nariadení vlády č. 1/1994 Z. z. o sadzbách odvodov za vyňatie lesných pozemkov z lesného pôdneho fondu a prepočíta sa podľa skutočného zastúpenia HSLT pre oblasť Záhoria.
2. V druhej metodike (Linderová et al., 1993) kvantifikácia vpf lesov SR bude vychádzať z prístupu, že les ako hlavný producent dreva tvorí pri rastovom procese aj iné úžitky, ktoré sa nedajú zmerať. Existujú však synergické vzťahy, ktoré sú z prírodovedného hľadiska preskúmané, kvantifikované a dokázané. Tieto vzťahy bolo treba zistiť z prác autorov, ktorí sa skúmaním týchto zákonitostí zaoberali. Išlo najmä o zistenie synergických vzťahov, možnosti ich kvantifikácie a stanovenie kritérií v rastovom procese (napr. voda – pôda, voda – prírastok). Boli zistené a kvantifikované aj kritériá medzi jednotlivými funkciami. Pri zisťovaní kritérií synergických vzťahov jednotlivých funkcií a ich kvantifikácií bolo naštudovaných asi 1 560 záznamov a prác autorov, ktorí sa danou problematikou zaoberali. Pri práci sa využili tieto postupy:
  - a) Aplikované boli výsledky prác autorov: Ambrós (1982, 1983), Mráz (1981, 1985), prepočítané výsledky prác autorov Petrovič, Šamaj (1973), Valčíčák (1969), Hančinský (1980, 1989), Petráš, Halaj (1990), Kubíny (1990), Petráš (1991), Petráš et al. (1988, 1992).
  - b) Využitá bola metóda overlay maps analysis – Linderová (1988), Hančinský (1989), Midriak (1975), Šimko, Zaťko (1982), Porubský (1982, 1983), Ambrós (1982), Kubíny, Štrba (1989).
  - c) Stanovené boli kritériá pre jednotlivé funkcie (vodohospodárska funkcia, vodohospodársky potenciál, pôdoochranná funkcia, a to z pohľadu stability a úrodnosti, zdravotná funkcia lesov).



d) Kvantifikovali sa kritériá podľa funkcií:  
Pri kvantifikácii a stanovení hodnoty vŕf lesov oblasti Záhoria boli zistené a spracované nasledovné vstupné údaje:

- zastúpenie HSLT podľa LHC – Lesoprojekt Zvolen (1993), patriacich do oblasti Záhoria,
- výmera lesov podľa jednotlivých HSLT podľa LHC – Lesoprojekt Zvolen (1993),
- cieľové zastúpenie drevín podľa HSLT – Hančinský (1989),
- odtokové koeficienty zistené (alebo vypočítané) podľa lesnatosti a zrážok pre jednotlivé LHC,
- produkčné vlastnosti hornín, geologických útvarov a ich stabilita z práce autorov Kubíny, Štrba (1989), ktoré sú vyjadrené hodnotovým koeficientom (0,3 – 4,1),
- cena CBP  $\text{Sk} \cdot \text{ha}^{-1}$  podľa cieľového zastúpenia drevín v rubnej dobe z prác autorov Petráš et al. (1988, 1992), Petráš (1991), Petráš, Halaj (1990), prepočítané pre HSLT,
- prepočítaný bol  $\text{CBP} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  podľa HSLT na tony (t).

Pre ocenenie vodohospodárskej funkcie lesov boli vybrané tieto kritériá:

- $\text{CBP} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  a jeho cena  $\text{Sk} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{r}^{-1}$  (stanovený z hodnotových rastových tabuliek odvodených zo sortimentačných rastových tabuliek peňažným ohodnotením celkového hmotového prírastku),
  - cieľové zastúpenie drevín v rubnom veku (Hančinský, 1980),
  - celkový výpar (ktorý má priebeh ako CBP) môže sa oceniť trhovou cenou 1 l vody = 3 Sk (vo fľašiach 6 Sk, svetová cena 1 l vody = 1 DEM) alebo ekvivalentom ceny  $\text{CBP} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{r}^{-1}$ ,
  - koeficient odtoku (môže sa oceniť podľa výmeru FMF č. 17/1/1991 č. 0811  $1 \text{ m}^3 = 0,92 \text{ Kčs} = 1 \text{ Sk}$  alebo 7 Sk podľa toho, o aký druh vody ide – pitná, priemyselná).
- e) Boli stanovené algoritmy pre výpočet ocenenia jednotlivých funkcií (1–4):

a) ocenenie vodohospodárskej funkcie lesov

$$C_{vf} = C_{cv} + (C_{vp} \cdot k_o) \quad (\text{Sk} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{r}^{-1}) \quad (1)$$

kde:  $C_{vf}$  – cena vodohospodárskej funkcie ( $\text{Sk} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{r}^{-1}$ ),  
 $C_{cv}$  – cena celkového výparu ( $\text{Sk} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{r}^{-1}$ ),  
 $k_o$  – koeficient odtoku,  
 $C_{vp}$  – cena CBP ( $\text{Sk} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{r}^{-1}$ );

b) ocenenie pôdoochranej funkcie lesov

$$p_{fs} = a_1 \cdot k_v + (a_1 \cdot k_v) \cdot k_s \quad (\text{Sk} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{r}^{-1}) \quad (2)$$

kde:  $p_{fs}$  – pôdoochranná funkcia lesov z pohľadu stability,  
 $k_v = 1 - k_s$ ; koeficient vodného režimu v pôde,  
 $k_o$  – koeficient odtoku,  
 $a_1$  – cena CBP ( $\text{Sk} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{r}^{-1}$ ),  
 $k_s$  – koeficient stability (0,3–4,1) podľa zosuvnej a tektonickej porušnosti (Kubíny, 1990), geologických útvarov a hornín. Pre oblasť Záhoria je tento koeficient  $k_s = 0,9$ ;

c) ocenenie zdravotnej funkcie lesov

$$zf = a_1 : (a_2 \cdot 0,81) \cdot (a_2 \cdot 0,81) \cdot 1,3 \quad (\text{Sk} \cdot \text{ha}^{-1}) \quad (3)$$

kde:  $a_1$  – CBP ( $\text{Sk} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{r}^{-1}$ ),  
0,81 – koeficient prepočtu  $\text{m}^3$  dreva na tony,  
1,3 – množstvo vyprodukovaného  $\text{O}_2$  na 1 t dreva,  
 $a_2$  – CBP ( $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{r}^{-1}$ ).

Ocenenie vŕf lesov tvorí súčet parciálnych výsledkov jednotlivých funkcií, a to podľa vzťahu:

$$vpf = c_{vf} + p_{fs} + z_f \quad (\text{Sk} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{r}^{-1}) \quad (4)$$

kde:  $vpf$  – cena verejnoprospešných funkcií lesov.

Pri kvantifikácii a hodnotovom vyjadrení jednotlivých funkcií podľa navrhnutých algoritmov bolo treba vypočítať cenu CBP v  $\text{Sk} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Tá sa vypočítala pre cieľové zastúpenie drevín podľa HSLT (Hančinský, 1989) po úpravách cieľového zastúpenia drevín a rubného veku Lesoprojektom Zvolen (1994). Boli zohľadnené ceny CBP  $\text{Sk} \cdot \text{ha}^{-1}$  podľa prác autorov Petráš et al. (1988, 1992), Petráš (1991), Petráš, Halaj (1990). Priemerná cena CBP v  $\text{Sk} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{r}^{-1}$  pre oblasť Záhoria je 2,3 tis.  $\text{Sk} \cdot \text{ha}^{-1}$  a priemerný koeficient odtoku 0,41 (vypočítaný podľa lesnatosti a zrážok).

d) Spracovaný bol výpočet hodnôt jednotlivých funkcií podľa navrhnutých algoritmov pre 80 LHC, tri lesné závody (LZ) SR, ktoré boli vybrané ako reprezentanti z 18 prírodných oblastí SR (Hančinský, 1989).

e) Boli porovnané výsledky výpočtov hodnôt (cien) jednotlivých funkcií s prácami autorov spracovaných v bode b).

f) Bola navrhnutá rajonizácia územia SR podľa významnosti (I. až IV. stupeň) jednotlivých funkcií, kde sa zohľadnili výsledky spracované v bode e), a vypočítaná hodnota tej-ktorej funkcie.

## VÝSLEDKY

### SÚČASNÉ ZASTÚPENIE LESOV V OBLASTI ZÁHORIA PODĽA LHC

Pre kvantifikáciu ocenenia vŕf lesov oblasti Záhoria bolo treba stanoviť výmeru lesov podľa LHC a HSLT. Do oblasti Záhoria patria lesné hospodárske celky Kostolište, Moravský Ján, Gbely, Šaštín a Holíč. Výmera lesnej pôdy podľa týchto LHC je spracovaná v tab. I.

Na základe skutočnej výmery HS patriacich do oblasti Záhoria (časť LHC Holíč nezahrnutá) sa výmera znížila (oproti údajom spracovaným v tab. I). Stav komentuje tab. II.

Ako vidieť z tab. II, hospodárske lesy tvoria 95,5 % plochy oblasti Záhoria a len 4,5 % sú lesy ochranné.

### Zastúpenie HSLT, HS na základe cieľového zastúpenia drevín (potenciál) podľa Hančinského (1989)

Pre územie oblasti Záhoria navrhol Hančinský (1989) cieľové zastúpenie drevín a percentuálne zastúpenie HSLT. Výsledky sú spracované v tab. III.

Ak porovnáваме výsledky spracované v tab. II (skutočné zastúpenie) s tab. III, Hančinský navrhuje

I. Výmera lesnej pôdy podľa lesného hospodárskeho celku oblasti Záhoria – The area of forest land according to the working plan area for the Záhorie region

| Lesný hospodársky celok <sup>1</sup> | Výmera <sup>2</sup> |
|--------------------------------------|---------------------|
|                                      | (ha)                |
| Kostolište                           | 7 180,00            |
| Moravský Ján                         | 6 704,10            |
| Gbely                                | 5 326,81            |
| Holíč                                | 6 202,93            |
| Šaštín                               | 7 022,98            |
| Úhrnom <sup>+3</sup>                 | 32 436,82           |

<sup>1</sup>working plan area, <sup>2</sup>area, <sup>3</sup>in total

\*Vo výmere lesov je zahrnutá celá výmera podľa LHC, nielen výmera, s ktorou sa pre oblasť Záhoria ďalej uvažuje – The area of forest land includes the whole area according to the working plan area, not only the area to be considered for the Záhorie region

v tejto oblasti znížiť výmeru lesov hospodárskych a zvýšiť výmeru lesov ochranných. Hospodárske lesy tvoria zo skutočnej výmery 95,5 %, ochranné lesy 4,5 %. Pri navrhovanej výmere by malo byť hospodárskych lesov 84,9 % a ochranných lesov v tomto území 15,1 %. Rozdiel je evidentný aj v zastúpení výmer podľa HS.

II. Skutočná výmera lesov oblasti Záhoria podľa hospodárskeho súboru a lesného vegetačného stupňa – Actual forest area in the Záhorie region according to the management complex and the altitudinal vegetation zone

| Hospodárske lesy (H) <sup>1</sup>   |                                     |                                       |       |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Lesný vegetačný stupeň <sup>2</sup> | Hospodársky súbor <sup>3</sup> (HS) | Výmera <sup>4</sup> .ha <sup>-1</sup> | %     |
| 1                                   | 13                                  | 20 102,84                             | 65,4  |
|                                     | 19                                  | 4 770,41                              | 15,5  |
| Spolu <sup>6</sup>                  |                                     | 24 873,25                             | 80,9  |
| 2                                   | 25                                  | 3 306,99                              | 10,8  |
|                                     | 27                                  | 1 157,61                              | 3,8   |
| Spolu <sup>6</sup>                  |                                     | 4 464,60                              | 14,6  |
| Úhrnom <sup>7</sup> (H)             |                                     | 29 337,85                             | 95,5  |
| Lesy ochranné <sup>5</sup> (O)      |                                     |                                       |       |
|                                     | 01                                  | 1 183,39                              | 3,8   |
|                                     | 04                                  | 213,34                                | 0,7   |
| Úhrnom <sup>7</sup> (O)             |                                     | 1 396,73                              | 4,5   |
| Celkom <sup>8</sup> H + O           |                                     | 30 734,58                             | 100,0 |

<sup>1</sup>commercial forests, <sup>2</sup>altitudinal vegetation zone, <sup>3</sup>management complex, <sup>4</sup>area, <sup>5</sup>protection forests, <sup>6</sup>total, <sup>7</sup>in aggregate, <sup>8</sup>in total

III. Výmera lesov oblasti Záhoria podľa hospodárskej skupiny lesných typov a hospodárskeho súboru (Hančinský, 1989) – The forest area in the Záhorie region according to the working group of forest types and management complex (Hančinský, 1989)

| Hospodárske lesy <sup>1</sup> (H)   |                                |                                                     |                                       |       |
|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Lesný vegetačný stupeň <sup>2</sup> | Hospodársky súbor <sup>3</sup> | Hospodársky súbor lesných typov <sup>9</sup> (HSLT) | Výmera <sup>4</sup> .ha <sup>-1</sup> | %     |
| 1<br>21 301,0 ha<br>71,3 %          | 13                             | 112                                                 | 8 893,2                               | 29,7  |
|                                     |                                | 113a                                                | 8 406,8                               | 28,2  |
|                                     | Spolu <sup>6</sup>             |                                                     | 17 300,0                              | 57,9  |
|                                     | 19                             | 124                                                 | 2 422,2                               | 8,1   |
|                                     |                                | 125                                                 | 1 512,6                               | 5,1   |
| 126                                 |                                | 66,2                                                | 0,2                                   |       |
| Spolu <sup>6</sup>                  |                                | 4 001,0                                             | 13,4                                  |       |
| 2<br>4 066,1 ha<br>13,6 %           | 27                             | 121                                                 | 727,3                                 | 2,5   |
|                                     |                                | 113b                                                | 37,5                                  | 0,1   |
|                                     | Spolu <sup>6</sup>             |                                                     | 764,8                                 | 2,6   |
|                                     | 25                             | 208                                                 | 603,7                                 | 2,0   |
|                                     |                                | 211                                                 | 2 697,6                               | 9,0   |
| Spolu <sup>6</sup>                  |                                | 3 301,3                                             | 11,0                                  |       |
| Úhrnom <sup>7</sup> (H)             |                                |                                                     | 25 367,1                              | 84,9  |
| Lesy ochranné <sup>5</sup> (O)      |                                |                                                     |                                       |       |
|                                     |                                | 101                                                 | 42,2                                  | 0,1   |
|                                     |                                | 107                                                 | 2 956,3                               | 9,9   |
|                                     |                                | 104                                                 | 27,9                                  | 0,1   |
|                                     |                                | 122                                                 | 1 491,9                               | 5,0   |
| Úhrnom <sup>7</sup> (O)             |                                |                                                     | 4 518,3                               | 15,1  |
| Celkom <sup>8</sup> H + O           |                                |                                                     | 29 885,4                              | 100,0 |

For 1–8 see Tab. II, <sup>9</sup>working group of forest types

Pre výpočet ocenenia vpf lesov oblasti Záhoria sa bude vychádzať z cieľového zastúpenia drevín podľa HSLT a HS (Hančinský, 1989).

#### OCENENIE VEREJNOPROSPEŠNEJ FUNKCIE LESOV OBLASTI ZÁHORIA

Pri ocenení vpf lesov oblasti Záhoria sa aplikovali dva metodické postupy a tri varianty riešenia:

##### I. metodický postup:

1. variant – zaradením jednotlivých LHC (Moravský Ján, Šaštín, Gbely, časť Holíč, Kostolište) patriacich do oblasti Záhoria do príslušnej prírodnej oblasti SR. Tieto LHC patria do 1. prírodnej oblasti navrhovanej podľa Hančinského (1989). Táto oblasť je ocenená podľa jednotlivých funkcií (Linderová et al., 1992, 1993).
2. variant – podrobným výpočtom ocenenia jednotlivých funkcií na základe metodického postupu a stanovených algoritmov (Linderová et al., 1993).

##### II. metodický postup:

- ocenenie efektov vpf lesov, ktoré bolo vypočítané na základe Nariadenia vlády č. 1/1994 Z. z. podľa skutočného zastúpenia HSLT.

#### Ocenenie verejnoprospešnej funkcie lesov podľa prírodných oblastí SR

Ocenenie jednotlivých vpf (podľa prvého variantu) lesov pre 18 prírodných oblastí SR bolo spracované podľa metodiky Linderová et al. (1993). Územie oblasti Záhoria patrí do oblasti 1. podľa Hančinského (1989). Ocenenie jednotlivých funkcií lesov 18 prírodných oblastí podľa algoritmov 1–4 bolo aplikované na reprezentatívnych vzorkách 80 LHC a troch LZ SR. Pre oblasť Záhorskej nížiny boli vybrané dve reprezentatívne vzorky, na ktorých bol výpočet spracovaný. Ocenenie vpf lesov podľa jednotlivých funkcií podľa tohto postupu obsahuje tab. IV.

Ako je vidieť z tabuľky, cena vpf lesov má hodnotu 8,8 tis. Sk.ha<sup>-1</sup>, čo je 3,8-krát vyššia ako cena produkč-

nej funkcie lesov tejto oblasti v rubnej dobe. Územie patrí podľa stupňa významnosti len do IV. stupňa významnosti ako územie významné z pohľadu vpf lesov.

#### Výpočet jednotlivých funkcií lesov oblasti Záhoria

Na základe I. metodického postupu – 2. variantu bolo vypočítané ocenenie jednotlivých funkcií lesov podľa algoritmov 1–4 (Linderová et al., 1993), a to vodo-hospodárskej, pôdoochranej a zdravotnej funkcie lesov pre päť LHC oblasti Záhoria. Výsledky sú nasledovné:

- a) cena vodo-hospodárskej funkcie lesov ( $c_{vf}$ ) oblasti Záhoria je 3,2 tis. Sk.ha<sup>-1</sup>.r<sup>-1</sup>,
- b) cena pôdoochranej funkcie ( $p_{fs}$ ) lesov oblasti Záhoria z pohľadu stability je 2,6 tis. Sk.ha<sup>-1</sup>.r<sup>-1</sup>,
- c) cena zdravotnej funkcie ( $z_f$ ) lesov oblasti Záhoria je 2,9 tis. Sk.ha<sup>-1</sup>.r<sup>-1</sup>,
- d) cena vpf lesov je stanovená vzťahom:

$$vpf = c_{vf} + p_{fs} + z_f \quad (\text{tis. Sk.ha}^{-1})$$

$$vpf = 3,2 + 2,6 + 2,9 = 8,7 \text{ tis. Sk.ha}^{-1} \cdot \text{r}^{-1}.$$

Ako vidno z týchto výpočtov, hodnoty vpf lesov vypočítané vo variante 2 sú len málo odlišné od hodnôt funkcií vypočítaných vo variante 1 (tab. IV).

#### Výpočet ocenenia vpf lesov podľa Nariadenia vlády SR č. 1/1994 Z. z. o sadzách odvodov za vyňatie lesných pozemkov a lesného pôdneho fondu

Cena efektov vpf lesov (variant 3), vypočítaná podľa Nariadenia vlády č. 1/1994, Z. z., je spracovaná v tab. V.

Ako vidieť z tab. V, vypočítaná hodnota efektov vpf lesov je veľmi nízka. Hodnota efektov vpf lesov je len o 0,6 tis. Sk.ha<sup>-1</sup>.r<sup>-1</sup> vyššia než hodnota produkčných funkcií lesov v oblasti Záhoria.

#### DISKUSIA

V práci sa pri oceňovaní vpf lesov SR vychádza z dvoch metodických postupov:

1. Ocenenie vpf lesov podľa metodiky Skýpala (1988) upravenej na podmienky Slovenska a legislatívne zakotvenej Nariadením vlády č. 1/1994 Z. z. Cena efektov vpf lesov pri aplikácii tejto metodiky je nízka. Po prepočte ocenenia efektov vpf lesov SR je ich hodnota 2,08-krát vyššia než hodnota produkčných funkcií lesov. Pre oblasť Záhoria je hodnota vpf vypočítaná podľa tejto metodiky 1,26-krát vyššia ako hodnota produkčnej funkcie lesov.
2. Pri hodnotení vpf lesov metodikou Linderovej et al. (1992, 1993) sú zohľadnené synergické vzťahy v rastovom procese, hodnota vpf je 4,9 až 9,7-krát vyššia než hodnota produkčných funkcií lesov (rozdielna podľa 18 prírodných oblastí SR). Podľa tejto metodiky je hodnota vpf lesov oblasti Záhoria 3,8-krát vyššia než hodnota produkčných funkcií lesov.

IV. Ocenenie verejnoprospešnej funkcie lesov podľa funkcií 1. oblasti – Valuation of the public function of forests according to the functions of the 1st area

| Poradové číslo <sup>1</sup> | Ukazovateľ <sup>2</sup>                    | Cena <sup>3</sup> (Sk.ha <sup>-1</sup> .r <sup>-1</sup> ) |
|-----------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1.                          | CBP v Sk.ha <sup>-1</sup> .r <sup>-1</sup> | 2 333                                                     |
|                             | Pôdoochranná funkcia                       | 2 891                                                     |
| 2.                          | Zdravotná funkcia                          | 2 513                                                     |
|                             | Vodohospodárska funkcia                    | 3 436                                                     |
| 3.                          | Vpf spolu                                  | 8 840                                                     |
| 4.                          | Koeficient (3 : 1)                         | 3,8                                                       |

<sup>1</sup>no., <sup>2</sup>indicator, <sup>3</sup>price

| Výmera podľa hospodárskych súborov (Hančinský, 1989) <sup>1</sup> |                     | Cena efektov vpf lesov <sup>2</sup> (tis. Sk.ha <sup>-1</sup> ) |  |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------|--|
| Hospodárske lesy <sup>3</sup> (H)                                 |                     |                                                                 |  |
| Hospodársky súbor <sup>5</sup>                                    | Výmera <sup>6</sup> | 2,0<br>3,7<br>1,8<br>4,5<br>Priemerná cena <sup>9</sup> (H) 2,6 |  |
| 13                                                                | 17 300              |                                                                 |  |
| 19                                                                | 4 001               |                                                                 |  |
| 27                                                                | 764,8               |                                                                 |  |
| 25                                                                | 3 301,3             |                                                                 |  |
| Spolu <sup>7</sup>                                                | 25 367,1            |                                                                 |  |
| Ochranné lesy <sup>4</sup> (O)                                    |                     |                                                                 |  |
| Spolu <sup>7</sup>                                                | 4 518,3             | Priemerná cena <sup>9</sup> (O) 4,3 <sup>+</sup>                |  |
| Úhrnom <sup>8</sup>                                               | 29 885,4            | Priemerná cena vpf za oblasť Záhorie <sup>10</sup> 2,9          |  |

<sup>1</sup>area according to management complexes (Hančinský, 1989), <sup>2</sup>price of effects of forest pf's, <sup>3</sup>commercial forests, <sup>4</sup>protection forests, <sup>5</sup>management complex, <sup>6</sup>area, <sup>7</sup>total, <sup>8</sup>in aggregate, <sup>9</sup>average price, <sup>10</sup>average price of pf's for Záhorie region

+ (+ 40 % prírážka) 1,2 tis. Sk v lesoch ochranných – (+ 40 % premium) 1.2 thousand Sk in protection forests

Význam hodnôt vpf lesov aj v štátoch s rozvinutou trhovou ekonomikou z roka na rok vzrastá. V roku 1990 sa v týchto štátoch začal meniť názor na podporu iných ako produkčných funkcií lesov. Podľa UN ECN FAO (1992) pri získavaní údajov na ocenenie lesných zdrojov vzrastie dopyt (v uvedenom poradí) po:

1. ochrane prírody (25); 2. ochrane lesov (22); 3. rekreácii (20); 4. vode (14); 5. poľovníctve (8); 6. ostatnej produkcii (7) a až na poslednom mieste je drevo a pastevníctvo.

Metodiky hodnotenia týchto funkcií sa stále zdokonaľujú (najmä vo svete), takže tieto závery ocenenia vpf lesov nie je možné považovať za konečné.

### Literatúra

- AMBRÓS, Z., 1982. Vodohospodársky význam lesov SSR. In: ZACHAR, D. et al., Les v krajine. Bratislava, Príroda: 86–94.
- AMBRÓS, Z., 1983. Hydrický potenciál lesných ekosystémov. Lesn. Čas., 28: 3–13.
- HANČINSKÝ, L., 1989. Prírodné oblasti SR. [Štúdia.] Zvolen, VÚLH: 165.
- KREČMER, V. – SKÝPALA, J., 1978. Ekonomické aspekty celospoločenských funkcií lesa v oběhu vody v krajine. Pamät. a Přír., 38: 295–304.
- KUBÍNÝ, D., 1990. Vplyv stavu vrchnej litosféry na ekológiu krajiny. Ved. Práce VÚLH Zvolen: 191–211.
- KUBÍNÝ, D. – ŠTRBA, S., 1989. Hodnotenie vodohospodárskeho potenciálu SSR v geosystémoch krajiny. Lesn. Čas., 35: 379–382.
- LINDEROVÁ, R., 1988. Technologická príprava pracovísk na území SR. In: JANČO, J. et al., Technika a technológia v ťažbe dreva. Bratislava, Príroda: 41–58.
- LINDEROVÁ, R., 1992. Postup pri oceňovaní vpf lesov. In: Oceňovanie lesov. Zvolen, ÚVVP LVH SR: 83–97.
- LINDEROVÁ, R., 1992. Postup pri oceňovaní verejnospoločenských funkcií lesov. In: KOLEKTÍV AUTOROV: Oceňovanie lesov. ÚVVP Zvolen: 83–98.

LINDEROVÁ, R. – TUTKA, J., 1992. Oceňovania vpf lesov južného Slovenska. In: Zbor. ref. Obhospodarovanie lesov v nížinných oblastiach Slovenska. LVÚ Zvolen – VS Gabčíkovo: 91–106.

LINDEROVÁ, R. et al., 1992. Oceňovanie vodohospodárskej a rekreačnej funkcie lesov. ČZS, Zvolen, LVÚ: 73.

LINDEROVÁ, R. et al., 1993. Oceňovanie mimoprodukčných (vpf) lesov. [Záverečná správa.] Zvolen, LVÚ: 129.

MIDRIAK, R., 1975. Vylíšenie oblastí zvýšeného záujmu o pôdochranné pôsobenie lesov v ČSSR. [Záverečná správa.] Zvolen, VÚLH: 109.

MRÁZ, K., 1981. Výsledky výzkumu vodního režimu lesních půd v období 1970–1980. Lesnictví, 27: 727–740.

MRÁZ, K., 1985. Vodní režim půd a sumární vodní bilance db a sm porostů ve vegetačním období. Lesnictví, 31: 803–816.

PAPÁNEK, F., 1975. Komplexná rajonizácia lesov podľa ich funkcií. [Záverečná správa.] Zvolen, VÚLH.

PAPÁNEK, F., 1978. Teória a prax funkčne integrovaného lesného hospodárstva. Lesn. Štúd., č. 29. Bratislava, Príroda.

PAPÁNEK, F., 1982. Výsledky oceňovania a makrorajonizácie lesov ČSSR podľa ich funkcií. In: ZACHAR, D. et al., Les v krajine. Bratislava, Príroda: 179–186.

PETRÁŠ, R., 1991. Výskum zmien rastových procesov drevín v imisných podmienkach. [Záverečná správa.] Zvolen, LVÚ: 77.

PETRÁŠ, R. – HALAJ, J., 1990. Teoretické základy zdokonalenia rastových tabuliek hlavných drevín. [Záverečná správa.] Zvolen, VÚLH: 152.

PETRÁŠ, R. et al., 1988. Rubná zrelosť hlavných drevín so zreteľom na produkciu, mimoprodukčné funkcie lesa a hospodárnosť. [Záverečná správa.] Zvolen, VÚLH: 234.

PETRÁŠ, R. et al., 1992. Sortimentálne a hodnotové rastové tabuľky pre smrekovec, hrab a brezu. [Záverečná správa.] Zvolen, LVÚ: 156.

PETROVIČ, Š. – ŠAMAJ, F., 1973. Odchýlky od normálneho rozdelenia s výškou na Slovensku. Informácia č. 2. In: Zbor. ref. Nové poznatky o zákonitostiach pohybu vody a tvorbe vodných zdrojov, časť A: 6–15.

PORUBSKÝ, A., 1982. Zásoba podzemných vôd. In: Atlas SSR, SAV Bratislava, Veda: 153.



PORUBSKÝ, A., 1983. Typ podzemných vôd doplnaných. Smerný vodohospodársky plán SSR. Zbor. SVP SSR: 200.

SKÝPALA, J., 1988. Aspekty oceňovania mimoprodučných funkcií lesa vo vzťahu k oceňovaniu na lesnom fonde. Zpr. lesn. Výzk. XXXIII, č. 3. Praha, SZN: 35–39.

ŠIMKO, E. – ZATKO, M., 1982. Typy režimu odtoku. In: Atlas SSR. Bratislava, SAV: 153.

TUTKA, J., 1992. Teoretické princípy oceňovania lesných prírodných zdrojov. In: Oceňovanie lesov. Zvolen, ÚVVP, LV SR: 177.

VALČIČÁK, J., 1969. Vplyv lesnatosti na súčiniteľa variácií špecifických ročných odtokov na území Slovenska. Lesn. Čas., 15: 225–233.

ZACHAR, D., 1973. Kritériá pre posúdenie užitočných funkcií lesov. [Záverečná správa.] Zvolen, VÚLH: 184.

ZACHAR, D., 1983. Rozvoj funkcií lesa a funkčne integrované lesné hospodárstvo. Lesn. Čas., 29: 269–274.

ZACHAR, D., 1986. Hodnotenie a oceňovanie funkcií lesa. Zvolen, ČZS, VÚLH: 253.

ZACHAR, D. et al., 1989. Metodika hodnotenia a oceňovania funkcií lesa. Zvolen, LVÚ: 44.

Nariadenie vlády SR č. 1/1994 Z. z. o sadzbách odvodov za vyňatie lesných pozemkov z lesného pôdneho fondu.

The forest resources of the temperate zones in findings of the UN-ECN/FAO, 1990. Forest Resource, Assessment FAO, New York, 1992: 32.

Došlo 22. 5. 1995

## VALUATION OF PUBLIC FUNCTIONS OF FORESTS FOR THE ZÁHORIE REGION

R. Linderová

Forestry Research Institute, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen

In the present paper two methodologies of calculation of the values of public functions of forests are analyzed and they are compared on an example of the Záhorie region. As can be seen, an approach to the quantification of criteria and valuation of forest public functions (fpf) was based on two methodologies.

1. Valuation of forest pf's according to the methodology developed by Skýpala (1988); he parallelly valued the national wood-not-producing functions of forests. Valuation of forest pf's involves the valuation of potential output (target representation of tree species according to the working group of forest types – WGFT), percentage of the importance of forest functions and produce prices. The results of that paper were modified for the conditions of the Slovak Republic in 1991. The methodology of valuation of the public functions of forests (pf) in the Slovak Republic was elaborated by Tutka, Valach, Zachar (1991), along with practical application of the methodology of forest pf valuation (Linderová et al., 1991). The results of WGFT valuation by this method were embodied into Regulation of the Government of SR no. 1/1994, which establishes the rates of levies on land exemption from the forest land resource. Tab. V shows the calculation of pf valuation for the Záhorie region using this methodology. The average price of the functional effects of forest pf's in Slovakia is 2.08 times higher pursuant to Regulation of the Government of SR no. 1/1994 than is the value of the wood-producing function of forests. The value of forest pf's for the Záhorie region is 1.2 times higher than the value of the wood-producing function of forests.

2. On the basis of the methodology of valuation of forest public according to Linderová (1993). This methodology comprises determination of criteria, their quantification to establish the synergistic relations within the growth process of tree species which have been researched, quantified and demonstrated in terms of science.

Valuation of the particular functions was calculated from a price equivalent of total current increment per ha/year which was adjusted by the parameters of the function concerned for the purposes of valuation of the particular functions. The following methods were taken into account to determine the criteria:

- Application of the results reported in the papers by Ambrós (1988), Mráz (1981, 1985); re-calculation of the results reported in the papers by Petrovič, Šamaj (1974), Valčičák (1969), Hančinský (1980, 1989), Petráš, Halaj (1988, 1990), Kubíny (1990), Petráš (1992).
- Use of the overlay maps analysis; Linderová (1988), Hančinský (1989), Midriak (1983), Šimko, Zaťko (1982), Porubský (1982, 1983), Ambrós (1982), Kubíny (1989).
- Determination of criteria for the particular functions (hydrological function, hydrological potential, soil-conservation function with respect to forest stability and productivity, sanitary function).
- Quantification of criteria according to the functions.
- Determination of algorithms according to the functions (1–4).

Result processing by means of algorithms 1–4 is shown in Tab. IV.

The valuation of forest pf's by this methodology results in the value of pf's 4.9 to 9.7 times higher than is the value of the wood-producing functions of forests (which is different for 18 natural regions of the Slovak Republic). The value of forest pf's for the Záhorie region calculated by this methodology is 3.8 times higher

than the value of the wood-producing functions of forests.

Methodologies of valuation of these forest functions continue to be improved all the time (particularly throughout the world), so these conclusions of the valuation of forest pf's cannot be taken as definitive.

*Kontakná adresa:*

Ing. Rastislava Linderová, CSc., Lesnícký výskumný ústav, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen, Slovenská republika

## RECENZE

### MARKETING FOREST PRODUCTS

#### Gaining the Competitive Edge

Jean Mater, M. Scott Mater, Catherine M. Mater

*Miller Freeman, Inc., 600 Harrison Street, San Francisco, California 94107, USA, 1992, 290 pp.*

Hlavní autorkou publikace je Jean Mater, viceprezidentka oregonské konzultační firmy zaměřené na marketingové služby pro dřevozpracující průmysl – zejména na malé a střední výrobce. V publikaci (která je její čtvrtou knihou) zúročuje své více než čtyřicetileté zkušenosti v oboru. Za spoluautory si vybrala specialistu na pilářské technologie a odborníci na druhotné zpracování dřeva a národohospodářské požadavky na dřevozpracující průmysl.

Publikace je logicky a přehledně členěna na úvod, deset kapitol, tři přílohy a rejstřík. Každá kapitola začíná shrnutím, stručně charakterizujícím věcný obsah kapitoly. Do textu je pak organicky začleněno 59 obrázků a tabulek, které buď názorným příkladem doplňují text – např. fotografie výrobků, reklamní plakáty aj., nebo jsou přímo použitelnou pracovní pomůckou – např. check-listy pro nové výrobky, příklady cenových a nákladových kalkulací atd. Na členění obsahu publikace i na jejím grafickém uspořádání je patrné, že autorem je praktik v nejlepším slova smyslu, protože celý obsah je podáván velice přístupnou formou bez obtížných teoretických pasáží, ale s maximem konkrétních rad a návodů. Vlastní styl podání je svěží až humorný; svědčí o tom např. i názvy některých kapitol: Marketing výrobků ze dřeva není stejný jako marketing zubní pasty; Zákazníci jsou králové; Na trh, na trh; „Rostoucí trh“ – mýtus nebo realita? Být vždy mimo stádo aj. Čtivá forma publikace však v žádném případě nesnižuje její věcný obsah. Naopak – usnadňuje čtenáři bez předcházejícího hlubšího studia pochopit rozdíl mezi obchodem, marketingem a megamarketingem, naučit se formulovat podnikovou strategii s minimem rizika a s maximem přínosů, zvládnout uvádění nového výrobku na trh, osvojit si inovační kroky, naučit se zásady reklamy i umění prodávat, zvládnout metody průzkumu trhu, osvojit si zásady cenové politiky atd. V závěru jsou uvedeny nejčastější chyby, kterých se praxe dopouští, a návod, jak se jim vyhnout. Jednou z příloh je pak výkladový slovníček termínů užívaných v marketingu.

Vzhledem k tomu, že dobrých knih zabývajících se marketingem není rozhodně na našem trhu nadbytek a titul speciálně zaměřený na výrobky dřevozpracujícího průmyslu snad zatím chyběl vůbec, může být tato publikace velice užitečná, i když se její rok vydání nemusí zdát zcela aktuální. Jen čtení americké angličtiny může způsobovat jisté potíže a také uvádění příkladů z americké praxe nemůže být vzhledem k odlišným podmínkám přijímáno bez korekce.

Závěrem je možné konstatovat, že uvedená publikace je velice zdařilou učebnicí marketingu jak pro ty, kteří na trhu s výrobky ze dřeva začínají, tak pro zkušené strategy, hledající inspiraci pro zvýšení svého podílu na trhu.

*Doc. Ing. Vladimír Šimanov, CSc.,  
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně*

# REFERÁT

## SILVICULTURAL EFFECTS ON SOIL ORGANIC MATTER: PRELIMINARY RESULTS\*

### VLIV LESOPĚSTEBNÍCH OPATŘENÍ NA PŮDNÍ ORGANICKOU HMOTU: PŘEDBĚŽNÉ VÝSLEDKY

V. Podrázský

*Forestry and Game Management Research Institute, Research Station Opočno, 517 73 Opočno*

**ABSTRACT:** This paper presents the first results of the investigation of silvicultural treatments influence on the soil (especially surface) organic matter accumulation and chemistry. The following treatments were studied: tree species change on the blown sands, stand structure changes in the middle altitudes and liming effects in the mountain conditions. All silvicultural treatments influenced markedly the soil organic matter amount and quality. These were affected both directly, by litter of higher quality, easier to decompose, by the increase of the biological activity after liming, and indirectly, by the light, warm and precipitation input change. So the practical forestry has effective tools for soil organic matter management.

forest soils; organic matter; humus; pedochemistry; species change; tending; liming

**ABSTRAKT:** Práce uvádí první výsledky sledování vlivu pěstebních opatření na organickou hmotu ve vrstvě nadložního humusu a v nejsvrchnější vrstvě minerální půdy, na její akumulaci a pedochemické charakteristiky. Byly sledovány účinky následujících opatření: změna druhové skladby porostů ve specifických podmínkách týništských borů, změna struktury porostu výchovnými zásahy ve středních polohách a vliv vápnění v podmínkách vrcholových poloh Orlických hor. Všechna opatření ovlivnila výrazně akumulaci a kvalitu půdní organické hmoty. Účinky těchto opatření byly jednak přímé – ovlivněním množství a jakosti opadu s rychlejší dekompozicí a příznivější transformací, nárůstem biologické aktivity –, jednak nepřímé, spočívající ve změnách bioklimatických faktorů prostředí.

lesní půdy; organická hmota; humus; půdní chemismus; druhové složení; výchova; vápnění

## INTRODUCTION

The silvicultural impacts on soil organic matter accumulation, decomposition and transformation were studied from three aspects. Firstly, it was the tree species, i.e. vegetation change, on the pine site on blown sands, then the stand structure differences observed in tending experiments in the middle altitudes and also some ameliorative treatments, especially the liming, studied since the year 1988. This paper deals with preliminary results of these investigations.

## TREE SPECIES COMPOSITION CHANGE

The influence of tree species composition change on the surface soil organic matter amount and on its quality was studied among others also on the research plot near Týniště nad Orlicí town. The research plot is located in the stand 322 E11 in the territory of the former Forest Enterprise Opočno, District Týniště. The altitude is 250 m a.s.l., the climate is moderately humid, moderately warm, with favourable winter (climatic district B3). Average year temperature is 8–9 °C, average year

\* Submitted to the workshop *Organic matter in ecosystem studies* May 18–19, 1994, Institute of Pedology and Geology, Mendel University of Agriculture and Forestry, Brno, Czech Republic

precipitation 600–700 mm. Soil is formed from pleistocene blown sands, on which the podzolized soils with thin ectorganic horizons developed. The forest type group was described as 1M, pine-oak forest.

Research was done in the mature pine stand (age 100) with Norway spruce undergrowth and in patches of beech and American red oak (age about 25). In each stand, the holorganic horizons and upper 5 cm of mineral soil were sampled at four replications. The steel frame 25 x 25 cm was used for sampling, only holorganic horizons (L, F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, H) were sampled quantitatively. Sampling took place in November 1993. Tab. I shows the surface humus dry mass amount assessed at 105 °C in stands of particular tree species and total carbon and nitrogen content. The first results of humus quality assessment are presented in Tab. II. For methods used see Šmídová (1991).

The tree species changes influenced considerably the soil organic matter amount and quality. After clearcutting, the amount of organic matter decreases and the nutrient release and cycling is accelerated. This fact with the much higher litter quality, especially nutrient (base) content, and faster decomposition tendency of the litter of broadleaved trees resulted in the more fa-

vourable chemistry of holorganic horizons as well as to a less extent also of the mineral soil.

The fast decrease in the holorganic horizons amount after clearcutting was documented also by Klimo (1983). The favourable effects of broadleaved trees on the soil chemistry and humus status is described in this region by Konias, Mottl (1951) and Peřina (1960), in other regions e.g. by Šarman (1983, 1985), Lhotský et al. (1987) and Kantor (1989). Tree species change is one of most important treatments of the forester for the soil organic matter improvement and site amelioration. The practical use was described for example by Binkley (1986).

## STAND STRUCTURE CHANGE

The structural changes of forest stands, i.e. the different thinning programmes and other silvicultural treatments, influence considerably the soil organic matter accumulation, transformation and decomposition. As an example, the spruce thinning research plot was selected for this presentation. The plot is located in the piedmont of the Orlické hory Mts., at an altitude 800 m

I. Amount of dry matter (kg.m<sup>-2</sup>) in the surface holorganic horizons in stands with particular tree species on the Týniště plot

| Horizon            | 1 – Pine-spruce |     |    | 2 – Beech |     |    | 3 – Red oak |     |    |
|--------------------|-----------------|-----|----|-----------|-----|----|-------------|-----|----|
| L + F <sub>1</sub> | 0.893           |     |    | 0.352     |     |    | 0.483       |     |    |
| F <sub>2</sub>     | 2.622           |     |    | 1.075     |     |    | 1.736       |     |    |
| H                  | 7.477           |     |    | 2.670     |     |    | 4.803       |     |    |
| Sum                | 10.992          |     |    | 4.097     |     |    | 7.022       |     |    |
| Ah C, N, C : N     | 6.8             | 0.3 | 24 | 10.7      | 0.4 | 28 | 9.4         | 0.4 | 21 |

Note: Carbon and nitrogen contents determined by the Springer-Klee method

II. Soil reaction and adsorption complex characteristics of humus horizons in particular stands on the Týniště plot

| Stand         | Horizon            | pH               |      | Adsorption complex                 |      |      |
|---------------|--------------------|------------------|------|------------------------------------|------|------|
|               |                    | H <sub>2</sub> O | KCl  | S                                  | T    | V    |
|               |                    |                  |      | (meqv.100 g <sup>-1</sup> of soil) |      | (%)  |
| 1 Pine-spruce | L + F <sub>1</sub> | 4.16             | 3.14 | 10.6                               | 30.1 | 35.4 |
|               | F <sub>2</sub>     | 3.56             | 2.77 | 11.5                               | 64.0 | 18.0 |
|               | H                  | 3.24             | 2.60 | 4.5                                | 54.5 | 8.2  |
|               | Ah                 | 3.40             | 2.94 | –                                  | 7.1  | –    |
| 2 Beech       | L + F <sub>1</sub> | 5.07             | 4.00 | 32.6                               | 55.6 | 58.6 |
|               | F <sub>2</sub>     | 4.36             | 3.41 | 34.8                               | 72.4 | 48.8 |
|               | H                  | 3.82             | 2.93 | 14.4                               | 64.0 | 22.4 |
|               | Ah                 | 3.74             | 2.92 | –                                  | 10.8 | –    |
| 3 Red oak     | L + F <sub>1</sub> | 4.43             | 3.80 | 25.3                               | 51.5 | 49.2 |
|               | F <sub>2</sub>     | 3.91             | 3.19 | 24.0                               | 78.3 | 30.6 |
|               | H                  | 3.42             | 2.74 | 3.5                                | 53.6 | 6.6  |
|               | Ah                 | 3.76             | 3.12 | –                                  | 9.9  | –    |

Note: S – base content, T – sorption capacity for cations, V – base saturation (all according to Kappen)



| Horizon            | 1 - Control plot | 2 - Intense thinning programme |
|--------------------|------------------|--------------------------------|
| L + F <sub>1</sub> | 0.923            | 0.771                          |
| F <sub>2</sub>     | 1.534            | 1.382                          |
| H                  | 9.290            | 5.973                          |
| Sum                | 11.747           | 8.126                          |
| Ah C, N, C : N     | 6.3 : 0.4 : 17   | 7.2 : 0.4 : 18                 |

a.s.l. The thinning experiment started in 1980 in the 15 years old growth of Norway spruce. The site is characterized by the forest type group 6K - acid spruce-beech stand. For more detailed description see e.g. Šlo di č á k (1992). The research plot consists of three subplots, but only two were sampled: the control plot without management and the subplot with very intense thinning programme, consisting of one treatment at the age 15 years (reduction to  $1,600 \text{ trees}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). Only very fine thinning is proposed later. The humus sampling and analyses were done just like in the case of the research plot Týniště. The results are presented in Tabs. III and IV.

The humus accumulation was higher on the control plot, the differences being greater especially in the H layer. On the contrary, the organic matter incorporation seems to be more intense on the thinned plot with stronger light, warm and precipitation input, supporting the biological activity and the litter decomposition. The soil reaction does not follow canopy changes, but the sorption complex shows higher base content and sorption capacity in the whole holorganic profile on the thinned subplot. This was most prominent in the F horizons with highest decomposition activity. The changes are much smaller than in the case of tree species changes, but the experiment last only 14 years and is established on the forest soil with high buffer potential. Similar tendencies, both for spruce and for beech, were documented by Š a r m a n (1983, 1985), his results were much less remarkable.

One of the oldest research plots with liming programme at the Research Station Opočno is located on Velká Deštná Mt., in the stand 130 A. The altitude is 1,100 m a.s.l., average annual precipitation 1,200 mm, average annual temperature  $4^\circ\text{C}$ . The forest type is determined as 8Z2, mountain ash-spruce stand with *Vaccinium myrtillus*, the substrate is formed from acid metamorphic rock, the micaschist. The soil type is determined as Histo-humic Podzol. The experiment started in May 1988 (Podrázský, 1993). Surface application of coarse (H) and finely ground (J) dolomitic limestone took place at the dose 3 and 9 t per 1 ha. From this, the variants K (Control), 3H, 3J, 9H and 9J originated, which represents the application of 0, 1,308, 2,826, 3,924 and 8,478 kg of fine material (with grain size under 1 mm) per ha. The samples for this presentation were taken in October 1992, Tab. V documents the results.

On each variant, 10 samples from every horizon (F, H, Ah) were taken. The sampling was not quantitative. The methods of soil sample preparation and laboratory analyses were the same as in the experiments mentioned above.

The pedochemical changes in the holorganic horizons (especially in the F horizons) were considerable. The pH increased, as well as the base content, sorption capacity and base saturation. The exchangeable acidity decreased. The changes are prominent in the upper part of the soil profile, the mineral soil was influenced minimally. The liming effects progress only slowly and its influence on forest soil and forest plantation needs further research.

## CONCLUSIONS

All silvicultural treatments, i.e. tree species change (biological amelioration), stand structure change and chemical site amelioration, influenced markedly the soil organic matter amount and quality. These were affected

IV. Soil reaction and adsorption complex characteristics in stands with different thinning programme

| Stand     | Horizon            | pH               |      | Adsorption complex                 |      |      |
|-----------|--------------------|------------------|------|------------------------------------|------|------|
|           |                    | H <sub>2</sub> O | KCl  | S                                  | T    | V    |
|           |                    |                  |      | (meqv.100 g <sup>-1</sup> of soil) |      | (%)  |
| 1 Control | L + F <sub>1</sub> | 4.05             | 3.21 | 12.8                               | 28.8 | 44.7 |
|           | F <sub>2</sub>     | 3.88             | 2.93 | 12.6                               | 43.8 | 22.4 |
|           | H                  | 3.40             | 2.79 | 4.4                                | 38.3 | 11.4 |
|           | Ah                 | 3.43             | 2.90 | 1.4                                | 22.6 | 6.1  |
| 2 Thinned | L + F <sub>1</sub> | 4.05             | 3.18 | 14.9                               | 32.8 | 45.4 |
|           | F <sub>2</sub>     | 3.78             | 2.97 | 13.1                               | 66.3 | 19.7 |
|           | H                  | 3.37             | 2.79 | 5.0                                | 60.3 | 8.3  |
|           | Ah                 | 3.52             | 2.88 | 3.0                                | 25.2 | 11.8 |

| Variant | Horizon | pH <sub>H<sub>2</sub>O</sub> | pH <sub>KCl</sub> | S                           | T     | V    | Acidity                       |
|---------|---------|------------------------------|-------------------|-----------------------------|-------|------|-------------------------------|
|         |         |                              |                   | (meqv.100 g <sup>-1</sup> ) |       | (%)  | (meqv.1,000 g <sup>-1</sup> ) |
| K       | F       | 3.72                         | 2.95              | 21.0                        | 83.5  | 25.2 | 100.0                         |
|         | H       | 3.43                         | 2.75              | 9.8                         | 75.7  | 13.0 | 131.1                         |
|         | Ah      | 3.65                         | 2.90              | —                           | 8.0   | —    | 41.8                          |
| 3H      | F       | 3.90                         | 3.10              | 29.2                        | 88.2  | 33.1 | 67.5                          |
|         | H       | 3.40                         | 2.66              | 10.7                        | 89.9  | 11.9 | 143.6                         |
|         | Ah      | 3.65                         | 2.73              | —                           | 9.2   | —    | 45.2                          |
| 3J      | F       | 4.82                         | 4.21              | 71.8                        | 106.7 | 67.3 | 14.8                          |
|         | H       | 3.57                         | 2.83              | 13.1                        | 75.4  | 18.1 | 116.0                         |
|         | Ah      | 3.81                         | 2.86              | —                           | 8.1   | —    | 38.4                          |
| 9H      | F       | 4.84                         | 4.01              | 73.1                        | 112.2 | 65.1 | 14.6                          |
|         | H       | 3.72                         | 2.87              | 8.8                         | 61.9  | 14.2 | 81.2                          |
|         | Ah      | 3.78                         | 2.91              | —                           | 7.7   | —    | 34.4                          |
| 9J      | F       | 4.99                         | 4.20              | 84.8                        | 125.3 | 67.7 | 12.8                          |
|         | H       | 3.81                         | 2.99              | 25.3                        | 92.2  | 27.5 | 83.8                          |
|         | Ah      | 3.82                         | 2.84              | 1.1                         | 11.6  | 9.4  | 50.2                          |

both directly, by litter of higher quality, easier to decompose, by the increase of the biological activity after liming, and indirectly, by the light, warm and precipitation input change. So the practical forestry has effective tools for soil organic matter management. More detailed pedochemical and pedobiological research and correlation of the results with site productivity will be the next step in the organic matter investigation on plots mentioned above.

#### Acknowledgement

We are grateful to Prof. Dr. J. Fanta and Prof. Dr. J. Seviněk for methodical help and consultations.

#### References

- BINKLEY, D., 1986. Forest nutrition management. New York, J. Wiley: 289.
- KANTOR, P., 1989. Meliorační účinky porostů náhradních dřevin (Ameliorating effects of forest stands of substitute tree species). *Lesnictví*, 35: 1047–1066.
- KLIMO, E., 1983. Vliv holopasečného způsobu těžby dřeva na půdní vlastnosti a koloběh elementů v ekosystému smrkového lesa (The influence of clearcut logging on soil properties and the cycle of elements in the ecosystem of spruce forest). *Lesnictví*, 29: 497–512.
- KONIAS, H. – MOTTIL, J., 1951. Dosavadní výsledky meliorace degradovaných lesních půd pod borovými porosty na diluviálních písčích v Opočně (Current results of improvement of degraded forest soils under pine stands on diluvial sands in Opočno). *Československý les*, 31: 419–420.
- LHOTSKÝ, J. et al., 1987. Degradace lesních půd a jejich meliorace (Degradation of Forest Soils and their Improvement). Praha, SZN: 234.
- PEŘINA, V., 1960. Přeměna borových monokultur na pleistocenních terasách (Transformation of Pine Monocultures on Pleistocene Terraces). Praha, SZN: 210.
- PODRÁZSKÝ, V., 1993. Krátkodobé účinky vápnění v extrémních imisně ekologických podmínkách Orlických hor (Short-term effects of liming in extreme immission and site conditions of the Orlické hory Mts.). *Lesnictví-Forestry*, 39: 97–105.
- SLODIČÁK, M., 1992. Výchova smrkových porostů pod vlivem imisí v Orlických horách – výsledky pokusu (Thinning of spruce stands affected by air pollution in the Orlické hory Mts. – results of experiment). *Lesnictví-Forestry*, 39: 783–792.
- ŠARMAN, J., 1982. Vliv probírky na povrchový humus ve smrkovém porostu (The influence of thinning on the surface humus in spruce stand). *Lesnictví*, 28: 31–42.
- ŠARMAN, J., 1985. Vliv probírky na humusový profil v bukovém porostu (The influence of thinning on the humus profile in beech stand). *Lesnictví*, 31: 341–349.
- ŠMÍDOVÁ, V., 1991. Metodiky používané při rozbořech na VÚLHM VS Opočno (Methods used for analyses at Opočno Research Station of the Forestry and Game Management Institute). [Strojopis.] Opočno – VS.

Received 10. 4. 1995

# Vliv lesopěstebních opatření na půdní organickou hmotu: PŘEDBĚŽNÉ VÝSLEDKY

V. Podrázský

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Výzkumná stanice Opočno, 517 73 Opočno

Příspěvek shrnuje předběžné výsledky šetření vlivu různých lesopěstebních opatření na akumulaci a vlastnosti půdní organické hmoty. Výzkum se soustředil na holorganické horizonty a nejsvrchnější vrstvu minerální zeminy. Byly sledovány následující aspekty antropického ovlivnění procesu tvorby nadložního humusu i akumulace a transformace půdní organické hmoty:

- vliv porostů různých dřevin na množství a základní pedochemické charakteristiky svrchní vrstvy půdy v oblasti vátych písků u Týniště nad Orlicí,
- vliv různé porostní struktury, ovlivněné probírkou, na množství a vlastnosti nadložního humusu a charakter nejsvrchnější vrstvy minerální půdy na lokalitě Polom v Orlických horách,
- vliv vápnění na pedochemické vlastnosti nejsvrchnějších půdních horizontů na lokalitě Velká Deštná v Orlických horách.

Všechna sledovaná opatření ovlivnila do různé míry akumulaci půdní organické hmoty a její vlastnosti.

Nejvýraznější vliv mělo druhové složení porostu (tab. I a II). V porostech listnatých dřevin bylo ve srovnání s borovým porostem se smrkovou spodní etáží doloženo méně nadložní organické hmoty, ale s výrazně příznivějším chemismem. Podobné účinky, ale mnohem slabší, mělo i prosvětlení porostu po silném výchovném zásahu (tab. III a IV). Experiment trval poměrně krátkou dobu – 14 let – a během tohoto období nedošlo k výrazně odlišné dynamice vývoje u variant s různou hustotou. Poměrně značně ovlivnilo půdní chemismus i vápnění, sledované v horských extrémních imisních ekologických podmínkách (tab. V).

Získané předběžné výsledky slouží jako základ pro další výzkum vlivu pěstebních a jiných opatření na stav a kvalitu půdní organické hmoty. Ta je důležitou součástí půdy a podstatným způsobem podmiňuje i její úrodnost.

Contact Address:

Ing. Vilém Podrázský, CSc., Česká zemědělská univerzita, 165 01 Praha-Suchbát, Česká republika

Berthelsen, B. O. – Steinnes, E. et al.: Heavy metal concentration in plants in relation to atmospheric heavy metal depositions (Koncentrace těžkých kovů v rostlinách ve vztahu k depozici těžkých kovů z ovzduší)

Journal of Environmental Quality, 1995, č. 5, s. 1018–1026 – 3 obr., 5 tab., početná lit.

Pozornost tohoto norského výzkumu se soustředila na zinek, měď, olovo a kadmium u smrku, borovice lesní, jalovce, břízy pýřité a zejména rostlin keříčkových, rostoucích v lese a na rašelinných plochách. Koncentrace olova byly v r. 1982 a 1992 průkazně více než patnáctkrát vyšší v jižním Norsku než ve středním. Také koncentrace Zn, Cu a Cd byly v jižním Norsku vyšší v důsledku vysokého příjmu těchto prvků kořeny. Suchá depozice těžkých kovů z ovzduší je významným příspěvatelem k celkové depozici kovů na vegetaci. Antropogenní činnost kontaminuje přírodní ekosystémy. S výjimkou vysokých koncentrací zinku v asimilačních orgánech břízy vykazaly koncentrace Zn a také Cu obecně mnohem nižší proměnlivost mezi druhy dřevin. Depozice Zn, Cu a Cd z ovzduší ovlivňuje hladiny těchto prvků nepřímo dlouhodobou kontaminací povrchové části půdy. V biogeochemickém cyklu těžkých kovů má lesní vegetace značný význam. Byly zjištěny podstatné rozdíly v koncentraci Cu na ombotrofních rašelinných plochách a v lese. – M. Pagač

# INFORMACE

## ORGANIZACE OSN PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ (UNEP)

Podnět k založení Programu OSN pro životní prostředí – UNEP (The United Nations Environment Programme) dala stockholmská konference, která se konala v roce 1972. K jeho ustavení došlo na základě rezoluce č. 2997, projednané a schválené na 27. Valném shromáždění OSN. V lednu 1973 se začalo formovat ústředí UNEP v Ženevě, které bylo později převedeno do Nairobi (Keňa). Dnes zde pracuje mezinárodní tým asi 450 lidí, z toho 160 odborníků, pokrývajících svým zaměřením širokou paletu globální problematiky životního prostředí včetně lesnictví.

Sekretariát UNEP je situován na okraji Nairobi v nadmořské výšce asi 1 700 m v krásném prostředí s parkovou úpravou. Je to komplex nových budov s pracovnami, laboratořemi, konferenčními sály, centrální knihovnou, tiskárnou, výpočetním střediskem, dvěma bankami, poštou, spojovací centrálou, cestovní kanceláří, jídelnami, sklady aj. Nelze opomenout komplexní vybavenost výpočetní a spojovací technikou. Užší kontakt s regiony zajišťují regionální úřady UNEP pro jihovýchodní a západní Asii, Afriku, Severní a Jižní Ameriku.

### Poslání a činnost UNEP

Hlavním posláním UNEP je napomáhat rozvoji mezinárodní spolupráce při řešení globálních a regionálních programů životního prostředí, katalyzovat, stimulovat a koordinovat tuto činnost i podporovat a prosazovat opatření směřující k ochraně jeho nejdůležitějších součástí, tj. vody, půdy, vzduchu, flóry a fauny v úzké korelaci s činností lidí, jejich výživou, zdravím a nepřetržitostí rozvoje. Při plnění těchto cílů UNEP spolupracuje nejen se sesterskými organizacemi OSN, zejména s FAO, UNESCO, WHO, UNDP, HABITAT a ILO, ale i s národními a mezinárodními organizacemi, vyvíjejícími činnost ve směru vývoje, ekonomické spolupráce, průmyslové činnosti, obchodu, vědy, výzkumu a technologických procesů. Úzce spolupracuje i s vládami jednotlivých zemí s cílem asistovat jim, přijímat správná rozhodnutí při řešení současných problémů životního prostředí a zapracovávat je do státních plánů rozvoje. Významná je také spolupráce s nevládními organizacemi, jejichž prostřednictvím se působí na vědomí místních výrobců, obchodníků, lokálních zaměstnanců a občanů s cílem chránit životní prostředí a nést spoluodpovědnost za jeho stav a rozvoj v lokálních podmínkách.

Program UNEP se realizuje zejména prostřednictvím těchto subprogramů: GEMS (globální systém monitorování životního prostředí zejména na úseku znečišťování ovzduší, zdraví, klimatu a zdrojů informací o životním prostředí), IRTPC (mezinárodní registr potenciálně toxických chemikálií), VNĚJŠÍ LIMITY (vychází ze zásady nedopustit nezvratné změny v životním prostředí – ve spolupráci s NASA se sleduje stratosféra), LITOSFÉRA (orientován na ochranu litosféry před škodlivou exploatací minerálů a jiných přírodních zdrojů a znečišťováním škodlivými odpady), PŮDA (směro-

ván na nepřetržitost produkce a světovou půdní politiku), OCEÁNY (zaměřen na problém jejich znečišťování, prevenci a mezinárodní spolupráci), JINÉ EKOSYSTÉMY (horské, sladkovodní a pobřežní – cílem je působit, aby se v těchto ekosystémech používaly postupy a metody, které by je minimálně narušovaly), KONTROLA DESERTIFIKACE – DEGRADACE EKOSYSTÉMŮ (v oblasti aridní, semiaridní a subhumidní – orientován na zajištění trvalé produkce, energií, ochranu půdy, rehabilitaci pastvin, zalesňování a zlepšení kvality života), ZEMĚDĚLSKÉ CHEMIKÁLIE (cílem je zvýšit znalost o vlivu chemických prostředků na životní prostředí i limity se zřetelem na potravinové řetězce a zdraví), GENETICKÉ ZDROJE (zajistit konzervaci, odborné hospodaření a optimální využití genetických zdrojů zvířat, ryb, lesů, stromů a keřů), TROPICKÉ LESY (orientován na racionální hospodaření v tropických lesích s ohledem na jejich genetické zdroje, suroviny, vodní hospodářství, biosféru, klimatické změny aj.), ZVĚŘ (zajistit ochranu a konzervaci stavů zvěře na základě řádného hospodaření v ekosystémech), ENERGIE (zavádění efektivních energií s minimálně negativními vlivy na životní prostředí a náhradní zdroje energií), LIDSKÁ SÍDLIŠTĚ (sleduje rozvoj a plánování lidských sídlišť se zdravým životním prostředím), PRŮMYSL A DOPRAVA (řeší zavádění technologií neohrožujících životní prostředí a zdraví člověka), VLIV ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ NA ZDRAVÍ (připravuje a prosazuje administrativní a regulační opatření na ochranu lidského zdraví), REGIONÁLNÍ A TECHNICKÁ SPOLUPRÁCE (orientován na poradenskou činnost v oblasti životního prostředí), VZDĚLÁVÁNÍ (aplikuje prvky životního prostředí na všechny stupně škol), VÝCVIK (orientován na nepřetržitý vývoj v životním prostředí prostřednictvím systematického vzdělávání inženýrů, architektů, lesníků, zemědělců, sociologů, toxikologů aj. profesí i pracovníků středních a nižších stupňů vzdělání), PRÁVO (právníké normy, právníké vztahy, ochrana životního prostředí, konvence), ZBRANĚ/ZBOJENÍ (upevnění mezinárodní spolupráce a efekt vojenské aktivity na životní prostředí).

### Mezinárodní spolupráce

Mezinárodní spolupráce při tvorbě a ochraně životního prostředí je předmětem zvýšeného zájmu států průmyslově vyspělých i rozvojových, protože negativní vlivy zásahů do životního prostředí se neomezuji ve svých důsledcích na hranice jednoho či více států a navíc náklady na zajištění zdravého životního prostředí přesahují finanční možnosti i nejvyspělejších států. UNEP má nezastupitelnou úlohu v koordinaci všech akcí týkajících se životního prostředí v globálním měřítku. Pro tyto účely UNEP mobilizoval finanční i technické prostředky. V posledních letech bylo z fondu UNEP vydáno asi 300 milionů USD a z jiných fondů organizovaných UNEP více než 1 110 milionů dolarů. Tyto finanční zdroje nezahnují prostředky investované vládami a jinými organizacemi.



Odhaduje se, že celkové náklady lze počítat na miliardy dolarů.

UNEP připravil a uspořádal řadu akcí celosvětového významu – např. konferenci OSN o boji proti šíření pouští, konferenci o ochraně ozonové vrstvy, konferenci o vodě aj. Vypracoval globální akční plán pro boj se šířením pouští a ve spolupráci s vládami byly vypracovány celostátní plány pro boj s desertifikací v devíti zemích Afriky, dvou zemích Asie a dvou zemích Latinské Ameriky. UNEP se podílel na desítkách projektů státního a regionálního charakteru. V roce 1985 uspořádal ve spolupráci s vládami a jinými organizacemi ministerskou konferenci afrických zemí v Káhiře. Na základě usnesení z této akce se v Africe vypracovává 150 vzorových projektů pro vesnice a 30 vzorových projektů pastvin. Cílem těchto projektů je zajistit soběstačnost vesnic ve výživě a energii při zachování nepřetržitosti produkce a ekologicky vyváženého prostředí.

UNEP katalyzuje, koordinuje a spolupracuje na přípravě mezinárodních konvencí týkajících se prodeje ohrožených druhů flóry a fauny, šíření znečištění na velké vzdálenosti, ochraně ozonové vrstvy a konzervaci migrujících druhů zvířat. Má podíl na řadě deklarací zabývajících se vzděláváním v oblasti životního prostředí, problémy životního prostředí ve vztahu k ekonomickému rozvoji a na deklaraci týkající se průmyslu a životního prostředí. Podílí se na přípravě a realizaci akčních plánů, které se dotýkají tropických lesů, boje s malárií, se suchem, s erozí a degradací půd, konzervace mořských savců, rezerv biosféry, hospodaření s vodními zdroji (Mar del Plata) a světové půdní politiky. UNEP měl nemalý podíl na přípravě konference OSN o životním prostředí v Rio de Janeiro v r. 1992 (UNCED). Profesionální pracovníci UNEP se podílejí na přípravě světových lesnických kongresů a jejich usnesení zapracovávají do svých programů.

UNEP slouží jako zdroj informací o životním prostředí. Mezinárodní registr potenciálně toxických chemikálií UNEP-IRPTC získává informace od 111 národních korespondentů, databanka obsahuje technické profily 500 chemikálií mezinárodní důležitosti a 5 000 chemikálií státní důležitosti. Mezinárodní síť má k dispozici údaje o více než 50 000 chemikáliích. INFOTERRA čerpá podklady od 5 000 informačních zdrojů, má databanku a ročně vybavuje odpovědi více než 12 000 žadatelů (včetně lesnické problematiky). Komputeri-zovaný globální informační systém GRID poskytuje geografická data. Existují sítě pro monitorování genetických zdrojů, mikrobiologických zdrojů, zdraví a znečištění. Zakládají se regionální sítě zalesňování vátých písků. Začíná pracovat informační systém DESIS poskytující informace o desertifikačních procesech, kde má mj. důležitou úlohu i rozsáhlé odlesňování v oblasti savan.

V letech 1974 až 1992 UNEP vydal více než 220 technických publikací ve spolupráci s organizacemi OSN. Cílem těchto aktivit je informovat vědce, techniky aj. odborníky o stavu, problémech a řešení v oblasti životního prostředí. Každoročně UNEP vydává publikaci poskytující přehled o globálním stavu životního prostředí. Téměř pětina rozpočtu UNEP je použita pro účely vzdělávání a výcviku. Do konce roku 1992 bylo proškoleno téměř 30 000 pracovníků na všech úrovních vzdělání.

Vrcholným orgánem UNEP je Řídící rada (Governing Council), ve které je zastoupeno 58 zemí. Ta schvaluje programy a UNEP Řídící radě odpovídá za jejich plnění. Zasedání Řídící rady se konalo každoročně, v posledním období jednou za dva roky (z ekonomických důvodů). V mimořádných případech se Řídící rada svolává i v jiných termínech.

Na programech UNEP se podílí značná část světa, zejména USA, Japonsko, Velká Británie, skandinávské státy, SRN, Nizozemsko, Francie, Kanada a Finsko, a to buď formou povinných, nebo dobrovolných příspěvků, technickou pomocí, konzultacemi, spoluprací na úseku výchovy a výcviku aj. Ze zemí východní Evropy nejvíce spolupracuje bývalý Sovětský svaz zejména prostřednictvím státní organizace UNEPCOM, speciálně ustavené pro tento účel. Z rozvojových zemí lze uvést zejména Indii, Brazílii, Mexiko, Argentinu, Egypt, Pákistán aj. Velmi dobře s UNEP spolupracuje Čína mj. na úseku výchovy a vzdělávání.

#### Spolupráce s Českou a Slovenskou republikou

Bývalá ČSFR se podílela na třech projektech UNEP – na transaharské dálnici, na kurzu výchovy k životnímu prostředí (1981) a na kurzu litosféry (1983–1984). Rozvíjela se spolupráce s Technickou univerzitou v Drážďanech na jedné straně a organizacemi OSN UNESCO/UNEP na straně druhé. Významnou činnost v tomto směru vyvíjel Ústav krajinné ekologie ČSAV.

V rámci globálního monitorovacího systému životního prostředí (GEMS), který plní UNEP ve spolupráci se Světovou zdravotnickou agencí OSN (WHO) a Evropskou hospodářskou komisí (EHK), byla ČSFR od r. 1985 pověřena funkcí Východoevropského centra mezinárodního programu monitorování a hodnocení účinků znečišťování na lesy. Ústav pro životní prostředí a využívání přírodních zdrojů se podílí na programu INFOTERRA, kde plní funkci národního střediska. Tento ústav plní i úkol národního korespondenta v rámci Mezinárodního registru potenciálně toxických chemikálií (IRTPC). ČSFR byla členem Řídící rady UNEP, kde přispívala k plnění programů. Česká a Slovenská republika možností účinnější spolupráce zatím nevyčerpal.

Prof. Ing. Jiří Skoupy, DrSc.,

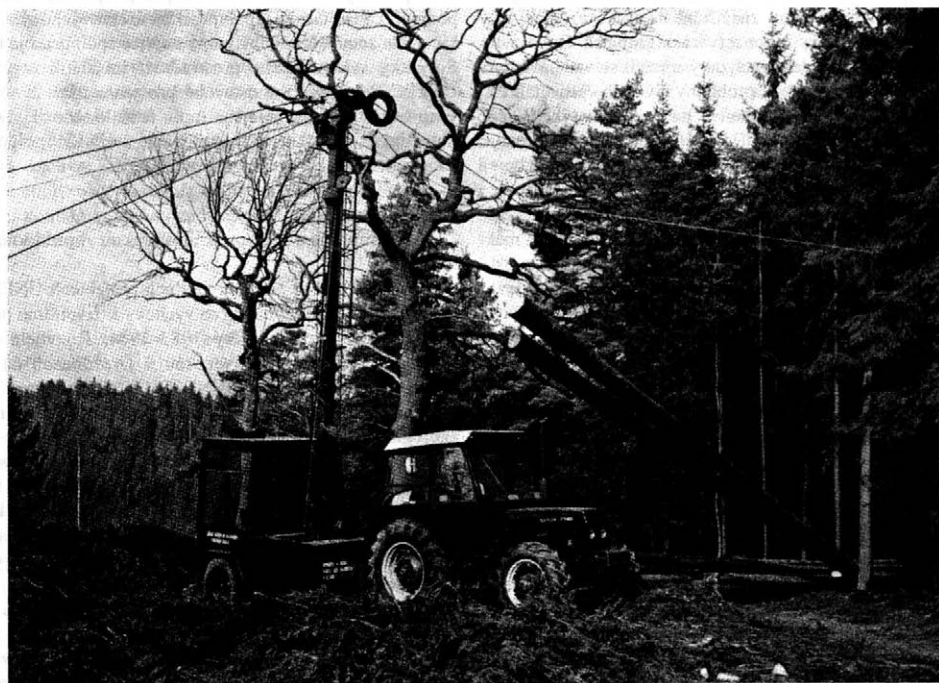
Česká zemědělská univerzita, Lesnická fakulta, Praha

The PTR Company has been manufacturing for 20 years machines to be used in all fields of the forest management. A lot of experience and traditions of the company are reflected in currently produced and developed machines which fulfil all requirements imposed on forest machines of the end of the second millennium.

The company has prepared for its customers a wide range of machines for the use in forest nurseries, silvicultural operations, wood logging, skidding and transportation and subsequent disposal of brushwood and reafforestation.

The top of the production series of PTR, a.s., is the cable system LASSY 2-500. This machine comprises many years' experience, wisdom and skill of our people who try hard to put into practice with maximum consistency the best technical design characterized by a high operational reliability, comfortable attendance and the impact on ecology as least as possible. This cable system LASSY, designed for transportation of stems and trees from inaccessible areas on the slope and on the ground, is just such a machine.

*Address: PTR, výroba lesnických strojů, a. s., Na zákopě 1a, 772 66 Olomouc*



Firma PTR AG erzeugt schon 20 Jahre Maschinen zur Anwendung in allen Forstwirtschaftsgebieten. Grosse Erfahrungen und Tradition der Firma erscheinen auch in den zur Zeit erzeugten und entwickelten Maschinen, die alle auf die Forstmaschinen gelegten Forderungen am Ende des zweiten Jahrtausends erfüllen.

Für ihre Kunden stellt die Firma zur Verfügung eine breite Palette von Maschinen zur Anwendung in den Forstbauschulen, im Waldbau, für die Nutzung, Rückung und den Holztransport und für die nachfolgende Reisigabschaffung und Wiederaufforstung.

Die Höhepunkt in der Erzeugnisreihe der Firma PTR AG ist das Seilsystem LASSY LS 2-500. In dieser Maschine verzinst man die langjährigen Erfahrungen, das Können und die Geschicklichkeit unserer Leute, die stets bestrebt sind mit maximaler Beharrlichkeit die günstigste technische Lösung mit hoher Betriebsverlässlichkeit, behaglicher Bedienung und mit womöglich minimalem Einfall auf die Ökologie durchzusetzen. Eine solche Maschine ist eben auch das Seilsystem LASSY, das vor allem zum Transport von Stämmen und Bäumen aus dem unzugänglichen Gelände im Hang und auch auf der Ebene bestimmt wird.

## POKYNY PRO AUTORY

### Obecné pokyny

Časopis Lesnictví-Forestry uveřejňuje původní vědecké práce ze všech oborů lesnictví, které mají vztah k evropským lesním ekosystémům. Autor práce je odpovědný za původnost příspěvku; práce nesmí být publikována nebo zaslána k publikování do jiného časopisu. Rozsah zaslání příspěvku nemá přesáhnout 25 stran (A4 formátu, psaných obědne) včetně tabulek, obrázků, literatury, abstrakt a souhrnu. K rukopisu je vhodné přiložit disketu s textem práce, popř. s grafickou dokumentací pořízenou na PC s uvedením použitého programu. K publikování jsou přijímány práce psané v češtině, slovenštině nebo angličtině. Zaslání rukopisů musí obsahovat anglický souhrn o rozsahu 3 strany. Autor odpovídá za správnost anglického textu. Rukopisy mají být napsány na papíře formátu A4 (60 úhozů na řádku, 30 řádků na stránce). Uspořádání článků musí odpovídat formě, ve které jsou články v časopisu Lesnictví-Forestry publikovány. Je třeba zaslat dvě kopie rukopisu na adresu vedoucí redaktorky: Mgr. Radka Chlebečková, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 120 56 Praha 2, Slezská 7. O uveřejnění práce rozhoduje redakční rada časopisu se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému přínosu a celkové kvalitě práce a s přihlédnutím k významu článku pro lesní hospodářství.

### Úprava textu

Rukopis má obsahovat titulní stranu, na které je uveden název článku, jméno autora (autorů), název a adresa instituce, kde práce byla vypracována, a číslo telefonu a faxu autora, popř. e-mail.

Každý článek by měl obsahovat český (slovenský) a anglický abstrakt, který nemá mít více než 90 slov, a klíčová slova. Úvod by měl být stručný, s uvedením zaměření a cíle práce ve vztahu k dosud provedeným pracím. Neměl by v něm být uváděn rozsáhlý přehled literatury. V kapitole Materiál a metody by měl být uveden popis použitých experimentálních metod tak, aby byl postačující pro zopakování pokusů. Měly by být uvedeny obecné i vědecké názvy rostlin. Je-li zapotřebí používat zkratky, je nutné při prvním použití zkratky uvést i její plný název. Je nezbytné používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI. V části Výsledky by měla být přesně a srozumitelně prezentována získaná data a údaje. V kapitole Diskuse se obvykle získané výsledky konfrontují s výsledky dříve publikovanými. Je přípustné spojit část Výsledky a Diskuse v jednu kapitolu. Citování literatury v textu se provádí uvedením jména autora a roku vydání publikace. Při větším počtu autorů se uvádí v textu pouze první z nich a za jeho jméno se doplní zkratka „et al.“.

V části Literatura se uvádějí pouze publikace citované v textu. Citace se řadí abecedně podle jména prvního autora: příjmení, zkratka jména, rok vydání, plný název práce, úřední zkratka časopisu, ročník, první a poslední strana. U knihy je uvedeno i místo vydání a vydavatel.

### Tabulky

Tabulky jsou číslovány průběžně a u každé je uveden i nápis. Každá tabulka je napsána na jednom listu.

### Obrázky

Jsou přiloženy jen obrázky nezbytné pro dokumentaci výsledků a umožňující pochopení textu. Současně uvádění stejných výsledků v tabulkách a na grafech není přijatelné. Všechny obrázky musí být vysoce kvalitní, vhodné pro reprodukci. Nekvalitní obrázky nebudou překreslovány, budou autorovi vráceny. Fotografie musí být dostatečně kontrastní. Všechny obrázky je třeba číslovat průběžně arabskými číslicemi. Jak grafy, tak i fotografie jsou označovány jako obrázky. Jestliže má být několik fotografií publikováno jako jeden obrázek, je třeba je vhodně uspořádat a nalepit na bílou podložku. U každého obrázku je nutné uvést jeho stručný výstižný popis.

**S e p a r á t y .** Z každého článku obdrží autor 40 separátů zdarma.

## INSTRUCTIONS TO AUTHORS

### General

The journal publishes original results of fundamental and applied research from all fields of forestry related to European forest ecosystems. An article submitted to Lesnictví-Forestry must contain original work and must not be under consideration for publishing elsewhere. Manuscripts should not exceed 25 double-spaced typed pages (A4 size) including tables, figures, references, abstract and summary. A PC diskette with the paper text or graphical documentation should be provided with the paper manuscript, indicating the used editor program. Papers should be clear, concise and written in Czech, Slovak or English. Each manuscript must contain two or three pages of English summary. Correct English is the responsibility of the author. Manuscripts should be typed on standard paper (A4 size, 60 characters per line, 30 lines per page). They must fully conform to the organization and style of the journal. Two copies of the manuscript should be sent to the executive editor: Mgr. Radka Chlebečková, Institute of Agricultural and Food Information, 120 56 Praha 2, Slezská 7, Czech Republic.

### Text

Manuscript should be preceded by a title page comprising the title, the complete name(s) of the author(s), the name and address of the institution where the work was done, and the telephone and fax numbers of the corresponding author, or e-mail. Each paper must begin with an Abstract of no more than 90 words, and key words. The Introduction should be concise and define the scope of the work in relation to other work done in the same field. As a rule, it should not give an exhaustive review of literature. In the chapter Materials and Methods, the description of experimental procedures should be sufficient to allow replication of trials. Plants must be identified by taxonomic and common name. Abbreviations should be used if necessary. Full description of abbreviation should follow the first use of an abbreviation. The International System of Units (SI) and their abbreviations should be used. Results should be presented with clarity and precision. Discussion should interpret the results. It is possible to combine Results and Discussion in one section. Literature citation in the text should be by author(s), and year. If there are more than two authors, only the first one should be named in the text, followed by the phrase „et al.“. References should include only publications quoted in the text. They should be listed in alphabetical order under the first author's name, citing all authors.

### Tables

Tables should be numbered consecutively and have an explanatory title. Each table, with title, should be on a separate sheet of paper.

### Figures

Figures should be referred solely to the material essential for documentation and for the understanding of the text. Duplicated documentation of data in figures and tables is not acceptable. All illustrative material must be of publishing quality. Figures cannot be redrawn by the publisher. Photographs should exhibit high contrast. All figures should be numbered consecutively with arabic figures. Both line drawings and photographs are referred to as figures. If several separate line drawings or photographs are to be incorporated in a single figure, they should be stuck on a white card with a minimum of space left between them. Each figure should contain a concise, descriptive legend.

**O f f p r i n t s .** Forty (40) offprints of each paper are supplied free of charge to the author.

## UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

Veškeré služby spojené s distribucí časopisu Lesnictví-Forestry vyřizuje vydavatel – Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha.

Objednávky na předplatné posílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací  
referát odbytu  
Slezská 7  
120 56 Praha 2

## **LESNICTVÍ-FORESTRY 1996, No. 6, uveřejní tyto příspěvky:**

Šišák L.: Návštěvnost lesa obyvateli České republiky – Frequentation of forests by inhabitants of the Czech Republic

Saniga M.: Vplyv rôznej sily a rôzneho druhu výberu na vybrané znaky kvantitatívnej štruktúry a stability smrekovej žrdkoviny – The effect of thinning of different intensity and type on some traits of the qualitative structure and stability of a spruce small pole-stage stand

Krajňáková J., Longauer R.: Culture initiation, multiplication and identification of *in vitro* regenerants of resistant hybrid elms – Zakladanie kultúr, množenie a identifikácia *in vitro* regenerantov odolných hybridných brestov

Šprtová M., Marek M. V.: Vysoké dávky sluneční radiace – významný přirozený stresor fotosyntetické aktivity horských smrčín – High rates of solar radiation – an important natural stress factor of the photosynthetic activity of mountainous Norway spruce stands

Fertál D.: Stanovenie ekonomického limitu opráv vozoviek lesných ciest – Determination of economic limit of forest road pavement repairs

### REFERÁT

Hýsek J.: Carbon and nitrogen cycles in some forest soils related to the content of humus and microbial activity – Uhlíkový a dusíkový cyklus v některých lesních půdách ve vztahu k obsahu humusu a k mikrobiální aktivitě

### RECENZE

Lawman M. D., Nadkarni N. M.: Forest canopies

---

Vědecký časopis LESNICTVÍ-FORESTRY ● Vydává Česká akademie zemědělských věd – Ústav zemědělských a potravinářských informací ● Vychází měsíčně ● Redaktorka: Mgr. Radka Chlebečková ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/25 75 41, fax: 02/25 70 90 ● Sazba: Studio DOMINO – ing. Jakub Černý, Bří Nejedlých 245, 266 01 Beroun, tel.: 0311/22 959 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1995

Rozšiřuje Ústav zemědělských a potravinářských informací, referát odbytu, Slezská 7, 120 56 Praha 2