

LESNICTVÍ FORESTRY

Volume 42, No. 11, 1996

OBSAH – CONTENTS

Soukup F.: Lignikolní makromycety doubrav středních Čech a jejich lesnický význam – Wood-decaying macromycetes in oak forests of Central Bohemia and their significance in forestry	489
Beran F., Šindelář J.: Další vývoj proveniencí borovice černé [<i>Pinus nigra</i> (Arnold)] na výzkumné ploše 41 – Roblín (přírodní lesní oblast 8b – Český kras) – Further development of Austrian pine [<i>Pinus nigra</i> Arnold)] provenances on research plot 41 – Roblín (natural forest area 8b – Český kras)	500
Šrůtka P.: Přenos spor hub kůrovci rodu <i>Scolytus</i> se zřetelem k bělokazu dubovému (<i>Scolytus intricatus</i> Ratz.) – Transmission of fungus spores by bark beetles of the genus <i>Scolytus</i> with respect to the oak bark beetle (<i>Scolytus intricatus</i> Ratz.)	510
Martinek V.: Společenstvo vyšších dvoukřídлых (<i>Diptera-Brachycera</i>) na mokřadech u řeky Divoké Orlice – The community of the higher diptera (<i>Diptera-Brachycera</i>) on wetlands along the Divoká Orlice river	518

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 na 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).

LIGNIKOLNÍ MAKROMYCETY DOUBRAV STŘEDNÍCH ČECH A JEJICH LESNICKÝ VÝZNAM

WOOD-DECAYING MACROMYCETES IN OAK FORESTS OF CENTRAL BOHEMIA AND THEIR SIGNIFICANCE IN FORESTRY

F. Soukup

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 156 04 Jiloviště-Strnady

ABSTRACT: The occurrence of lignicolous macromycetes was monitored on 18 permanent test plots in oak forests of Central Bohemia in the years 1991–1994, and their importance with respect to the health status of stands affected by decline with tracheomycotic symptoms to a different extent was evaluated. The results of investigation indicate an increased proportion of this trophic group of fungi on the one hand, and on the other hand a decrease in the proportion of mycorrhizal fungi on locations with the worsening health condition of oaks. This phenomenon can be documented by an assessment of the species spectrum of macromycetes and by changes in their abundance and frequency.

oaks; health status; wood-decaying fungi; mycologic monitoring

ABSTRAKT: Na 18 trvalých zkusných plochách v doubravách středních Čech byl v letech 1991–1994 monitorován výskyt lignikolních makromycetů a posuzován jejich význam pro zdravotní stav porostů v různé míře postižených chřadnutím s tracheomycotickými příznaky. Výsledky šetření ukazují na zvýšený podíl této trofické skupiny hub a naopak na pokles podílu mykorhizních hub na lokalitách se zhoršujícím se zdravotním stavem dubů. Tento jev je doložitelný posouzením druhového spektra makromycetů i změnami v jejich abundanci a frekvenci.

duby; zdravotní stav; dřevokazné houby; mykologický monitoring

ÚVOD

Duby nepochybně patří mezi naše nejvýznamnější listnaté dřeviny. Jejich zdravotní stav v posledních desetiletích však vzbuzuje více než oprávněné obavy a proto se studiu příčin jeho zhoršování věnovala řada badatelů u nás i v zahraničí. Ve Výzkumném ústavu lesního hospodářství a myslivosti jsme se studiem různých aspektů chřadnutí dubových porostů zabývali při řešení výzkumného projektu MZe ČR č. 329–91–9106 *Odumírání dubů a dalších dřevin v lesních porostech s příznaky tracheomycotického onemocnění* (Soukup et al., 1995), dále pak při práci na mezinárodním projektu EG – INTERREG *Differentialdiagnostik der Schäden an Eichen in den Donauländern* (Rösel, Reuther, 1995).

Naše dlouholeté výzkumy ukazují (Fellner, Soukup, 1994), že houby lze považovat za vhodné bioindikátory míry narušení tzv. ektotrofní stability lesa, dané ektomykorhizním soužitím. Lze vylišit tři stadia narušení ektotrofní stability lesa (ESL), přímo spojená s určitými fázemi obohacování, resp. ochuzování houbových společenstev (mykocenóz) (Fellner, 1993; Fellner, Pešková, 1995):

1. Latentní stupeň narušení ESL se vyznačuje poklesem procentuálního podílu ektomykorhizních makromycetů pod 40 %, zatímco podíl lignikolních makromycetů má tendenci překročit 30 % z celkového počtu. Je patrná inhibice fruktifikace mykorhizních druhů a ústup imisně nejcitlivějších, dále pak obohacování lignikolních mykocenóz spojené se stimulací fruktifikace dřevokazných hub.
2. Akutní stupeň narušení ESL je charakterizován již konstantně nižším procentuálním podílem (pod 40 %) mykorhizních druhů hub, zatímco podíl dřevokazných druhů hub bývá zpravidla vyšší než 40 % z celkového počtu. Je patrné výrazné ochuzování ektomykorhizních mykocenóz a nárůst druhové diverzity lignikolních mykocenóz a jejich zvýšená fruktifikace.
3. Letální stupeň narušení ESL je posledním, již prakticky ireverzibilním stadiem, kdy procentuální podíl ektomykorhizních druhů hub je konstantně nižší než 20 % z celkového počtu makromycetů, zatímco podíl dřevokazných makromycetů zpravidla převyšuje 55 %. Je patrné na jedné straně katastrofální ochuzení ektomykorhizních mykocenóz, kde dochází k je-

jich částečně až úplné destrukci, na druhé straně dochází k masivnímu obohacování lignikolních mykocenóz a jejich všestranné expanzi.

Cílem příspěvku je posoudit aktuální stav lignikolních mykocenóz na sledovaných plochách a zhodnotit význam častěji nalézáných druhů dřevokazných hub pro zdravotní stav dubů na těchto lokalitách.

MATERIÁL A METODIKA

Výzkum byl prováděn na 18 trvalých plochách o velikosti 2 500 m² v dubových porostech ve středních Čechách (přesná lokalizace ploch je obsažena v tab. I).

Sledované plochy se vesměs nalézají na území bývalého Středočeského kraje – v blízkém okolí Prahy, popř. přímo v Praze (plochy č. 1, 2, 9, 10), dále na Karlštejnsku (plochy č. 5, 13–18), v Polabí u Poděbrad (plochy č. 3, 4) a u Nymburka (plochy č. 6–8) a na Křivoklátsku (plochy č. 11, 12).

Stanoviště jsou tyto plochy velice různé: setkáváme se zde nejen s bikovými doubravami (plochy č. 1, 2), ale i se subxerofilními doubravami se šipákem (např. plocha č. 8, dále plochy na Karlštejnsku) či lužními lesy (jilmové habřiny – plochy č. 3, 4) – ostatně na všech sledovaných plochách byly provedeny fytoecologické snímky.

Všechny studované plochy byly pravidelně sledovány jednou měsíčně ve vegetačním období (duben – listopad), v průběhu návštěv bylo zjišťováno druhové spektrum makromycetů podle nalezených plodnic, dále byla rovněž zaznamenávána abundance (počet plodnic na ploše 1 000 m²) a frekvence (přítomnost druhu na dílčích plochách o velikosti 100 m²) – pro účely této studie nebyly údaje o abundanci a frekvenci využity. U všech zjištěných druhů makromycetů byla zaznamenána jejich trofická příslušnost.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V tab. II. je přehledným způsobem (abecedně, v rámci řádů, popř. čeledí) předložen soupis na 18 plochách zjištěných lignikolních makromycetů. Latinské názvy hub jsou převzaty v naprosté většině případů z prací Mosera (1983), Jülich (1984) či Kreisel (1987).

Jednotlivé plochy jsou označeny čísly. Počet teček za číslem plochy informuje o tom, jaké výsledky byly do tabulky zahrnuty (kolik let trval jejich výzkum). Ve vlastní tabulce pak znamená:

- druh na ploše nezjištěn,
- + plodnice druhu na ploše nalezeny v jednom roce,
- ++ druh nalezen ve dvou letech,
- +++ druh nalezen ve třech letech.

Tabulky dokládají, že nejčastěji nalézanou chorošovitou houbou byl *Hapalopilus rutilans* (prokázán výskyt na 10 plochách), dále *Fistulina hepatica* (9), *Polyporus arcularius* (9), *Trametes hirsuta* (8), *Trametes*

I. Lokalizace dubových ploch – The localization of oak trial plots

Číslo, název plochy ¹		Lokalizace ²	
		zeměpisná délka ³	zeměpisná šířka ⁴
1	Blatov (východ)	14°38'49"	50°05'16"
2	Blatov (západ)	14°38'21"	50°05'11"
3	Velký Osek (východ)	15°10'32"	50°06'41"
4	Velký Osek (západ)	15°10'31"	50°06'36"
5	Prostřední vrch (východ)	14°10'15"	49°56'14"
6	Studec	15°03'17"	50°17'39"
7	Studec/Mcely	15°03'31"	50°17'42"
8	Mcely	15°03'38"	50°17'41"
9	Klapice	14°20'23"	49°59'14"
10	Třebotov-Kulivá hora	14°18'14"	49°58'16"
11	Dřevíč-Skalka	13°58'40"	50°01'42"
12	Dřevíč-pod zámčkem	13°59'12"	50°01'13"
13	Doutnář (jih)	14°09'13"	49°57'20"
14	Doutnář (západ)	14°09'15"	49°57'16"
15	Velká hora	14°09'25"	49°56'54"
16	Velká hora (dolní)	14°09'27"	49°56'50"
17	Prostřední vrch (jih)	14°10'12"	49°56'13"
18	Prostřední vrch (západ)	14°10'07"	49°56'14"

¹plot no., name, ²localization, ³longitude, ⁴latitude

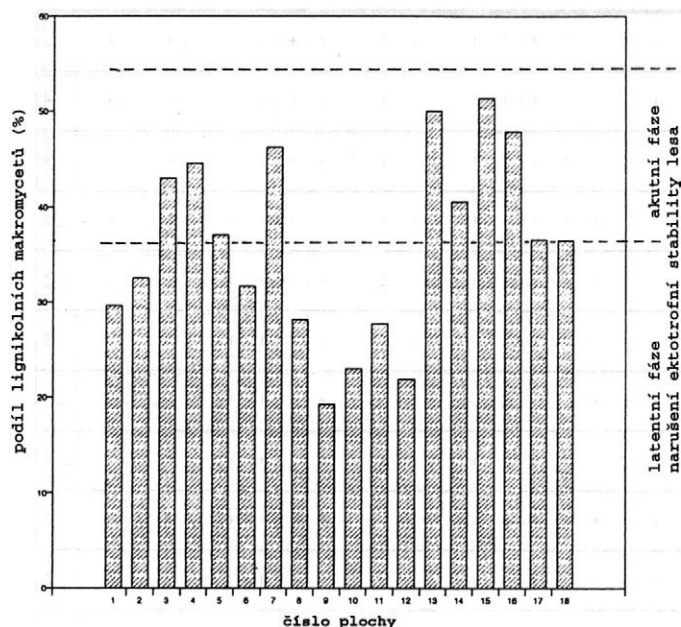
versicolor (6), *Daedalea quercina* (6) a zástupci rodu *Phellinus* (10 – z toho *P. ferruginosus* – 5, *P. robustus* – 4, *P. torulosus* – 4).

Nejčastěji nalézány kornatcovitými houbami byly pevníky *Stereum gausapatum* (jejich plodnice byly nalezeny na 14 plochách), *Stereum hirsutum* (13), dále *Cerocorticium molare* (13) a *Vuilliminia comedens* (7).

Z lupenatých hub mezi dominantní lignikolní makromycety patřily helmovky z rodu *Mycena*, jejichž plodnice nebyly nalezeny pouze na jedné ploše. Nejčastěji byly nalézány druhy *Mycena galericulata* (na 16 plochách) a *Mycena polygramma* (na 14 plochách). Rod štitovka (*Pluteus*) chyběl pouze na třech plochách. Nejčastěji byl nalézán druh *Pluteus atricapillus* (10 ploch) a *Pluteus semibulbosus* (8). Klanolístka *Schizophyllum commune* byla sbírána na deseti plochách, avšak václavky z rodu *Armillaria* se podařilo nalézt pouze na pěti plochách.

Z fytopatologického hlediska je třeba upozornit především na prokazatelně zvýšený výskyt dřevokazných hub (především působících bílou hnilobu) v porostech se zhoršeným zdravotním stavem, dále pak na nápadně častější parazitické vystupování jinak pouze fakultativních parazitů (posuzováno podle tvorby plodnic na dosud živících dubech) – toto zjištění se týká téměř výhradně dřevokazných nelupenatých hub. Naopak naše sledování na 18 vybraných středočeských plochách nepotvrdila vysoký podíl václavků na odumírání chřadnoucích dubů.

Nejvyšší počet makromycetů byl za dobu sledování zjištěn na ploše č. 9 – Klapice (134 druhů) a na plo-



1. Procentuální druhové zastoupení lignikolních makromycetů na sledovaných dubových plochách – Percentages of the species of lignicolous macromycetes on the investigated plots with oak forest. Podíl lignikolních makromycetů (%) – percentage of lignicolous macromycetes (%); číslo plochy – plot number; latentní fáze – latent stage; akutní fáze – acute stage; narušení ektotrofní stability lesa – deterioration of the ectotrophic forest stability

chách č. 10 – Třebotov-Kulivá hora a 12 – Dřevíč-pod záměčkem (103 druhů). Nejvíce druhů lignikolních makromycetů bylo nalezeno v lužních lesích [plocha č. 3 – Velký Osek (46) a 4 – Velký Osek západ (44)], dále pak na některých subxerothermních lokalitách [č. 14 – Doutnáč západ (32), 6 – Studce a 18 – Prostřední vrch (31)].

Procentuální podíl lignikolních makromycetů z celkového počtu zjištěných druhů se pohybuje v rozmezí zhruba 20–50 %, čili porosty se nacházejí v latentním, některé už i v akutním stupni narušení ektotrofní stability (ESL – obr. 1).

POZNÁMKY K BIOLOGII, EKOLOGII A FYTOPATOLOGICKÉMU VÝZNAMU NA SLEDOVANÝCH DUBOVÝCH PLOCHÁCH NEJČASTĚJI NALÉZANÝCH LIGNIKOLNÍCH MAKROMYCETŮ

Haplophilus rutilans (hlinák červenající)

Působí velmi intenzivní bílou hnilobu běle. Z lesnického hlediska je sice na jedné straně užitečný, když se spoluúčastní při tzv. přirozeném čištění kmenů a korun od suchých větví, na straně druhé však nikoliv výjimečně napadá i živé jedince (a to především slabých dimenzí, ale vzácně i oslabené statnější stromy). Z tohoto hlediska celkové oslabení porostů vytváří příznivé podmínky pro masivní nástup uvedeného druhu i jeho častější přechod k parazitickému vystupování.

To bylo na sledovaných plochách nápadné obzvláště v r. 1995, kdy po deštivém jaru masově fruktifikoval na

řadě lokalit na Karlštejně či Křivoklátsku (kde jinak nebývá ani zdaleka příliš hojně nalézán) právě na polozivých dubech či čerstvých dosud stojících souších. Dub však rozhodně není jedinou ohroženou dřevinou – na nebezpečí tohoto škůdce pro jeřáb upozornil již Příhoda (1952).

Fistulina hepatica (pstřeň dubový)

Je zdaleka nejhojnější v teplejších oblastech, jako jsou střední Čechy či jižní Morava (Kotlaba, 1984).

K infekci touto houbou dochází u živých dubů nejčastěji v místě poranění (odřeniny kmenů, kořenových náběhů, zlomy větví). Většinou bývají napadány duby vyšších věkových tříd, s dobře vytvořeným jádrovým dřevem, ve kterém mycelium pstřeň parazituje. Hniloba sama postupuje poměrně pomalu a proniká postupně do celého kmenu a někdy i do silných větví. Napadené dřevo získává tmavě hnědé zbarvení, pomalu křehne.

Duby napadené pstřeň dubový se mohou (vzhledem k charakteru a dost pomalému postupu hniloby) dožít ještě řady dalších let – nezřídka však bývají napadány dalšími agresivnějšími houbovými patogeny (z chorošů např. sírovcem žlutooranžovým – *Laetiporus sulphureus*), které podstatně urychlí jejich odumření (Soukup, 1987).

Polyporus arcularius (choroš plástvový)

Plodnice vyrůstají obvykle ve skupinkách o několika kusech na odumřelých trouchnivějících větvích i tenkých

II. Lignikolní makromycety na sledovaných dubových plochách – Wood-decaying macromycetes on oak trial plots

	1..	2..	3..	4..	5.	6..	7.	8..	9..	10..	11..	12..	13..	14..	15..	16.	17..	18..
APHYLLOPHORALES																		
<i>Polyporaceae</i> s.l.																		
<i>Antrodiaella hoehnelii</i> (Bres.: Hoehn.) Niemela	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bjerkandera adusta</i> (Willd.: Fr.) Karst.	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Daedalea quercina</i> (L.) Fr.	-	+	++	++	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Daedaleopsis confragosa</i> (Bolt.: Fr.) Schroet.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dichomitus campestris</i> (Quél.) Dom. et Orl.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	+
<i>Hapalopilus rutilans</i> (Fr.) Karst.	-	+	+	+	+	+	-	-	+	++	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.: Fr.) Murrill	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polyporus arcularius</i> (Batsch) Fr.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	++	++	+	+	-	++
<i>Polyporus brumalis</i> (Pers.) Fr.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polyporus ciliatus</i> Fr.: Fr.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+
<i>Schizopora paradoxa</i> (Schrad.: Fr.) Donk	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Skeletocutis nivea</i> (Jungh.) Keller	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Trametes hirsuta</i> (Wulf.: Fr.) Pil	-	-	++	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+
<i>Trametes versicolor</i> (L.) Pil.	+	-	+++	++	-	+	-	-	-	-	+	++	-	-	-	-	-	-
<i>Tyromyces stipiticus</i> (Pers.: Fr.) Kotl. et Pouz.	-	-	++	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ganodermataceae</i>																		
<i>Ganoderma lipsiense</i> (Batsch) Atk.	-	-	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ganoderma lucidum</i> (Curt.: Fr.) Karst.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-
<i>Hymenochaetaceae</i>																		
<i>Hymenochaete rubiginosa</i> (Dicks.: Fr.) Lév.	-	-	++	++	+	-	-	-	-	++	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Inonotus dryadeus</i> (Pers.: Fr.) Murrill	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Inonotus hispidus</i> (Bull.: Fr.) Karst.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Phellinus ferruginosus</i> (Schrad.: Fr.) Pat.	-	-	+	+	-	+	-	++	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phellinus robustus</i> (Karst.) Bourd. et Galz.	-	-	-	-	-	+++	-	++	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Phellinus torulosus</i> (Pers.) Bourd. et Galz.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	+	+	-
<i>Fistulinaceae</i>																		
<i>Fistulina hepatica</i> (Schaeff.) Fr.	-	-	-	+	-	++	-	+	+	++	-	-	+	-	+	-	+	+
<i>Corticaceae</i> s.l.																		
<i>Cerocorticium molare</i> (Chaill.: Fr.) Jül. et Stalp.	-	+	++	++	+	++	-	-	++	++	-	-	++	++	++	+	+	++

Pokračování Tab. II

	1..	2..	3..	4..	5.	6..	7.	8..	9..	10..	11..	12..	13..	14..	15..	16.	17..	18..
<i>Laxitextum bicolor</i> Lentz	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Meruliopsis corium</i> (Fr.) Ginns	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Merulius tremellosus</i> Schrad.: Fr.	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Peniophora quercina</i> (Pers.: Fr.) Cooke	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	+	+	-	++
<i>Phlebia radiata</i> Fr.	+	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Steccherinum ochraceum</i> (Pers.: Fr.) S. F. Gray	-	-	+++	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stereum gausapatum</i> (Fr.) Fr.	+	-	-	++	+	+++	+	+++	++	++	-	-	++	++	++	+	++	++
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.: Fr.) Pers.	++	+++	+++	++	-	+++	+	+	+	++	++	++	-	+	+	-	-	-
<i>Stereum rameale</i> (Pers.) Fr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Stereum rugosum</i> Pers.: Fr.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stereum subtomentosum</i> Pouz.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vuilleminia comedens</i> (Nees: Fr.) Maire	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	+	++
Tremellaceae																		
<i>Exidia glandulosa</i> (Bull.) Fr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Exidia plana</i> (Wiggers) Donk	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tremella mesenterica</i> Retz.: Fr.	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tremella foliacea</i> (Pers.: S. F. Gray) Pers.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
HETEROBASIDIOMYCETES																		
<i>Calocera cornea</i> (Batsch: Fr.) Fr.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AGARICALES																		
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.: Fr.	+	++	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+
<i>Armillaria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	+
<i>Bolbitis aleuriatus</i> (Fr.) Sing.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Collybia dryophila</i> (Bull.: Fr.) Kumm.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Collybia fusipes</i> (Bull.: Fr.) Quéf.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
<i>Collybia marasmiioides</i> (Britz.) Bres. et Stangl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coprinus alopecia</i> Lasch	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coprinus domesticus</i> (Bolt.: Fr.) S. F. Gray	-	++	+	-	-	-	-	++	+	+	-	-	+	++	-	-	++	++
<i>Coprinus micaceus</i> (Bull.: Fr.) Fr.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Coprinus radians</i> (Desm.: Fr.) Fr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
<i>Crepidotus mollis</i> (Schaeff.: Fr.) Kumm.	-	-	-	++	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Crepidotus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-

	1..	2..	3..	4..	5.	6..	7.	8..	9..	10..	11..	12..	13..	14..	15..	16.	17..	18..
<i>Entoloma euchroum</i> (Pers.: Fr.) Donk	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Flammulaster gracilis</i> (Quél.) Watl.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Galerina unicolor</i> (Vahl.) Sing.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Galerina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hemimycena</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	++	-	-	+	++
<i>Hohenbuhelia atrocoerulea</i> (Fr.: Fr.) Sing.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	++	+	-	-	-	+	-	-	-
<i>Hypholoma capnoides</i> (Fr.: Fr.) Kumm.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.: Fr.) Kumm	++	-	++	++	-	+	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	+	+
<i>Hypholoma sublateritium</i> (Fr.) Quél.	++	++	+++	++	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypholoma subviride</i> (Berk. et Curt.) Pouz.	-	-	+++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Kuehneromyces mutabilis</i> (Schaeff.: Fr.) Donk	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Marasmiellus ramealis</i> (Bull.: Fr.) Sing.	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	++	-	-	-	+
<i>Marasmius rotula</i> (Scop.: Fr.) Fr.	-	-	++	++	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>Marasmius scorodoni</i> (Fr.) Fr.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Megacollybia platyphylla</i> (Pers.: Fr.) Kotl. et Pouz.	-	-	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Micromphale foetidum</i> (Sow.: Fr.) Sing.	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Mycena acicula</i> (Schaeff.: Fr.) Kumm.	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mycena galericulata</i> (Scop.: Fr.) Quél.	+	+++	+++	++	-	++	+	++	++	++	+	++	+	++	++	-	+	++
<i>Mycena inclinata</i> (Fr.) Quél.	-	-	+++	++	-	+	-	-	-	-	-	++	+	+	-	-	+	+
<i>Mycena maculata</i> Karst.	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mycena meliigena</i> (B. et C.: Cooke) Sacc.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Mycena olida</i> Bres.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>Mycena oortiana</i> Kühn.: Hora	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+
<i>Mycena polygramma</i> (Bull.: Fr.) S. F. Gray	-	-	+++	+	-	++	-	+	++	++	+	+	++	++	+	+	+	++
<i>Mycena speirea</i> (Fr.: Fr.) Gill.	-	-	++	++	-	-	-	+	+	++	-	+	+	+	-	-	-	+
<i>Mycena tintinabulum</i> (Fr.) Quél.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mycena vitilis</i> (Fr.) Quél.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+
<i>Mycena</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
<i>Panelus stypticus</i> (Bull.: Fr.) Karst.	++	-	++	++	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-
<i>Panus rudis</i> Fr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	++	-	-	-	-	-	-
<i>Pholiota lenta</i> (Pers.: Fr.) Sing.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Pholiota</i> sp.	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Pokračování Tab. II

	1..	2..	3..	4..	5.	6..	7.	8..	9..	10..	11..	12..	13..	14..	15..	16.	17..	18..
<i>Pleurotus dryinus</i> (Pers.: Fr.) Kumm.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Pluteus atricapillus</i> (Batsch) Fayod	-	++	++	++	-	+	-	+	+	++	+	+	-	-	+	-	-	-
<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) Kumm.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pluteus chrysophaeus</i> (Schaeff.: Fr.) Quél.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Pluteus griseopus</i> P. D. Orton	-	-	-	-	-	-	-	+	++	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Pluteus romellii</i> (Britz.) Sacc.	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Pluteus salicinus</i> (Pers.: Fr.) Kumm.	-	-	-	-	-	+	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pluteus semibulbosus</i> (Lasch in Fr.) Gill.	-	-	++	-	-	+	-	+	+	-	-	-	++	+	+	-	-	+
<i>Pluteus</i> sp.	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Psathyrella candolleana</i> (Fr.: Fr.) Maire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Psathyrella piluliformis</i> (Bull.: Fr.) Orton	++	-	+++	+	-	++	-	-	-	+	++	-	-	-	-	-	-	-
<i>Psathyrella spadiceogrisea</i> (Schaeff.) Maire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Psathyrella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	++	-	-	+	-
<i>Simocybe rubi</i> (Berk.) Sing.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-
<i>Xerula longipes</i> (Bull.: St. Am.) Maire	-	-	+++	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+
<i>Xerula radicata</i> (Rehl.: Fr.) Dörfelt	-	-	++	++	-	-	-	-	++	+	-	+	++	+	-	-	+	-
GASTEROMYCETES																		
<i>Crucibulum laeve</i> (Huds.: Rehl.) Kambly et al.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyathus striatus</i> (Huds.) Willd.: Pers.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Lycoperdon pyriforme</i> (Schaeff.: Pers.)	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ASCOMYCETES																		
<i>Ascocoryne sarcoides</i> (Jacq.: S. F. Gray) Grow. et Wils.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Peziza badia</i> Pers.: Méral	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Peziza micropus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xylaria hypoxylon</i> (L.: Hook) Grev.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
<i>Xylaria polymorpha</i> (Pers.: St. Am.) Grev.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1, 2, 3...18 číslo plochy – plot number

... počet teček za číslem plochy udává, výsledky kolikaletých výzkumů byly do tabulky zahrnuty – number of dots behind the plot number gives the number of research years, the results of which are included in the table

- druh na ploše nezjištěn – species not found on the plot

+ plodnice druhu na ploše nalezeny v jednom roce – species fruit-bodies found on the plot in one year

++ druh nalezen ve dvou letech – species found in two years

+++ druh nalezen ve třech letech – species found in three years

větévkách ležících na zemi od jara (kdy vyrůstají nejvíce) do léta. Růst na kmenech či odumřelých větvích v korunách dubů je sice pozorován méně často, nicméně není vzácný. Tvorba plodnic výše nad zemí je zřejmě nepříznivě ovlivňována suchem – po vlhkém jaru r. 1995 bylo totiž možné pozorovat dost masivní růst plodnic choroše plástvového na suchých větvích či kmíncích i dost vysoko nad zemí.

Hniloba dřeva je bělavá, postupuje poměrně pomalu. Houba se projevuje prakticky výlučně jako saprofyt – sám jsem neregistroval její jiné vystupování ani v silně oslabených prosychajících dubových porostech.

Trametes hirsuta (outkovka chlupatá)

Přednostně roste na čerstvém, nedávno odumřelém dřevě – velmi často patří (nezřídka spolu s klanolístkou obecnou) mezi první zástupce basidiomycetů na odumřelých, na zemi ležících kmenech a větvích. Nevyhýbá se ani osluněným a dost suchým stanovištím (Soukup, 1987). Žádnou vzácností není ani výskyt plodnic na odumřelých větvích ještě tkvících v korunách stromů. *Trametes hirsuta* patří rovněž mezi ty druhy chorošů, které bývají často nalézány na poraženém a v lese skladovaném dřevě listnáčů (větvích i kulatině).

Kromě saprofytického způsobu života je však tato outkovka schopna vystupovat i jako parazit, kdy se plodnice houby objeví na dosud zelených větvích či kmenu živého stromu. Např. Příhoda (1956) uvádí outkovku chlupatou jako vážného houbového škůdce na mladých jasaněch na Břeclavsku. I Černý (1976) uvádí časté případy infekce živých stromů v místě poranění, poškození sluneční spálou apod.

Mycelium outkovky chlupaté působí intenzivní bílou hnilobu dřeva. Z lesnického hlediska je tato houba zcela jistě hospodářsky významná, a to rozhodně především díky místy i významnému výskytu na poraženém skladovaném dřevě.

Trametes versicolor (outkovka pestrá)

Mycelium této outkovky působí dost intenzivní bílou hnilobu napadeného dřeva. Z lesnického hlediska je významná už vzhledem ke svému velmi hojnému výskytu díky aktivní účasti na rozkladu neošetřeného vytěženého dřeva listnáčů. Zcela nepochybně je užitečná jako jeden z velmi častých druhů hub rozkládajících pařezy nejružnějších listnatých dřevin.

Na její parazitické vystupování jsou rozdílné názory. Příhoda (1959) tvrdí, že často napadá i živé listnaté stromy jako cizopasný. Kotlaba (1962) uvádí, že infekce začíná na pahýlech, suchých a jiných odumřelých částech dřeviny (mrazová poranění), odkud se dostává při bujnějším růstu i do živých partií stromu a tak se stává fakultativním saproparazitem.

Z vlastního pozorování mohu potvrdit tyto případy na ovocných stromech (speciálně *Cerasus*, *Armeniaca*), avšak co se týče lesních dřevin, musím se přiklonit

k hodnocení Černého (1976), který infekci živých listnatých stromů kvantifikuje pouze jako sporadickou.

Daedalea quercina (sítkovec dubový)

Působí v napadeném dřevě postupně až hnědou kostkovitou hnilobu. Z fytopatologického hlediska lze tuto outkovku označit jako saproparazitickou dřevokaznou houbu. K infekci živých dubů dochází nejčastěji v místech rozsáhlejších poranění, pahýly po silnějších odložených větvích, nezřídka i řeznou plochou pařezů (výmladkové lesy, odříznutý dvoják apod.). Můžeme potvrdit její zvýšený výskyt v porostech postižených odumíráním s tracheomykózními příznaky, kde se aktivně podílí s dalšími dřevokaznými houbami na rychlém rozkladu odumřelého dřeva (Soukup, 1988).

Phellinus (ohňovec)

Z rodu *Phellinus* – ohňovec jsme na sledovaných plochách nalézali nejčastěji tři následující druhy: *P. robustus* (o. stálý), *P. ferruginosus* (o. rezavý) a *P. torulosus* (o. hrboletý). Jejich biologie, ekologie i fytopatologický význam jsou značně rozdílné.

P. robustus je zcela evidentně významným houbovým parazitem našich dubů (především vyšších věkových tříd). Vstupní branou infekce bývá obvykle nějaké poranění. Podhoubí proniká do dřeva dřevnými paprsky, dřevo je později rozkládáno podle letokruhů, postupně světlá (hniloba je v konečné fázi korozivní, bílá, popř. žlutobílá). V místě nejpokročilejší hniloby, které je obvykle totožné s místem tvorby plodnic (ty se dožívají nezřídka i stáří několika desítek let), dochází ke zlomům. Plodnice ještě určitou dobu (i několik let) dožívají na odumřelém hostiteli – k tvorbě nových však dochází již jen málo a bývají nápadně menší (Soukup, 1990).

Zatímco *P. robustus* infikuje dub a vytváří plodnice kdekoli na kmenu, popř. na silných větvích, je infekce i tvorba plodnic druhu *P. torulosus* omezena na kořeny, resp. pařezovou (bazální) část kmenu. Tato houba je navíc značně teplomilná, takže se významněji uplatňuje pouze na takovýchto lokalitách a lesnickofytopatologický význam má především ve výmladkových lesích – pařezinách, kde nalézá díky způsobu hospodaření optimální podmínky pro své udržení a šíření.

Třetí z nejčastěji nalézáných ohňovců – *P. ferruginosus* – je na rozdíl od zmiňovaných druhů typický saprofyt. Vytváří jednoleté pomíjivé plodnice na suchých dubových větvích (především na zemi ležících) a lze ho označit za významný rozkladný element odumřelého dřeva listnáčů tenčích tloušťkových dimenzí. Jeho přechod k příležitostnému parazitismu na větvích v korunách dubů jsme nezaznamenali.

Stereum (pevník)

Z rodu *Stereum* – pevník dominovaly na sledovaných pokusných dubových plochách dva druhy se vcel-

ku podobnou biologií, ekologií i srovnatelným fytopatologickým významem, a sice *Stereum hirsutum* (pevník chlupatý) a *Stereum gausapatum* (pevník dubový).

S. hirsutum působí značně intenzivní bílou až bílo-žlutou hnilobu dřeva. Napadá přednostně běl, kterou dokáže za příznivých podmínek (především dostatečná vlhkost substrátu) značně rychle rozložit. Je nepochybně jedním z druhů hub podílejících se významnější měrou na rozkladu dřeva dubů v porostech postižených odumíráním s tracheomykózními příznaky.

Škodí především rozkladem čerstvě zmýceného dřeva, obzvláště pokud zůstává delší dobu v lese či je nevhodně skladováno. Jeho parazitický výskyt sice není nikterak výjimečný, ale rozhodně jej nelze označit (už vzhledem k mimořádně hojnému výskytu pevníku chlupatého v našich lesích) jako příliš častý. V těchto případech se obvykle omezuje pouze na jednotlivé větve, vzácněji i kmeny (po poškození mrazem, úpalem apod.). Častěji přechází k parazitismu ve výmladkových lesích; houba nejprve napadne pařez a z něho postupně prorůstá do živých nově vyrůstajících kmenů – výmladků (Soukup, 1991). Z fytopatologického hlediska nesmíme opominout zmínku o jeho roli původce tzv. žlutého plesnivění žaludů (např. Příhoda, 1959).

Zdá se prokazatelné, že pevník dubový se podstatně méně často uchyluje k parazitickému způsobu života než pevník chlupatý. Je to druh dubu jako hostitelské dřeviny velmi věrný – jen výjimečně vyrůstá na jiných listnáčích (Kotlaba, 1991). Jinak je však jeho úloha i význam v našich doubravách obdobný jako u pevníku chlupatého.

Cerocorticium molare + Vuilleminia comedens

Oba tyto makroskopicky nápadné a odlišné lignikolní makromycety mají prakticky stejné ekologické nároky, podobnou biologii i význam pro duby.

Jsou to typičtí saprofyt, působící bělavou hnilobu napadeného dřeva. Infikují téměř výhradně suché větve (spíš slabších tloušťkových dimenzí) v korunách listnáčů – (*V. comedens* je v ČR doložena nejméně z 15 druhů listnatých dřevin – Kotlaba, Pouzar, 1993). Patří mezi nejvýznamnější druhy podílející se na přirozeném čištění korun od suchých větví. Jednoleté rozlité plodnice se vytvářejí obvykle již na větvích ještě tkvících v korunách stromů – po jejich odlomení a pádu na zem plodnice ještě dožívají a postupně odumírají.

I přes místy skutečně masový výskyt těchto druhů (především na sušších lokalitách) jsme nepozorovali ani náznaky jejich přechodu k parazitismu.

Schizophyllum commune (klanolístka obecná)

Klanolístka obecná je velmi hojná houba na větvích, živých kmenech i mrtvém dřevě listnáčů – „neexistuje snad druh listnatého stromu či keře, na němž by nerostla“ (Kotlaba, 1962).

Její mycelium působí bělavé trouchnivění napadeného dřeva. Rozkládá prakticky výhradně běl stromu, a to rychle. Běl měkne a vláknitě se rozpadá, hniloba je velmi intenzivní. Infekce proniká do stromu ranami – často mrazovými deskami, místy poškozenými slunečním úpalem, odřeninami i ranami po odříznutých větvích. Na napadeném dřevě, a to jak na dosud ve vzduchu tkvícím, tak i na zemi již ležícím, vyrůstají ve velkém množství drobné šedavé plodnice.

Z lesnického hlediska je daleko významnější než její (sice ne řídké) parazitické vystupování její schopnost v krátké době po zmýcení masově infikovat dřevo nejrozličnějších listnáčů a rychlým rozložením běle ho významně znehodnotit. Je schopna ve značném rozsahu ničit i špatně skladované žaludy.

Mycena (helmovka)

Helmovka patří mezi druhově velmi bohaté rody lignikolních saprofytů. Pouze na jedné z 18 sledovaných ploch se nám nepodařilo nalézt ani jednoho zástupce tohoto rodu. Nejčastěji byly nalézány druhy *Mycena galeicula* a *Mycena polygramma*.

Působí slabou pomalu postupující bělavou hnilobu napadeného dřeva – spíš jen povrchovou, ne příliš rozsáhlou. S oblibou osídluje především pařezy – pokud se s nimi setkáme výjimečně na ještě živém stromě, tak místo, z něhož vyrůstají, bývá obvykle již delší dobu odumřelá, trouchnivá.

Terénní pozorování potvrzují, že rozhodující úlohou helmovek v lesních porostech je rozklad již odumřelých hostitelů, event. jejich zbytků – z tohoto hlediska jsou pro přirozený vývoj lesa vzhledem ke svému běžnému výskytu zcela evidentně prospěšné.

Pluteus (štítočka)

Rod štítočka byl co do své prezentace na jednotlivých plochách druhým nejčastěji sbíraným lignikolním makromycetem. Nejčastěji jsme se setkávali s druhy *Pluteus atricapillus* a *Pluteus semibulbosus*.

Jsou to obdobně jako helmovky typičtí saprofyt, působící pomalou málo aktivní bělavou hnilobu. S oblibou vyrůstají na pařezech již nezřídka značně rozložených. Jejich role v lesním ekosystému je prakticky obdobná jako helmovek, parazitické vystupování je vysoce nepravděpodobné.

Před deseti lety informoval na odborném semináři řešitelů projektu *Teoretické základy ochrany lesných dřevin před ich hromadným hynutím* Vaník (1985) o účasti dřevokazných hub při hromadném hynutí dubu. Za nejvýznamnější z chorošovitých hub označil pštěň dubový – *Fistulina hepatica*, hospodářsky významný byl i *Laetiporus sulphureus*, *Inonotus dryophilus* a *Phellinus robustus*, pro cer pak *Inonotus nidus-pici*. Hospodářský význam dalších druhů dřevokazných hub

hodnotí jako menší (a to včetně druhů *Daedalea quercina* a *Armillaria mellea* s.l.).

Tato zjištění nikterak významně nekolidují s výsledky našich (ovšem částečně jinak zaměřených) výzkumů. Poněkud širší spektrum významně často se vyskytujících dřevokazných hub v doubravách, které jsme zjistili, lze vysvětlit naší snahou zaznamenat veškeré na plochách se vyskytující makromycety a ne pouze druhy s předpokládaným (vyšším) hospodářským významem.

Souhlasně s našimi pozorováními i Vaník ve slovenských doubravách postižených onemocněním s tracheomykózními příznaky zaznamenal zvýšený výskyt hub působících hnilobu běle (především pak *Stereum hirsutum*). Za velmi významnou považuje i aktivizaci kořenových patogenů – především pak z okruhu václavky *Armillaria mellea* s.l. Výsledky našich sledování na vybraných dubových plochách ve středních Čechách však tuto skutečnost významněji nepotvrzují. Jednak jsme plodnice václavky nalézali na našich plochách relativně zřídka, jednak podle přítomnosti rhizomorf v hrabance, okolo kořenů, pařezů se nedalo usuzovat na její významnější výskyt na sledovaných lokalitách. Nicméně soudíme, že její význam při závěrečné fázi odumírání poškozených dubů nelze podceňovat.

Z uváděných faktů jednoznačně vyplývá nutnost v postižených porostech provádět důsledný a pravidelný zdravotní výběr. Vytěžené dřevo je třeba z lesa urychleně vyvézt a zpracovat, aby se předešlo jeho poměrně velmi rychlému znehodnocení vlivem dřevokazných hub (především působících bílou hnilobu běle).

Literatura

ČERNÝ, A., 1976. Lesnická fytopatologie. Praha: 347.
 FELLNER, R., 1993. Air pollution and mycorrhizal fungi in Central Europe. In: PEGLER, D. N. – BODY, L. – ING, B. – KIRK, P. M. (eds.): Fungi of Europe: Investigation, recording and conservation. Royal Botanic Gardens, Kew: 239–250.
 FELLNER, R. – PEŠKOVÁ, V., 1995. Effects of industrial pollutants on ectomycorrhizal relationships in temperate forest. Can. J. Bot., 73 (Suppl. 1): 1310–1315.
 FELLNER, R. – SOUKUP, F., 1994. Mycological monitoring in the air polluted regions of the Czech Republic. Commun. Inst. For. Českoslov., Jíloviště-Strnady, 17 (1991): 125–137.

JÜLICH, W., 1984. Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. In: GAMS, H.: Kleine Kryptogamenflora, Band IIb/1. Jena: 626.
 KOTLABA, F., 1962. Mykózy ovocných stromů působené vyššími houbami stopkovýtusnými. Polyporózy. In: BENDA, J. – ŠPAČEK, J. (eds.): Zemědělská fytopatologie. Praha, 4: 139–170.
 KOTLABA, F., 1984. Zeměpisné rozšíření a ekologie chorošů (*Polyporales* s.l.) v Československu. Praha: 240.
 KOTLABA, F., 1991. Ekologie a zeměpisné rozšíření dvou pevníků – *Columnocystis abietina* a *Stereum gausapatum* – v Československu. Česká Mykol., 45: 15–24.
 KOTLABA, F. – POUZAR, Z., 1993. Tři druhy komplexu *Vuileminia comedens* (houby kornatcovité) v bývalém Československu. Sbor. Jihoč. Muz. v Č. Budějovicích, Přír. Vědy, 33: 27–32.
 KREISEL, H., 1987. Pilzflora der Deutschen Demokratischen Republik. Jena: 281.
 MOSER, M., 1983. Die Röhrlinge und Blätterpilze. In: GAMS, H.: Kleine Kryptogamenflora. Band IIb/2. Jena: 533.
 PŘÍHODA, A., 1952. Lesnický význam choroše *Phaeolus rutilans* (Pers.) Pat. Praha, Preslia: 41–44.
 PŘÍHODA, A., 1956. Hynutí lužních lesů na Břeclavsku. Ochr. Přír. (Praha), 7: 214–218.
 PŘÍHODA, A., 1959. Lesnická fytopatologie. Praha: 363.
 RÖSEL, K. – REUTHER, M. (eds.), 1995. Differentialdiagnostik der Schäden an Eichen in den Donauländern. GSF – Bericht, Neuherberg: 403.
 SOUKUP, F., 1987. Významný parazit našich dubů – pstřev dubový. Lesn. Práce, 66: 135–136.
 SOUKUP, F., 1988. Sítkovec dubový a jeho fytopatologický význam. Lesn. Práce, 67: 185–186.
 SOUKUP, F., 1990. Ohňovec statný. Lesn. Práce, 69: 139–140.
 SOUKUP, F., 1991. Dva na dubu rostoucí pevníky. Lesn. Práce, 70: 316–317.
 SOUKUP, F. et al., 1995. Odumírání dubů a dalších dřevin v lesních porostech s příznaky tracheomykózního onemocnění. [Závěrečná zpráva.] Jíloviště-Strnady, VÚLHM: 594.
 VANÍK, K., 1985. Účast dřevokazných hub při hromadném hynutí duba. In: Zbor. ref. 1. odb. sem. riešiteľov cieľového projektu výskumu v SSR Teoretické základy ochrany lesných dřevin pred ich hromadným hynutím, Mojmirovce, 4.–5. 4. 1985. Bratislava: 4.

Došlo 4. 3. 1996

WOOD-DECAYING MACROMYCETES IN OAK FORESTS OF CENTRAL BOHEMIA AND THEIR SIGNIFICANCE IN FORESTRY

F. Soukup

Forestry and Game Management Research Institute, 156 04 Jíloviště-Strnady

More than 110 species of wood-decaying macromycetes (Tab. II.) were found on 18 permanent plots (Tab. I.) in Central Bohemia, Czech Republic. Their

absolute number on specific plots varies significantly starting from 6 species collected on permanent plot No. 7 (Studce/Mcely), studied only one year, up to

46 species collected on plot No. 3 (Velký Osek), studied three years. The percentage of species of wood-decaying macromycetes varies from 20% to 50% on the plots (corresponding to the latent up to the acute stage of the deterioration of the ectotrophic forest stability given by the ectomycorrhizal symbiosis – Fig. 1).

In the group of non-gill macromycetes *Haploporus rutilans*, *Fistulina hepatica*, *Polyporus arcularius* (and other species of the genus *Polyporus*), *Trametes hirsuta*, *Trametes versicolor*, *Daedalea quercina*, *Phellinus robustus*, *Phellinus ferruginosus*, *Phellinus torulosus* (in some dry and warm stands), *Stereum gausapatum*, *Stereum hirsutum*, *Cerocorticium molare* and *Vuilleminia comedens* were the most dominant species.

In the group of gill macromycetes *Mycena galericulata*, *Mycena polygramma*, *Pluteus atricapillus*, *Pluteus semibulbosus*, *Coprinus domesticus*, *Hypholoma fasciculare*, *Schizophyllum commune* and some other species from the mentioned genera and also some species of the genus *Armillaria* were the most dominant.

From the phytopathological point of view the significantly higher occurrence of wood decaying fungi (causing mostly the white rot) in forest stands with the worse health situation, and the parasitic style of living (fructification on living trees) in the case of many wood-decaying fungi that are known to be mostly only facultative parasites, seem to be important factors. The higher role of *Armillaria*-species in the process of dying of oaks has not been however confirmed in our stands.

Our results demonstrate the necessity to organize regularly the health control in damaged forests and to remove quickly all the wood from the forest after logging not to be deteriorated by wood-decaying fungi colonizing quickly sapwood and causing its white rot.

Kontaktní adresa:

Dr. František Šoupek, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 156 04 Jíloviště-Strnady, Česká republika

Pearce, R. B.: Tansley Review No. 87 Antimicrobial defences in the wood of living trees (Tansley Review č. 87 Antimikrobiální obrany ve dřevě živých stromů)

New Phytol., 1996, s. 203–233 – 9 obr., 3 tab., lit. 283

Konstatuje se, že ve srovnání se zemědělskými plodinami patologie stromů nebyla tak podrobně prozkoumána. Počáteční práce věnované vzájemnému vztahu hostitele a patogena u stromů byly ve dvacátých letech soustředěny na sadové druhy. V práci jsou shrnuty četné významné původní publikace k této problematice a zvláštní zřetel se koncentruje na originální výzkum javoru horského (*Acer pseudoplatanus*). Xylem je u živých stromů chráněn proti mikrobiálnímu napadení peridermem a rhytidomem, které poskytují účinnou ochranu proti vstupu většiny potenciálních patogenů, a základními i indukovanými mechanismy obrany v kůře. Jen málo patogenů může proniknout těmito vnějšími pletivy přímo. Většina xylemových patogenů získá vstup poraněními. I ve funkční běli mohou aktivní obranné mechanismy omezit mikrobiální kolonizaci. V bělových pletivech byla zjištěna řada předpokládaných obranných mechanismů. Obrany u nahosemenných a krytosemenných si jsou obecně podobné. Rozbor si všimá dřevokazných hub, rakoviny, endofytů a latentních infekcí, vaskulárního vadnutí, bakterií osidlujících xylem, virů. První linií obrany je kůra, dále je obrana v běli; v dalším jsou modely vzájemného působení hostitele a patogena. Osvětluje se termín CODIT (compartmentalization of decay in trees) jako rozdělení hniloby na úseky ve stromech. Mezi předpokládanými obrannými mechanismy jsou environmentální omezení růstu patogenů, nutriční faktory, anatomické charakteristiky normálního dřeva, interxylární korek, fotoanticipiny, pryskyřice aj. Indukované antimikrobiální sloučeniny jsou fytoalexiny. Je navržen model ochrany a obrany xylemových pletiv u krytosemenných dřevin. – M. Pačáček

DALŠÍ VÝVOJ PROVENIENCÍ BOROVICE ČERNÉ [*PINUS NIGRA* (ARNOLD)] NA VÝZKUMNÉ PLOŠE 41 – ROBLÍN (PŘÍRODNÍ LESNÍ OBLAST 8B – ČESKÝ KRAS)

FURTHER DEVELOPMENT OF AUSTRIAN PINE [*PINUS NIGRA* (ARNOLD)] PROVENANCES ON RESEARCH PLOT 41 – ROBLÍN (NATURAL FOREST AREA 8B – ČESKÝ KRAS)

F. Beran, J. Šindelář

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 156 04 Jíloviště-Strnady

ABSTRACT: Two research provenance plots with the Austrian pine [*Pinus nigra* (Arnold)] were established in the Czech Republic in 1971. Research plot 41 – Roblín, which is the subject of evaluation, comprises nine provenances, originating mostly from the Balkan regions. The assortment also contains one cultural provenance from France and one from the Slovak Republic. As shown by the results of measurements done at the stand age of 27 years, relatively satisfactory growth and well-shaped stems were observed mainly in provenance 7 – Küstendil (Bulgaria), followed by provenance 2 – Crni vrh (Yugoslavia, Serbia) and provenance 9 – Les Barres (France). Outlooks of using the Austrian pine in the forest management of the CR are indicated, particularly with respect to the assumed tolerance to expected global climatic changes and to air pollution.

Pinus nigra; provenance research; results; outlooks of use; Czech Republic

ABSTRAKT: V roce 1971 byly v České republice založeny dvě výzkumné plochy provenienční s borovicí černou [*Pinus nigra* (Arnold)]. Na výzkumné ploše 41 – Roblín, která je předmětem hodnocení, je zastoupeno devět proveniencí převážně z balkánských oblastí. Sortiment je doplněn po jedné kulturní provenienci z Francie a Slovenské republiky. Na základě výsledků měření, které se uskutečnilo ve věku 27 let, vykazují relativně uspokojivý růst a dobrou tvárnost kmene především provenience 7 – Küstendil (Bulharsko), dále 2 – Crni vrh (bývalá Jugoslávie, Srbsko) a 9 – Les Barres (Francie). Jsou naznačeny perspektivy využití borovice černé v lesním hospodářství ČR zejména se zřetelem na předpokládanou tolerantnost k očekávaným globálním změnám klimatu a ke znečištění ovzduší.

Pinus nigra; provenienční výzkum; výsledky; perspektivy využití; Česká republika

PROBLEMATIKA

Negativní vlivy průmyslových imisí na lesní porostynutí lesní hospodářství, aby hledalo cesty, jak těmto škodám buď čelit, nebo je omezovat. Jednou z cest, která je prakticky možná, je využívání druhů a odrůd lesních dřevin, které vykazují relativní toleranci ke znečištění ovzduší. Souběžně existuje v současnosti další významný problém, který má lesní hospodářství vhodnou volbu dřevin a jinými biotechnickými opatřeními preventivně řešit, a to jsou pravděpodobné globální změny klimatu.

V rámci výzkumu, který má přispět k řešení problému škod na lesích výběrem vhodných rezistentních nebo alespoň v uspokojivé míře tolerantních dřevin pro imisní oblasti, je věnována pozornost i borovici černé [*Pinus nigra* (Arnold)]. Tento druh má do značné míry

teplomilnou povahu – areál původního rozšíření zaujímá až na výjimky různé mediteránní oblasti – a zdá se být proto tolerantní současně i ke globálním klimatickým změnám, především k případnému oteplení klimatu a snížení srážek.

Borovice černá patří k cizokrajným druhům, které se dosud v lesním hospodářství České republiky výrazněji neuplatnily. Pokud jde o současné zastoupení borovice černé v českých krajích, nejsou přesné informace k dispozici. Při inventarizaci lesů a v lesních hospodářských plánech není borovice černá samostatně vedena. V přehledových tabulkách zastoupení dřevin je borovice černá zahrnována do rodové kategorie „borovice“, obdobně jako ostatní druhy rodu *Pinus*, v některých případech s výjimkou borovice vejmutovky (*Pinus strobus*).

Na základě reprezentativních šetření je možné předpokládat, že borovice černá v českých krajích roste při-

blíže na ploše do 2 000 ha (Šindelářová, 1976). Velmi slabé je zastoupení borovice černé v mladých věkových stupních. V posledních desetiletích byla totiž ročně expedována ze semenářského závodu pouze relativně malá množství osiva.

Borovice černá se v porostech vyskytuje v současnosti hojněji zejména v oblasti Českého krasu, Brdských hřebenů, kladenské pahorkatiny a křivoklátských lesů, v Českém středohoří a v Podkrušnohoří. Na Moravě přichází borovice černá ve formě menších porostů nebo v příměsí zejména v moravském předhoří Českomoravské vrchoviny, na Hodonínsku a dále pak na Ostravsku. Jinak se borovice černá vyskytuje ojediněle i v ostatních oblastech Čech a Moravy.

Borovice černá má řadu hospodářsky cenných vlastností, přesto však se – specificky v podmínkách České republiky – považuje za dřevinu problémovou. Vyskytuje se v současnosti v některých chráněných krajinných oblastech; jsou to např. Český kras, České středohoří, Křivoklátsko, Kokořínsko, kde působí jako rušivý prvek, který může v některých případech nežádoucím způsobem ovlivňovat lesní ekosystémy, zejména lesní prostředí včetně půdní vegetace. V těchto podmínkách se borovice černá považuje za dřevinu nežádoucí a projevují se tendence nejen omezovat její pěstování, ale tuto dřevinu z oblastí, na nichž má zájem ochrana přírody a krajiny, vytěsnit.

Borovice černá se z lesnického hlediska považuje za dřevinu, která se zejména na chudších a sušších staništech vyrovnává v produkci borovici lesní. Platí za druh odolný k suchu, mrazu, k hnilobě v bazální části kmene a je méně napadána některými hmyzími škůdci (např. obaleč prýtový – *Rhyacionia buoliana*) (Lůdce, 1968, aj.).

V posledních letech se v některých oblastech České republiky – zejména v Českém krasu a v oblasti středočeské a západočeské – zdravotní stav borovice černé zhoršil. Docházelo ke chřadnutí porostů, k červenání jehlic, k defoliaci; to v extrémních případech vedlo až k odumření jednotlivých stromů a skupin. Jde o jevy, které jsou z minulosti známy z některých evropských zemí, mj. z Dánska, Belgie, Nizozemska a Slovenské republiky (Holubčík, 1968). Zdá se, že jde o komplex příčin, mj. zejména o nadměrné sucho, snížení vzdušné vlhkosti či výskyt některých parazitických hub (*Cenangium ferruginosum*, *Sleroderris lagerbergii*, resp. její konidiové stadium *Brunchorstia pinea*). Celkově lze konstatovat, že borovice černá má z hlediska zdravotního stavu ve srovnání s borovicí lesní i některé přednosti (např. vyšší odolnost k sypance borové, menší frekvence napadání některými hmyzími škůdci aj.). Na základě údajů z literatury lze konstatovat, že upotřebitelnost dřeva borovice černé je všestranná pro konstrukční a truhlářské práce, pro zpracování na celulózu a papír. Tam, kde je borovice černá rozšířena na velkých plochách, využívá se k těžbě pryskyřice.

Velmi důležitým aspektem při úvahách o možnostech využití borovice černé je její značná odolnost ke znečištění ovzduší – zvláště k oxidu siřičitému (Pelz,

1964; Wenzel, 1963, 1965) – a určitá pozitivní perspektiva v souvislosti s případným globálním oteplováním klimatu (Šindelář, 1995). Tento závěr vyplývá ze zjištění, že borovice černá (jako dřevina především mediteránních oblastí) má relativně nízké nároky na půdní a vzdušnou vlhkost (Röhrig, 1966; Leibundgut, 1961; Byčvarov, 1962; Beysel, 1960). Navíc bylo zjištěno, že hodnoty transpirace byly při porovnání u borovice lesní větší než u borovice černé (Beysel, 1960). Vyšší byly také hodnoty osmotického tlaku.

S ohledem na uvedené skutečnosti a přesto, že nelze borovici černou považovat za druh, který by měl mít pro lesní hospodářství České republiky zásadní význam, byly v systému prací ve Výzkumném ústavu lesního hospodářství a myslivosti v Jílovišti-Strnadlech, orientovaných na výzkum druhů a proveniencí lesních dřevin, pro základní orientaci založeny také dvě výzkumné plochy provenienční s tímto druhem.

V r. 1967 požádal VÚLHM některá výzkumná pracoviště v bývalé Jugoslávii, Řecku, Bulharsku, Rakousku a ve Francii o poskytnutí vzorků semen borovice černé pro založení provenienčního pokusu. Tato akce však měla pouze omezený úspěch, takže pro výsadbu na výzkumné plochy bylo možné použít pouze devět proveniencí, z toho jednu z oblastí mimo areál, ze Slovenské republiky.

Cíl experimentálních výsadeb byl formulován takto: získání informací o růstu, produkci a odolnosti proveniencí borovice černé v oblastech České republiky, charakterizovaných relativně teplým a suchým podnebím, v podmínkách, kde chronicky v menším či větším rozsahu působí na lesní porosty imise, především oxid siřičitý. Dalším cílem bylo zjistit v rámci zkoumaného sortimentu provenience, vhodné pro oblast praktického využití v lesním provozu. Výsadby založit tak, aby mohly poskytovat materiál pro případná pozdější fyziologická a biochemická šetření, orientovaná na zkoumání reakce jednotlivých proveniencí na místní podmínky, mj. na znečištění ovzduší, klimatické výkyvy a extrémny.

S ohledem na omezený sortiment zkoumaných proveniencí a malé množství materiálu (sazenic) bylo možné založit pouze dvě menší výzkumné plochy. Plochy byly poprvé zhodnoceny ve věku šesti let (Šindelář, 1977, 1979). Výzkumná plocha 42 – Bílina byla v osmdesátých letech vnějšími vlivy (aktivity vojenských institucí) natolik narušena, že její hodnocení již není možné.

MATERIÁL A METODIKA

Do rámce pokusu bylo zařazeno celkem devět proveniencí. Jejich charakteristika je zřejmá z tab. I. Jde celkem o pět proveniencí z bývalé Jugoslávie, jednou proveniencí je zastoupeno Bulharsko, Řecko, Francie a Slovenská republika. Čtyři provenience z bývalé Jugoslávie jsou autochtonní, pátá pochází z Chorvatska a je kulturního původu. Provenience bulharská a řecká jsou autochtonní. Sekundárního původu je provenience 9

I. Přehled proveniencí – An overview of provenances

Číslo ¹	Označení ²	Země ³	Oblast ⁴	Lokalita ⁵	Zeměpisná délka ⁶	Zeměpisná šířka ⁷	Nadmořská výška ⁸ (m)	Věk (roků) ⁹	Střední výška ¹⁰ (m)	Rok sklizně ¹¹
1	Škrta Nišan	Bosna a Hercegovina	Bosna	Banja Luka	17° 21'	43° 59'	1 150	50–120	16–29	1965
2	Crni Vrh 36 c	Jugoslávie	Srbsko	Titovo Užice	19° 34'	43° 36'	1 000	117	20	1965
3	Prušačka Rjeka	Bosna a Hercegovina	Bosna	Banja Luka	17° 22'	44° 04'	750–950	80–260	18–27	1965
4	Deliblatski Piesok	Jugoslávie	Srbsko	Pančevo	20° 50'	44° 48'	132	55	10–16	1965
5	Južna Kandija	Chorvatsko	Chorvatsko	Osijek	17° 42'	45° 26'	300–350	80	20–26	1965
7	Küstendil	Bulharsko	Osogovska	Küstendil	22° 08'	42° 08'	1 500			1967
8	Katerini	Řecko	Poh. Pieria	Olympos	22° 30'	40° 05'	1 600			1967
9	Les Barres	Francie	Oise	Les Barres	2° 12'	48° 10'	150			1967
PN	Liptovský Hrádok	Slovensko	Slovensko	Liptovský Hrádok	19° 40'	40° 05'	700			1967

¹no., ²designation, ³country, ⁴region, ⁵location, ⁶longitude, ⁷latitude, ⁸height above sea level, ⁹age (years), ¹⁰mean height, ¹¹harvest year

– Les Barres (Francie). Původní oblast proveniencí je s velkou pravděpodobností Kalabrie (Itálie). Osivo, které bylo získáno na Slovensku, pochází z kulturního porostu, jehož primární původ není znám. Lze předpokládat, že původní materiál, z něhož populace pochází, je rakouského původu.

Výzkumná plocha 41 – Černošice byla založena v oblasti bývalého pokusného lesního objektu VULHM Jiloviště-Strnady, na lokalitě Robln, porostu 61 b. Přirodní lesní oblast 8b – Český kras. V současnosti se jedná o porost 23 F3z, který je v současném vlastnictví. Terén je rovinný, geologický podklad tvoří devonské vápence, které zvětrávají vesměs v půdy hlinité až hlinitojilovité typu pravých až degradovaných rendzin. Plocha je typologicky charakterizována jako vysychavá buková doubrava vápencová. Byla pro výsadbu uvolněná smýcením smíšené pařeziny asi šedesátileté, tvořené převážně směsí dubu a habru, se vtroušeným bukem, břízou a břečkem a s bohatým bylinným patrem. Jde o území, které podle Atlasu podnebí CSSR (1958) patří do okruhu s podnebním mírně teplým, mírně suchým, převážně s mírnou zimou (průměrná lednová teplota je zpravidla vyšší než –3 °C). Langův dešťový faktor je kolem 65, při průměrných ročních teplotách 8,5–9,0 °C a úhrnu dešťových srážek 520 mm. To naznačuje, že jde o přechodnou oblast semiaridní až semihumidní s poměrně krátkým jarem. Maximum srážek spadá v květnu a červenci, zatímco zimní měsíce jsou na srážky nejchudší.

Proveniencí výzkumná plocha byla založena podle schématu dvojité mříže s využitím devíti proveniencí a čtyř opakování. Celkový počet parcel na ploše je 36, rozměry parcel 10 x 10 m, spon výsadby 2 x 1 m, původní počet sazenic na parcele 50 kusů. Rozměry výzkumné plochy jsou 60 x 60 m, výměta 0,36 ha. Okrajové pásy byly osázeny borovicí lesní ve sponu 2 x 1 m.

Plocha byla založena na jaře r. 1971 výsadbou dvouletých neškolených sazenic. S ohledem na nepříznivé počasí (sucho) zanikly na ploše ztráty do 20 %. Vyšší se neuskutečnilo. První měření a další šetření bylo na ploše provedeno ve věku šesti let. Vedle mortalit se měřily u všech jedinců výšky a bonitovála tvárnost kmínku podle stupnice a – kmínek zcela přímý, b – kmínek slabě zakřivený, c – kmínek silně zakřivený. Výsledky měření byly zpracovány obvyklými statistickými postupy, byla zpracována závěrečná zpráva (1977) a výsledky publikovány (Šindlář, 1979).

Druhé měření, jehož výsledky jsou zhodnoceny v příspěvku, se uskutečnilo na podzim r. 1995 ve věku 27 let. U všech jedinců na ploše se měřily výšky, výčetní tloušťky a okulárně se bonitovala tvárnost (jakost) kmene podle stupnice 1 – kmen zcela přímý, 2 – mírně zakřivený, 3 – silněji zakřivený. Dále se posuzovala hustota koruny (1 – řidší, 2 – hustá) a tloušťka větví (1 – větve jemné, 2 – hrubší). Vzhledem k tomu, že na celé ploše nebyly zřejmé symptomy narušení zdravotního stavu a nebyly patrné rozdíly mezi zkoumanými proveniencemi, bylo od zhodnocení zdravotního stavu

upuštěno. Pro kvantitativní znaky se vedle základní statistické charakteristiky sledovaly rozdíly v souboru proveniencí (analýza variance, Duncanův mnohonásobný pořadový test). U kvalitativních znaků se hodnotil podíl první kategorie analýzou variance po předchozí úhlové transformaci relativních veličin podle funkce

$$y' = \arcsin \sqrt{y}$$

Výsledky hodnocení výšek ve věku 6 a 27 let byly konfrontovány výpočtem korelačního koeficientu podle pořadí.

PŘEHLED VÝLEDKŮ

Na výzkumné ploše bylo v r. 1971 vysazeno pro každou zastoupenou provenienci celkem 200 sazenic, tedy na celé ploše 1 800 sazenic borovice černé. Z tab. II je patrné, že během čtyř let, tedy do věku šesti let, došlo k poklesu počtu rostoucích sazenic na 1 446, tj. na 80 % původního počtu. Během dalších 21 let se na celé ploše počet rostoucích jedinců (aniž se uskutečnily úmyslné zásahy) snížil na 663, tj. na 37 % původního počtu. Počet jedinců u jednotlivých proveniencí kolísá ve věku 27 let v mezích 55 až 89, tj. 27 až 45 % z počtu vysazených sazenic. Jde o počty, které z hlediska statistického jsou (jako malé soubory) postačitelny pro hodnocení běžnými statistickými postupy. Průměrný počet jedinců na parcele ve věku 27 let je 19, variační šířka je však značná, a to od extrémně nízkého počtu 6 až po 26 jedinců na parcele. Počet 6 jedinců představuje výjimečně nízké množství u proveniencí 9 – Les Barres, která se vyznačovala vysokou mortalitou již ve věku šesti let.

II. Vývoj počtu stromů na výzkumné ploše – Development of tree number on the research plot

Provenience ¹	Vysazeno ² (ks)	Počet stromů ve věku (let) ³	
		6	27
1	200	174	80
2	200	166	78
3	200	152	76
4	200	182	89
5	200	168	79
7	200	142	86
8	200	176	64
9	200	104	55
PN	200	182	56
Celkem ⁴	1 800	1 446	663

¹ provenance, ² planted trees, ³ tree number at the age of (years), ⁴ total

VÝŠKOVÝ RŮST

Matematicko-statistická charakteristika výšek borovice černé ve věku 27 let je zřejmá z tab. III. Průměrné

výšky zkoumaných proveniencí se pohybují v mezích 9,18 až 10,51 m, průměrná hodnota celého pokusu je 9,80 m. Na základě tohoto výsledku lze konstatovat, že růst borovice černé na výzkumné ploše je uspokojivý a v průměru se blíží výškovým hodnotám 2. bonity pro borovici lesní podle růstových tabulek (Schöber, 1975). Proměnlivost výšek v rámci jednotlivých proveniencí je charakterizována variačním koeficientem, který se pohybuje v mezích 14 až 18 %. Tato proměnlivost odpovídá přibližně zkušenostem z ověřovacích pokusů s borovici lesní a převážně i s jinými dřevinami, hodnocenými ve stejné vývojové fázi.

Z analýzy variance (tab. IV) je patrné, že rozdíly mezi zkoumanými proveniencemi jsou statisticky vysoce významné. Pohybují se v rámci 94 až 107 % průměru pokusu. Z výsledků Duncanova mnohonásobného pořadového testu (tab. V) je zřejmé, že nejrychlejší výškový růst, signifikantně odlišný od ostatních zkoumaných proveniencí, vykazují dílčí populace 2 – Crni vrh (Srbsko) a 9 – Les Barres (Francie). Analýza dále dokumentuje, že statisticky významné jsou i rozdíly mezi jednotlivými opakováními. Tato skutečnost naznačuje, že stanoviště, specificky půdní podmínky výzkumné plochy, nejsou dostatečně homogenní, i když se jedná o plochu relativně malou, o rozloze menší než 0,5 ha.

Za míru spolehlivosti pokusu lze považovat opakovatelnost (heritabilitu)

$$h^2 = \frac{V_p}{V_p + V_{\varepsilon}} = 0,85$$

kde: V_p – variance pro provenienci,
 V_{ε} – variance reziduální,
 b – počet opakování.

Hodnota 0,85 naznačuje dostatečnou spolehlivost pokusu (za kritickou mez spolehlivosti se obvykle považuje hodnota 0,7).

VÝČETNÍ TLOUŠTKY

Z tab. VI – charakteristika výčetních tlouštěk – je patrné, že tato růstová charakteristika se pohybuje v mezích 11,71 až 14,30 cm. Průměrná hodnota celé plochy je 13,00 cm. Tloušťkový růst je možné považovat za velmi uspokojivý, porovnáme-li průměrnou hodnotu z celé výzkumné plochy s tabulkovými údaji, ovšem pro borovici lesní (Schöber, 1975). Průměrná výčetní tloušťka výrazně převyšuje tabulkovou hodnotu hlavního porostu pro první bonitu. Proměnlivost výčetních tlouštěk se pohybuje v mezích 90 až 110 % průměru pokusu, což je variabilita větší, než je tomu u výšek. Tato skutečnost dokumentují i variační koeficienty v mezích 20 až 31 % podle jednotlivých zkoumaných proveniencí. Z analýzy variance (tab. VII) je patrné, že rozdíly mezi průměrnými výčetními tloušťkami jednotlivých proveniencí jsou statisticky vysoce významné. Pokud posuzujeme podle výčetních tlouštěk, projevuje se výzkumná plocha jako homogenní (rozdíly mezi opakováními jsou statisticky nevýznamné). Hodnota opa-

Provenience ¹	n	$\bar{x}$	s	Sx	vk (%)
1	80	9,64	1,66	0,19	17
2	78	10,51	1,56	0,18	15
3	76	9,18	1,53	0,18	17
4	89	9,40	1,52	0,16	16
5	79	9,63	1,47	0,17	15
7	86	10,27	1,68	0,18	16
8	64	9,82	1,75	0,22	18
9	55	10,35	1,83	0,25	18
PN	56	9,38	1,33	0,18	14

¹ provenience

kovatelnosti $h^2 = 0,93$, což dokumentuje značnou spolehlivost pokusu. Duncanův mnohonásobný pořadový test (tab. VIII) naznačuje, že co do výčetní tloušťky se od všech ostatních zastoupených proveniencí odlišují dílíci populace 7 a 8, tj. Küstendil – Bulharsko a Kateřini – Recko. Další v pořadí jsou provenience 2 – Crni vrh, Srbsko, a 9 – Les Barres, Francie. Nejnížší výčetní tloušťku vykazuje provenience PN – kulturní populace ze Slovenské republiky.

Výčetní tloušťka je veličina, která je v měřítku podstatně výraznější, než je tomu u výšek, ovlivňována hustotou porostu, tj. počtem jedinců rostoucích na jednotce plochy. V našem případě je počet jedinců rostoucích na čtyřech parcelách výzkumné plochy pro jednot-

livé provenience dost variabilní – pohybuje se v mezích od 55 do 89 jedinců. O tom, zda má určitý vliv na tloušťkový růst proveniencí počet jedinců na jednotce plochy, může orientačně informovat hodnota korelačního koeficientu podle pořadí (např. Myslivec, 1957). Hodnota koeficientu $r_d = -0,02$ je statisticky nevýznamná a dokazuje, že rozdíly ve výčetních tloušťkách jsou podmínovány v podstatné míře původem (proveniencí) dílčí populace.

Obecně platnou zákonitostí u populací lesních dřevin je korelační vztah mezi výčetní tloušťkou a výškou. Jde o vztah nelineární, který respektují mj. pro různé účely konstrukce výškových grafikonů. V našem případě může orientačně posoudit – s ohledem na relativně malou variabilitu tloušťek – také korelační koeficient podle pořadí $r_d = 0,77$. Korelační koeficient je statisticky významný a dokládá poměrně značnou těsnost vztahu.

TVÁRNOST KMENE A OSTATNÍ ZKOUMANÉ KVALITATIVNÍ PRVKY

Tvárnost kmene (pod tímto pojmem v našem případě rozumíme především přímost kmene) patří k významným vnějším kvalitativním znakům stromů a je vedle objemové produkce a některých dalších jakostních znaků (sukatost, točitost aj.) směrodatná pro upotřebitelnost a tím pro zhodnocení produkované dřevní biomasy. Tvárnosti kmene se proto věnuje při hodnocení provenienčních a jiných výzkumných ploch šlechtitelského

IV. Výšky – analýza variance – Tree heights – analysis of variance

Příčina proměnlivosti ¹	N	Součet čtverců ²	Průměrný čtverec ³	F	Kritické F pro $p^4 =$	
					0,05	0,01
Provenience ⁵	8	132,51	16,56	6,68 ⁺⁺	1,95	2,54
Opakování ⁶	3	80,77	26,92	10,85 ⁺⁺	2,62	3,81
Reziduální ⁷	651	1 614,91	2,48			
Celková ⁸	662	1 828,19				

¹source of variability, ²sum of squares, ³mean square, ⁴critical F for p, ⁵provenience, ⁶replication, ⁷residual, ⁸total

V. Duncanův test – výšky – Duncan's test – tree heights

Provenience ¹	2	9	7	8	1	5	4	PN	3
2		0,16	0,24	<u>0,69</u>	<u>0,87</u>	<u>0,88</u>	<u>1,11</u>	<u>1,13</u>	<u>1,33</u>
9			0,08	<u>0,53</u>	<u>0,71</u>	<u>0,72</u>	<u>0,95</u>	<u>0,97</u>	<u>1,17</u>
7				0,45	<u>0,63</u>	<u>0,64</u>	<u>0,87</u>	<u>0,89</u>	<u>1,09</u>
8					0,18	0,19	0,42	0,44	<u>0,64</u>
1						0,01	0,24	0,26	0,46
5							0,23	0,25	0,45
4								0,02	0,22
PN									0,20
3									

¹ provenience

— $R_p = 0,01$; — $R_p = 0,05$

Provenience ¹	n	$\bar{x}$	s	sx	vk (%)
1	80	12,85	3,03	0,34	24
2	78	13,26	2,60	0,29	20
3	76	12,72	2,89	0,33	23
4	89	12,61	2,90	0,31	23
5	79	12,61	2,52	0,28	20
7	86	14,30	3,54	0,38	25
8	64	13,83	4,24	0,53	31
9	55	13,14	3,15	0,42	24
PN	56	11,71	2,44	0,33	21

¹provenience

charakteru pozornost zejména u druhů dřevin, kde je tento znak proměnlivý (u některých druhů rodu *Pinus*, *Larix* a dřevin listnatých). Tvárnost (přímost či křivost) je znak, který se podle dosavadních zkušeností může projevat již v mladém věku. Schrock (1967) se na základě fototropické reakce pokoušel zjistit u borovice lesní dokonce již na klíčcích semenáčcích, zda zkoumaní jedinci mají tendenci k přímému vzrůstu či zda inklinují k zakřivení kmene. Je pochopitelné, že jako u všech životních projevů se i na tvárnosti kmene vedle genetické složky podílejí i vlivy vnějšího prostředí, které v řadě případů mohou deformaci kmene přímo vyvolat (důsledek vrcholových zlomů, poškození pupenů mrazem, hmyzími škůdci, stínění okolních porostů aj.). Borovice černá ve srovnání s borovicí lesní podle obecných okulárních pozorování inklinuje méně k zakřivení kmene, avšak, jak výsledky pozorování naznačují, je i u této dřeviny proměnlivost v tvárnosti (jakosti) kmene dost značná. Hodnota může být někdy negativně ovlivňována značnou sukatosí (důsledek neuspokojivého spontánního čištění od suchých větví a zarůstání bázi suchých větví do kmenového pláště).

Výsledky klasifikace jakosti – tvárnosti kmene podle třístupňové klasifikační stupnice jsou zřejmé z tab. IX. Z přehledu je patrné, že stromy s kmenem zcela přímým, klasifikované jako kategorie 1, se na celkovém počtu jedinců na výzkumné ploše zastoupených podílejí v průměru více než jednou třetinou. Více než polovinou pak převládají stromy charakteristické kmenem mírně zakřiveným, zatímco stromy s kmenem silněji zakřiveným se podílejí přibližně 10 %. Z hlediska tvárnosti

kmene jsou předmětem zájmu především jedinci klasifikovaní jako kategorie 1. Analýzy variance stromů první kategorie tvárnosti se uskutečnila tím způsobem, že procentuální podíly připadající na tuto kategorii na jednotlivých parcelách byly transformovány podle funkce

$$y' = \arcsin \sqrt{y}$$

tak, aby se docílilo přibližného normálního rozdělení souboru, což je předpokladem pro další matematicko-statistickou analýzu. Rozdíly mezi proveniencemi (tab. X) jsou statisticky významné na úrovni pravděpodobnosti chyby $p = 0,05$. Rozdíly v opakováních se projevují jako statisticky výsoce významné. Míra přesnosti pokusu $h^2 = 0,91$ je vysoká s ohledem na to, že hodnota dědivosti výrazně překračuje limit 0,70, který je považován za hranici uspokojivé spolehlivosti pokusu.

Z hlediska jakosti (tvárnosti) kmene tvoří skupinu nejnehodnotnějších proveniencí dílčí populace 7 – Küstendil, 9 – Les Barres a 3 – Prusačka Rjeka, u nichž podíl jedinců první kategorie překračuje 40 %. Skupinu, kde podíl jedinců této kategorie jakosti nedosahuje ani 30 %, tvoří proveniencce 5, PN, 8 a 4.

V rámci šetření byly na výzkumné ploše sledovány dva další kvalitativní znaky, a to tloušťka větví a hustota koruny. Vychází se z předpokladu, že pozitivním znakem je řidší koruna a jemnější větve s tím, že tyto znaky mohou být spojeny zejména s vyšší jakostí produkované biomasy, analogicky tak jak je obvyklé při hodnocení dílčích populací borovice lesní. Výsledky šetření jsou patrné z tabulek XI a XII. Rozdíly mezi proveniencemi v zastoupení prvních kategorií hustoty koruny a tloušťky větví byly zkoumány, obdobně jako u tvárnosti kmene, po předchozí úhlové transformaci procentuálních hodnot, analýzou variance (tab. XIII). Z výsledků je patrné, že v obou případech jsou rozdíly mezi proveniencemi statisticky nevýznamné.

SYNTETICKÉ ZHODNOCENÍ PROVENIENCÍ

Jako kritéria pro celkové posouzení hodnoty zkoumaných proveniencí slouží charakteristiky, v nichž se provenience vzájemně signifikantně odlišují, a to výška, výčetní tloušťka a podíl jedinců s přímým kmenem. Neuvažuje se hustota koruny a tloušťka větví; to jsou znaky, v nichž se provenience vzájemně statisticky neodlišují. Do skupiny relativně rychle rostoucích jak co do výšky, tak i výčetní tloušťky současně s dobrou tvár-

VII. Výčetní tloušťky – analýza variance – Breast-height diameters – analysis of variance

Příčina proměnlivosti ¹	N	Součet čtverečů ²	Průměrný čtverec ³	F	Kritické F pro $p^4 =$	
					0,05	0,01
Provenience ⁵	8	321,42	40,18	4,21**	1,95	2,54
Opakování ⁶	3	34,47	11,49	1,20*	2,62	3,81
Reziduální ⁷	651	6 219,38	9,55			
Celková ⁸	662	6 575,27				

For 1–8 see Tab. IV

Provenience ¹	7	8	2	9	1	3	5	4	PN
7		0,47	<u>1,04</u>	<u>1,16</u>	<u>1,45</u>	<u>1,58</u>	<u>1,69</u>	<u>1,69</u>	<u>2,59</u>
8			0,57	0,69	0,98	<u>1,11</u>	<u>1,22</u>	<u>1,22</u>	<u>2,12</u>
2				0,12	0,41	0,54	0,65	0,65	<u>1,55</u>
9					0,29	0,42	0,53	0,53	<u>1,43</u>
1						0,13	0,24	0,24	<u>1,14</u>
3							0,11	0,11	1,01
5								0	0,90
4									0,90
PN									

¹provenance

ností kmene patří provenience 7 – Küstendil (Bulharско), 2 – Crní vrh (Jugoslávie) a 9 – Les Barres (Francie). V prvních dvou případech jde o provenience z horských oblastí Balkánu, provenience 9 – Les Barres roste jako kulturní porost v arboretu a primární původ je patrně z Kalábie (Itálie). Provenience Les Barres se přitom vyznačovala vysokou mortalitou v mládí. Skupinu tří pomaleji rostoucích proveniencí s menším podílem stromů s kmeny první jakostní kategorie tvoří provenience PN – Liptovský Hrádok (kulturní provenience ze Slovenské republiky), 5 – Južna Kandija (Chorvatsko) a původní provenience 4 – Deliblatski piesok (bývalá Jugoslávie). Zbývající provenience zaujímají intermediární postavení.

DISKUSE A ZÁVĚR

Možnosti konfrontace výsledků šetření na jiných výzkumných plochách se získanými informacemi na hodnocené ploše jsou omezené s ohledem na relativně malé množství informací o výsledcích provenienčního výzkumu borovice černé. Na plochách, které jsou založeny v SRN (Röhrig, 1966) a hodnoceny ve věku deseti let, rostou nejrychleji provenience z Kalábie (Itálie). Některé provenience – zejména z Korsiky, Španělska a jižní Francie – jsou poškožovány mrazy. Na plochách založených v USA, v podmínkách klimaticky odlišných ve srovnání se střední Evropou, nejlépe rostou provenience z jihovýchodních oblastí areálu zkou-

IX. Kategorie tvárnosti kmene – Categories of stem shape

Provenience ¹	n	Kategorie ²					
		1		2		3	
		abs.	(%)	abs.	(%)	abs.	(%)
1	80	28	35	42	52	10	13
2	78	30	38	41	53	7	9
3	76	31	41	40	53	5	6
4	89	26	29	51	57	12	14
5	79	18	23	53	67	8	10
7	86	42	49	40	46	4	5
8	64	18	28	43	67	3	5
9	55	25	45	29	53	1	2
PN	56	15	27	33	59	8	14

¹provenance, ²kategorie

X. Tvárnost kmene – analýza variance – Stem shape – analysis of variance

Příčina proměnlivosti ¹	N	Součet čtverců ²	Průměrný čtverec ³	F	Kritické F pro p ⁴ =	
					0,05	0,01
Provenience ⁵	8	0,38	0,05	2,50 ⁺	2,36	3,36
Opakování ⁶	3	0,43	0,14	7,00 ⁺⁺	3,01	4,72
Reziduální ⁷	24	0,37	0,02			
Celková ⁸	35	1,18				

For 1–8 see Tab. IV

mané dřeviny, zejména z bývalé Jugoslávie a Řecka (Wheller et al., 1976). Stejně tak jsou těžko srovnatelné výsledky z výzkumných ploch s borovicí černou založených na Novém Zélandě (Wilcox, Miller, 1975). Nejrozsáhlejší práce v ČR o borovici černé (Šindelářová, 1976) se nezabývá otázkou proveniencí, ale především pozorováním růstu a produkce této dřeviny na různých stanovištích, zejména v oblasti Českého krasu. Z práce vyplývá závěr, že v místních podmínkách je jakost (tvárnost) kmene borovice černé vesměs výrazně lepší, než je tomu u borovice lesní.

Výsledky šetření (výškový růst), získané ve věku 27 let, lze orientačně konfrontovat s údaji, které vyplynuly z hodnocení ve věku šesti let. Korelační koeficient podle pořadí (obr. 1) je statisticky nevýznamný. Tento výsledek bylo možné očekávat s ohledem na to, že ve věku šesti let, mj. s ohledem na vlivy spojené s výsadbou sazenic, se genetická diferenciacie zkoumaných proveniencí nemohla ještě výrazněji projevit.

Růst proveniencí borovice černé na mělkých a suchých půdách na vápencovém substrátu v oblasti Českého krasu je dobrý. Ve věku 27 let se jak výškový, tak i tloušťkový růst pohybuje na úrovni, která odpovídá první až druhé bonitě růstových tabulek pro borovici lesní (Schöber, 1975). Tvárnost (jakost) kmene zkoumaných proveniencí je uspokojivá. Podíl jedinců s kmenem zcela přímým, tvárným, dosahuje v průměru asi jedné třetiny celkového počtu stromů. Podíl jedinců vysloveně netvárných je malý, menší než 10 %. U pro-

veniencí zastoupených na výzkumné ploše byla zkoumána i hustota koruny a tloušťka větví. Rozdíly v těchto znacích jsou statisticky nevýznamné.

Jako kritérium pro hodnocení zkoumaných proveniencí byly použity znaky, v nichž se provenience statisticky signifikantně liší, tj. výška, výčetní tloušťka a podíl jedinců s přímým, tvárným kmenem. Do skupiny relativně rychle rostoucích, s dobrou tvárností kmene, lze zařadit provenienci 7 – Kústendil (Bulharsko), dále 2 – Crni vrh (bývalá Jugoslávie) a 9 – Les Barres (Francie). Skupinu slaběji rostoucích proveniencí s vesměs horší tvárností kmene tvoří provenience PN – Lipovský Hrádek, tj. kulturní provenience ze Slovenské republiky, dále provenience 5 – Južna Kandija (Chorvatsko) a autochtonní provenience 4 – Deliblatski piesok (bývalá Jugoslávie).

Borovice černá je cizokrajná dřevina, která nepatří k druhům, které by se měly výrazněji uplatnit v lesnictví České republiky. Je považována za nežádoucí v oblastech, významných z hlediska ochrany přírody a krajiny. Přesto však dosavadní dlouhodobé zkušenosti i výsledky výzkumu naznačují, že tato dřevina v České republice (a to i na chudých písčitých půdách) uspokojivě roste a produkuje biomasu, srovnatelnou s produkcí borovice lesní. Borovice černá, jejíž areál původního rozšíření spadá z největší části do mediteránních oblastí, může představovat určitou rezervu pro uplatnění na extrémních stanovištích, a to hlavně v souvislosti s předpokládanými globálními změnami klimatu. Navíc

XI. Hustota koruny – kategorie – Crown density – categories

Provenience ¹	n	Kategorie ²			
		1		2	
		abs.	(%)	abs.	(%)
1	80	14	18	66	82
2	78	20	26	58	74
3	76	13	17	63	83
4	89	7	8	82	92
5	79	16	20	63	80
7	86	14	16	72	84
8	64	8	13	56	87
9	55	10	18	45	82
PN	56	12	21	44	79

For 1–2 see Tab. IX

XII. Tloušťka větví – kategorie – Branch diameter – categories

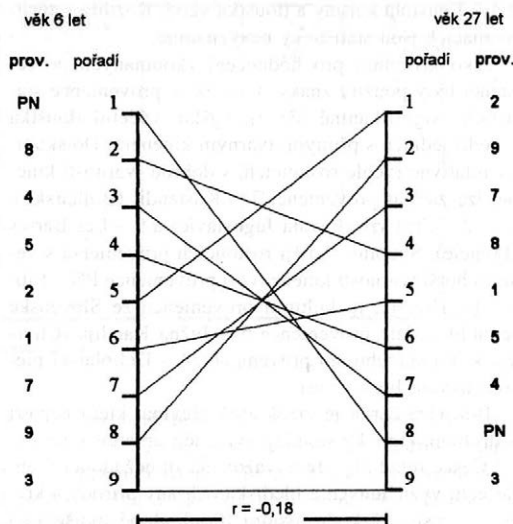
Provenience ¹	n	Kategorie ²			
		1		2	
		abs.	(%)	abs.	(%)
1	80	36	45	44	55
2	78	30	38	48	62
3	76	33	43	43	57
4	89	33	37	56	63
5	79	19	24	60	76
7	86	25	29	61	71
8	64	14	22	50	78
9	55	13	24	42	76
PN	56	18	32	38	68

For 1–2 see Tab. IX

XIII. Výsledky analýzy variance – hustota koruny, tloušťka větví – Results of analysis of variance – crown density, branch diameter

Příčina proměnlivosti ¹	N	Hodnota F^6		Kritické F pro $p^9 =$	
		hustoty koruny ⁷	tloušťka větví ⁸	0,05	0,01
Provenience ²	8	1,00 ⁻	1,00 ⁻	2,36	3,36
Opakování ³	3	7,00 ⁺⁺	4,25 ⁺	3,01	4,72
Reziduální ⁴	24				
Celková ⁵	35				

¹source of variability, ²provenance, ³replication, ⁴residual, ⁵total, ⁶F-value of, ⁷crown density, ⁸branch diameter, ⁹critical F for p



1. Pořadí proveniencí – korelační koeficient podle pořadí – Order of provenances – correlation coefficient according to the order

lze považovat za užitečnou vlastnost i relativní tolerantnost ke znečištění ovzduší. Nelze ovšem opomíjet zkušenosti z posledních let, kdy se v některých oblastech ČR zdravotní stav borovice černé zhoršil, patrně jako důsledek kombinace nepříznivých vlivů abiotických (dlouhodobé sucho, snížená vzdušná vlhkost) a biotických (zejména houbové choroby).

Borovice černá se v současnosti uplatňuje v lesnické praxi poměrně málo a je nutné počítat s tím, že tomu bude i nadále. Pro praktickou provozní potřebu je k dispozici dostatečná základna pro využití reprodukčního materiálu (osiva). Je evidováno celkem 82,27 ha porostů borovice černé, uznaných ke sklizni osiva; navíc je možné, v souladu s ustanovením zákona o lesích, sklízet osivo i z porostů ke sklizni neuznaných.

Výsledky výzkumu naznačují, že v případě, kdyby se vyskytla potřeba, mohlo by mít perspektivu využití reprodukčního materiálu z jihovýchodního Balkánu, zejména z Bulharska (viz provenience 7 – Küstendil). Je ovšem nutné uvážit, že v provenienčním pokusu, založeném v ČR, nejsou zastoupeny provenience z některých významných – podle výsledků zahraničního výzkumu perspektivních – oblastí, jako je např. Kalábrie, Korsika, Vídeňský les (Rakousko).

- BEYSEL, D., 1960. Vergleichende Transporationsmessungen an *Pinus nigra* Arnold und *Pinus sylvestris* L. Ber. Dtsch. bot. Gesell., 73: 429–441.
- BYČVAROV, D., 1962. Vlivy na počtenie uslovija varchu rastež na nakou njakou černoborovi kulturi i vlijanieto na meteorologičnite slovija v Iztočnite Rodopo. Izv. Nauč. Isled. Inst. Gorata ASN, 11: 73–103.
- HOLUBČÍK, M., 1968. Cudzokrajné dreviny v lesnom hospodárstve. Bratislava: 371.
- LEIBUNDGUT, H., 1961. Beitrag zur Rassenfrage und zum Anbau der Schwarzföhre. Schweiz. Z. Forstwes., 112: 107–111.
- LÜDGE, W., 1968. Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Kiefernarten gegen den Kieferntriebwickler (*Rhyacionia buoliana* Schiff.) und den schwarzen Kiefernblattkäfer (*Luperus pinicola* Duft.) Allg. Forst- Jagdztg., 139: 1–12.
- MYSLIVEC, V., 1957. Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. Praha, ČSAZV: 555.
- PELZ, E., 1964. Poškození lesů kouřem a prachem. Studijní informace lesnictví, 1: 164.
- RÖHRIG, E., 1966. Über Anbaumöglichkeiten der Schwarzkiefer in der nordwestdeutschen Tiefebene. Allg. Forstz., 21: 27.
- SCHOBER, R., 1975. Ertragstabellen wichtiger Baumarten. Frankfurt am Main, J. D. Sauerländer's Verlag: 154.
- SCHRÖCK, O., 1967. Die Abhängigkeit der phototropischen Reaktion bei *Pinus sylvestris* von der Breiten, Längen und Höhenlage des Herkunftsortes. Flora, Abt. B., 157: 13–24.
- ŠINDELÁŘ, J., 1977. Výzkum proveniencí borovice černé v oblasti poškozené průmyslovými exhaláty. [Závěrečná zpráva.] Jiloviště- Strnady, VÚLHM: 99.
- ŠINDELÁŘ, J., 1979. První výsledky výzkumu proveniencí borovice černé *Pinus nigra* Arnold v oblasti poškozené průmyslovými exhaláty. Práce VÚLHM, 54: 107–124.
- ŠINDELÁŘ, J., 1995. Předpokládané změny klimatu – skleníkový efekt – ohrožení lesů, úkoly lesního hospodářství. Les. průvodce 1. ODIS, Jiloviště-Strnady, VÚLHM: 103.
- ŠINDELÁŘOVÁ, J., 1976. Charakteristika růstu a produkce borovice černé *Pinus nigra* Arnold ve středočeské pahorkatině. [Kandidátská dizertační práce.] Brno, VŠZ: 147.
- WHEELER, N. C. – KRIEBEL, H. B. – LEE, C. H. – READ, R. A. – WRIGHT, J. W., 1976. 15 Year Performance of European Black Pine in Provenance Tests in North Central United States. Silvae Genet., 25: 1–6.
- WILCOX, M. D. – MILLER, J. T., 1975. *Pinus nigra* Provenance Variation and Selection in New Zealand. Silvae Genet., 24: 132–140.
- Atlas podnebí ČSSR, 1958. Praha, Ústřední správa geodesie a kartografie: 13, 86 map, 11 grafů.

Došlo 18. 6. 1996

FURTHER DEVELOPMENT OF AUSTRIAN PINE [*PINUS NIGRA* (ARNOLD)] PROVENANCES ON RESEARCH PLOT 41 – ROBLÍN (NATURAL FOREST AREA 8B – ČESKÝ KRAS)

F. Beran, J. Šindelář

Forestry and Game Management Research Institute, 156 04 Jíloviště-Strnady

Austrian pine is an exotic species which is not believed to be a species that should be grown in the forest management of the Czech Republic to a greater extent. It is considered rather as an undesirable species in the forest areas of importance in terms of nature and landscape conservation. Nevertheless, the current long run experience and research results have suggested that this species is growing well and producing biomass in the Czech Republic, even on poor and sandy soils. Its volume production is comparable to that of Scotch pine. The Austrian pine with its range of original distribution mostly in the Mediterranean regions can present a certain standby species to be grown on locations with extreme conditions, particularly in relation to the expected climatic changes. In addition, its tolerance to air pollution is one of its useful characteristics. It is not however possible to disregard recent experience when the Austrian pine health was deteriorated in some regions of the CR, probably as a result of the combination of adverse abiotic factors (long-term drought accompanied by a drop of atmospheric humidity) and biotic ones (particularly fungal diseases).

In these circumstances, two research plots with the Austrian pine were established as part of works on forest species and provenance testing. The evaluation was focused on a research plot established in the natural forest area Český kras, on location described as a drying beech oak stand on limestone. The location is situated at a height of 360 m above sea level with an average annual temperature of 8.7 °C and annual precipitation sum 520 mm. Nine provenances in total were planted on this plot (Tab. I). The plot was established in spring 1971, using a double lattice design with parcels 10 x 10 m and fifty trees per parcel.

The traits in which the provenances are significantly different, i.e. height, breast height diameter and share of trees with straight, well-shaped stems were used as a criterion of evaluation of the provenances concerned. The group of relatively vigorously growing provenances with well-shaped stem comprises provenance 7 – Küstendil (Bulgaria), provenance 2 – Crni vrh (Yugoslavia, Serbia) and provenance 9 – Les Barres (France). The group of less vigorously growing provenances with worse-shaped stem consists of the provenance PN Liptovský Hrádok (cultural provenance from the Slovak Republic), provenance 5 – Južna Kandija (Croatia) and autochthonous provenance 4 – Deliblatski Piesok (Yugoslavia, Serbia).

The Austrian pine is currently used relatively to a small extent in the forest management practice, and it is sure that this situation will also continue in the future. There is a satisfactory base available to provide seed for forest operations in the CR. A total area of 82.27 ha of Austrian pine stands certified for seed harvest is registered, and in keeping with the provision of Forest Act it is also possible to harvest seed in stands not certified for seed harvest.

Research results suggest that if it were necessary it could be a promising measure to use the reproduction material from south-east Balkan, particularly from Bulgaria (see provenance 7 – Küstendil). We should be aware of the fact that the provenance trial which has been established in the CR does not involve any provenances from several important promising regions as shown by the results of foreign research, such as Calabria, Corse, Vienna Forest (Austria).

Kontaktní adresa:

Ing. František Beran, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 156 04 Jíloviště-Strnady, Česká republika

PŘENOS SPOR HUB KŮROVCI RODU *SCOLYTUS* SE ZŘETELEM K BĚLOKAZU DUBOVÉMU (*SCOLYTUS INTRICATUS* RATZ.)

TRANSMISSION OF FUNGUS SPORES BY BARK BEETLES OF THE GENUS *SCOLYTUS* WITH RESPECT TO THE OAK BARK BEETLE (*SCOLYTUS INTRICATUS* RATZ.)

P. Šrůtka

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 156 04 Jíloviště-Strnady

ABSTRACT: The objective of this paper was to determine in general whether imagoes of the oak bark beetle (*Scolytus intricatus* Ratz.) transmit fungus spores on their bodies and what the species spectrum of these fungi is like. The method used to determine fungus spore transmission in the above mentioned vector was similar to that used to investigate the role of bark beetles on elm-trees. The observation was focused on the moment of beetle emergence in order to determine what kind of spores is transported from the site of emergence to a healthy host. Fresh emerged imagoes were examined by a dilution technique, i.e. by shaking the beetles in distilled water. Spore suspension was diluted and inoculated to an agar medium in Petri dishes. Growing colonies of fungi were counted, described, isolated and determined. The oak bark beetles were not found to transmit any important amounts of spores of fungal species of the genus *Ophiostoma* at the moment of emergence. They transmit however substantial amounts of spores of other fungal species, mostly of the genera *Penicillium*, *Botryosporium*, *Acremonium* and *Paecilomyces*, and yeasts, mostly of the genus *Torula*. There were also some differences in the species spectrum of transmitted fungi on different locations.

Scolytus intricatus Ratz.; vector; spores; fungi

ABSTRAKT: V práci jsme se zaměřili na celkové zjištění, zda imaga bělokazu dubového (*Scolytus intricatus* Ratz.) přenášejí na svých tělech spory hub a jaké je druhové spektrum těchto hub. U uvedeného modelového vektora jsme použili podobnou metodiku ke zjištění přenosu spor hub, jaká byla užita při zkoumání úlohy kůrovců na jilmu. Práce byla směřována do okamžiku vylihtnutí brouků, aby bylo zjištěno, jaké spory z místa líhtnutí odnášejí ke zdravému hostiteli. Čerstvě vylihlá imaga jsme vyšetřovali pomocí dilutivní techniky, tj. třepáním brouků v destilované vodě. Suspenze spor byla zředěna a naočkována na agarovou půdu do Petriho misek. Narůstající kolonie hub byly poté počítány, popisovány, odizolovány a určovány. Bylo zjištěno, že bělokazi duboví v okamžiku líhtnutí nepřenášejí významné množství spor druhů hub rodu *Ophiostoma*. Přenášejí však podstatná množství spor jiných druhů hub, většinou z rodů *Penicillium*, *Botryosporium*, *Acremonium* a *Paecilomyces*, a kvasinky, převážně rodu *Torula*. Byly zjištěny i určité rozdíly v druhovém spektru přenášených hub na různých lokalitách.

Scolytus intricatus Ratz.; vektor; spory; houby

ÚVOD

Výrazná epifytotie jilmů, která měla počátek po první světové válce a během níž bylo možné pozorovat několik výraznějších vln hynutí jilmů, obrátila pozornost patologů ke studiu etiologie této choroby a s tím souvisejících problémů. Pro hynutí jilmů je charakteristický především prudký průběh onemocnění (i když jsou známa i chronická postižení některých stromů), zjevné šíření a přenos choroby v plošném smyslu i na velké vzdálenosti, zjevná role patogenního agens –

vřeckaté houby *Ophiostoma ulmi* Buism. (dnes s několika kmeny či uvažovanými druhy) včetně průkaznosti její silné patogenity pro hostitele. Je zde mj. nepochybná i úloha bělokazů rodu *Scolytus* v úloze vektorů této choroby.

Situace chřadnutí jiných dřevin je od tohoto schématu odlišná a může být pouze nedokonale připodobňována k případu jilmů. Nesporným přínosem, které na poli fytopatologie onemocnění jilmů mělo a má, je velký metodický pokrok ve smyslu odhalování úlohy patogenního činitele, jeho vlastností a vztahu k hostiteli

a vektorům, i dílčích otázek s tím spojených. Pro jiné, podobné choroby je tak dána metodika, podle které je možné seriózní postupovat v jejich výzkumu.

Zjistit, zda hmyz přenáší spory hub (což je a priori nepochybné, nejasná bývá pouze kvalitativní a kvantitativní stránka této skutečnosti) lze několika různými metodami. Každá z nich ovlivňuje svým způsobem zjištěné výsledky a podává tedy i poněkud jiný obraz; proto bývají různé formulovány i závěry. Nejjednodušší je metoda pokládání živých či usmrcených brouků na umělé živné půdy s následnou determinací narůstajících hub. Podobnou metodu použila ve své práci Kotýnková (1963), která nechala odebrané kůrovce lézt po agarových plotnách v Petriho miskách a z jejich stop potom izolovala různé druhy hub. Tuto metodu lze dále modifikovat použitím selektivního média, pokud je naším cílem zjistit pouze frekvenci výskytu jednoho druhu houby.

Kůrovci však mají poměrně složitý vývojový cyklus a je tedy podstatné, ve které fázi tohoto cyklu byl brouk zastížen, zda se jedná o čerstvě vylíhlé imago nebo kůrovce odchyceného při proletu, zda vykonával úživný žír či již zakládal generační žír, nebo se popřípadě jednalo již o jedince na konci životního cyklu.

Podstatná fáze, kdy je důležité zjistit množství a druh spor hub v souvislosti se šířením určité choroby, je právě těsně po vylíhnutí brouka, když opouští místo svého vývoje na odumírajícím nebo již mrtvém hostiteli.

Od místa, kde hmyz započal žír, ať již úživný nebo generační, nebo od místa snůšek hmyzu – zvláště v případech, kdy jsou vajíčka zapuštěna až do živých pletiv stromu – dochází k rozrůstání mycelia, pocházejícího ze spor zanesených druhů hub. Tato skutečnost nabádá k izolování hub buď přímo z těchto míst, nebo z nekrotizovaných pletiv v okolí těchto míst (lézí), kdy nad jakoukoliv pochybnost můžeme předpokládat, že izolovaná houba má alespoň slabé patogenní vlastnosti; jinak by nemohlo dojít k nekrotickým změnám a jejímu rozrůstání v okolí místa izolace. Tato metoda tedy poskytuje v tomto směru objektivní výsledky. Podobnou metodu použila u nás Fassatiová (1954), ale k izolaci využila již staré, kůrovci opuštěné pozerky s převážně druhotnou mykoflorou.

V případě bělokazů žijících na jilmu a dále hmyzu, vyskytujícího se v souvislosti s usycháním dubů v USA (Juzwik, French, 1983) byla použita další metoda izolace hub z povrchu těl hmyzu, a to pomocí smývání spor protřepáváním imag v destilované vodě a naočkováním této suspenze spor na agarové plotny. Touto metodou získáme nejširší obraz o druhovém spektru hub, jejichž spory hmyz nese na svém těle, a navíc jsme v určitých případech schopni odhadnout i jejich množství nebo alespoň relativní poměr jednotlivých druhů.

Prezentuje se i přítomnost spor na různých místech hmyzího těla prostřednictvím fotografií pořízených rastrovacím elektronovým mikroskopem (Gogola, Chovanec, 1987). Touto metodou však nemůžeme ohodnotit životaschopnost spor, a dost často ani spoleh-

livě určit druh houby; navíc je to metoda dost drahá a náročná. Odborníci pracující s mikroskopem nebývá často ani entomolog nebo mykolog, a velká část práce tak obvykle závisí na spolupracovnících, do problému zapojených převážně technicky.

MATERIÁL A METODIKA

V našem bádání, které se týkalo chřadnutí dubů, jsme byli také postaveni před otázku, jakou úlohu zde má hmyz a zda skutečně dochází k přenosu podstatného množství spor patogenních hub. Naší výhodou byla skutečnost, že můžeme v tomto směru navázat na práce z Rumunska (Marcu, 1966) a Slovenska (Čapek et al., 1987), kde došlo k velmi dobře dokumentovaným vlnám hynutí dubů. Ve vlastní práci jsme také museli respektovat a využít metodický pokrok a poznatky, kterých se do dnešní doby dosáhlo při zjišťování úlohy bělokazů rodu *Scolytus* na jilmu.

Jako modelového vektora jsme zvolili u nás nejčastějšího kůrovce na dubu – bělokazu dubového (*Scolytus intricatus* Ratz.). Ten se při chřadnutí dubů vždy uvádí a vždy v analogii k případu jilmů, což ve světle dnešních výzkumů někteří autoři zpochybňují (Simonin et al., 1994). Zvolili jsme proto uvedenou dilutivní techniku – smývání spor z těl brouků jejich třepáním v destilované vodě, abychom zjistili širší spektrum přenášených hub, případně i jejich relativní poměr.

Do každé série pokusu jsme zařadili 30 imag bělokazů dubových. Materiál jsme odebírali během zimy (v lednu a únoru) celkem na čtyřech různých lokalitách (tab. I, obr. 1 až 4). Pro pokus byly vhodné větve o průměru 4–8 cm, silně obsazené larvami bělokazů, které jsme hned v terénu nařezali na kusy o délce 10 cm. Tyto rozměry vzorků větví byly nejvhodnější z hlediska další manipulace v laboratoři, zejména pro inkubaci ve sterilních nádobách (litrových Erlenmeyerových baňkách). Nakrácené větve jsme hned v terénu ukládali do čistých plastických sáčků. Protože nás zajímalo, zda z míst líhnutí jsou přenášeny houby rodu *Ophiostoma*, vyšetřovali jsme odříznuté kotoučky z odebraných větví běžnou metodou – založením do vlhkých komor. Ve všech případech plodnice hub rodu *Ophiostoma* na dřevě narostly.

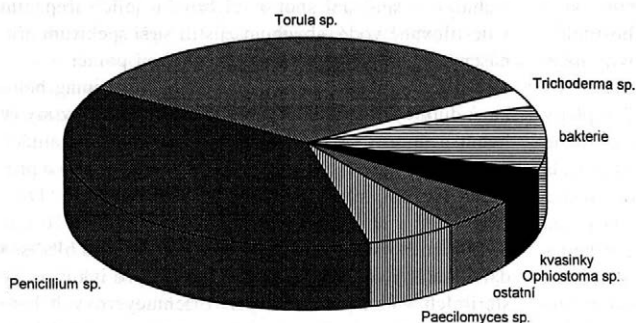
Odebraný materiál jsme krátkou dobu skladovali v chladničce, potom přemístili do sterilních inkubačních nádob – Erlenmeyerových baňek o objemu 1 l. K líhnutí prvních brouků docházelo zhruba po třech týdnech až po měsíci. Brouky jsme denně odebírali tak, abychom nenarušili vnitřní prostředí kontaminací zvenčí. K dalšímu kroku jsme přistoupili tehdy, když dosáhl počet imag, odebraných v jednom dnu, 30 kusů (bylo nutné inkubovat materiál současně alespoň v šesti baňkách, abychom mohli snáze docílit tohoto počtu).

Odebrané brouky jsme každého zvlášť umístili ve sterilní epruvetě s kovovým víčkem, ve které bylo napipetováno 2 ml sterilní destilované vody. Soubor 30 zkumavek s brouky jsme potom protřepávali 70 mi-

Lokalita, číslo misky ¹	Určený taxon houby ²	Počet kolonií ³	Relativní četnost ⁴ (%)
Srbsko-Pláně 1–30	<i>Botryosporium</i> sp.	20	1,9
	<i>Gliocladium</i> sp.	14	1,3
	<i>Ophiostoma</i> sp.	10	1,0
	<i>Paecilomyces</i> sp.	66	6,2
	<i>Penicillium</i> sp.	399	37,8
	<i>Trichoderma</i> sp.	29	2,7
	<i>Torula</i> sp.	349	33,0
	kvasinky ⁵	46	4,3
	aktinomycety ⁶	4	0,4
	sterilní mycelium ⁷	17	1,6
	bakterie ⁸	103	9,8
	celkem ⁹	1 057	100,0

Údaje v tabulce se vztahují k celkovému počtu vyšetřovaných imag v rámci uvedené lokality. Každému broukovi odpovídala jedna naočkovaná miska s agarovou půdou. Počty kolonií jsou udány jako součet kolonií stejného druhu houby ve všech miskách, vztahujících se ke stejné lokalitě – Data in the table are related to the total number of examined imagoes on the location concerned. There was one inoculated dish with agar medium per each beetle. The number of colonies is given as the sum of colonies of the same fungus species in all dishes, with relation to the same location

¹location, dish no., ²determined fungus taxon, ³number of colonies, ⁴relative frequency (%), ⁵yeasts, ⁶actinomycetes, ⁷sterile mycelium, ⁸bacteria, ⁹total



I. Lokalita Srbsko-Pláně – Srbsko-Pláně location

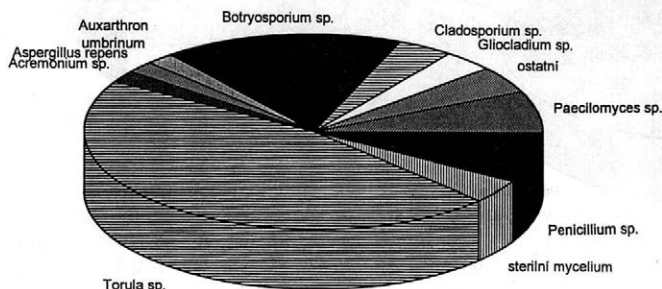
nut (tato doba byla určena empiricky) na horizontální třepače. Suspenze spor byla po skončení třepání zředěna destilovanou vodou na 8 ml a 1 ml této zředěné suspenze byl pipetou naočkován na agarovou plotnu v Petriho misce. Naočkované Petriho misky jsme inkubovali při teplotách 25–28 °C v termostatu; po dvou týdnech kultivace byly narůstající kolonie hub popisovány, počítány a odizolovány pro možnost jejich dalšího určení. Kolonie, které nebylo možné hned určit, zejména některé vřecaté houby, byly kultivovány delší dobu a v některých případech byly určeny podle plodných stadií. Tento krok jsme museli zařadit zvláště proto, že houby rodu *Ophiostoma* měly vždy nejprve hyalinní mycelium, a k tvorbě plodnic na umělé půdě došlo nejdříve až po měsíci kultivace. Bez zkušenosti s kultivací hub rodu *Ophiostoma* by velmi často nedošlo k jejich zachycení a zjištění, neboť kolonie rostou zpočátku velmi pomalu a z toho důvodu je přerůstají jiné druhy

hub. Jejich mycelium v iniciálních stadiích růstu má však při pohledu pod binokulární lupou velmi charakteristický, trsovité vláknitý („ježatý“) vzhled. Výsledky jsme vždy vztahovali k lokalitě, kde byli brouci odebráni.

DOSAŽENÉ VÝSLEDKY A JEJICH HODNOCENÍ

Podle množství kolonií hub v Petriho miskách bylo zřejmé, že celkové množství spor hub, které brouci bezprostředně po svém vylihnutí přenášejí na těle, je značné. Dochází také k přenosu bakterií, ale v menší míře. Dominantním rodem, který mezi koloniemi početně převládá, byl rod *Penicillium*, a to v několika druzích. Poměrně překvapivé bylo i zjištění přenosu značného množství spor kvasinek rodu *Torula*. Dalšími rody hub, které se častěji vyskytovaly, byly *Botryosporium*, *Acre-*

Lokalita, číslo misky ¹	Určený taxon houby ²	Počet kolonií ³	Relativní četnost ⁴ (%)
Dřevíč-Skalka 31–60	<i>Acremonium</i> sp.	3	1,9
	<i>Arthrobothrys</i> sp.	1	0,6
	<i>Aspergillus repens</i>	3	1,9
	<i>Auxarthron umbrinum</i>	3	1,9
	<i>Botryosporium</i> sp.	27	17,1
	<i>Botryotrichum</i> sp.	1	0,6
	<i>Cephalosporium</i> sp.	2	1,3
	<i>Cladosporium</i> sp.	6	3,8
	<i>Cylindrocephallum</i> sp.	1	0,6
	<i>Gliocladium</i> sp.	6	3,8
	<i>Paecilomyces</i> sp.	11	7,0
	<i>Penicillium</i> sp.	13	8,3
	<i>Pullularia</i> sp.	1	0,6
	<i>Torula</i> sp.	73	46,2
	<i>Zygodermus fuscus</i>	1	0,6
	sterilní mycelium ⁷	6	3,8
	celkem ⁹	158	100,0



2. Lokalita Dřevíč-Skalka – Dřevíč-Skalka location

monium, *Paecilomyces* a *Botryotrichum*. Druhové spektrum hub se na jednotlivých lokalitách vždy trochu lišilo (tab. I). Ačkoli ve dřevě vzorků, ze kterých se brouci líhli, byla vždy potvrzena přítomnost hub rodu *Ophiostoma*, jejich spory jsme pozitivně zjistili pouze na bělokazech z lokality Srbsko-Pláně, a to v poměrně malém podílu (1,0 %) z celkového počtu všech kolonií. Prvně jmenované rody hub se vyskytují obecně na všech lokalitách, spektrum zjištěných druhů se liší až v minoritně zastoupených taxonech (tab. I).

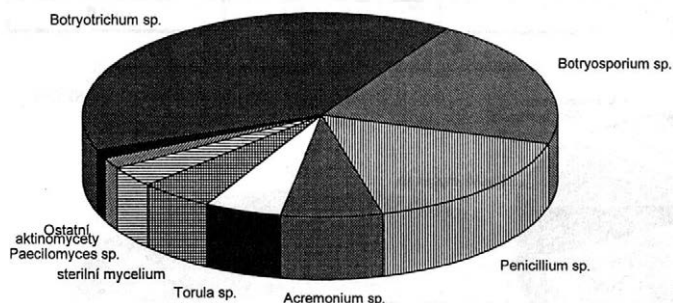
Předpoklad, že si bělokaz dubový záměrně některou z uvedených hub zavléká do svých požerků, nemůžeme podle těchto výsledků potvrdit. V těsnějším vztahu k tomuto hmyzu mohou být rody *Acremonium*, *Paecilomyces* a *Torula*. Nebudou to však ambroziové houby v pravém slova smyslu, neboť bělokaz dubový zřejmě není příliš závislý na přítomnosti hub na místech, kde se vyvíjí. Vypovídá o tom také značná délka larvových chodeb, která nasvědčuje tomu, že larvy využívají ke své výživě hlavně celulózní složku potravy. Některé z uvedených hub mohou sloužit spíše ke jejímu trávení, tj. mohou být přítomny v zažívacím traktu larev. To

patrně platí hlavně o rodech *Acremonium* a *Torula*, kdežto druhy hub rodu *Paecilomyces* jsou spíše zmiňovány jako patogeny hmyzu. Houby patřící do rodu *Penicillium* budou patrně ty, které brouk získá bezprostředně při svém výstupu z míst líhnutí, neboť se vyskytují na místech exponovanějších venkovnímu prostředí a jejich spory jsou poměrně odolné k suchu a běžně se také šíří vzduchem.

DISKUSE

Pokud bychom měli hodnotit roli bělokaza dubového jako vektora hub rodu *Ophiostoma*, musíme uvést, že dosažené výsledky svědčí spíše o tom, že bělokaz dubový není efektivním vektorem těchto hub. Pokud bychom totiž vycházeli ze souvislosti, zjištěných mezi bělokazy na jilmu a houbou *Ophiostoma ulmi*, je nutné k efektivnímu přenosu značné množství vitálních spor; někteří autoři uvádějí řádově až tisíce kusů (Weber, Brassier, 1984). Taková množství bychom v našich pokusech museli velmi snadno zjistit.

Lokalita, číslo misky ¹	Určený taxon houby ²	Počet kolonií ³	Relativní četnost ⁴ (%)
Boleradice-Kuntinov 61–90	<i>Acremonium</i> sp.	92	6,9
	<i>Alternaria</i> sp.	1	0,1
	<i>Botryosporium</i> sp.	274	20,6
	<i>Botryotrichum piluliferum</i>	12	0,9
	<i>Botryotrichum</i> sp.	523	39,4
	<i>Endomycopsis</i> sp.	2	0,2
	<i>Fusarium aequeductum</i>	2	0,2
	<i>Paecilomyces</i> sp.	44	3,3
	<i>Penicillium</i> sp.	218	16,4
	<i>Torula</i> sp.	73	5,5
	<i>Verticillium</i> sp.	1	0,1
	aktinomyce ⁶	21	1,6
	sterilní mycelium ⁷	65	4,9
celkem ⁹		1 328	100,0



3. Lokalita Boleradice-Kuntinov – Boleradice-Kuntinov location

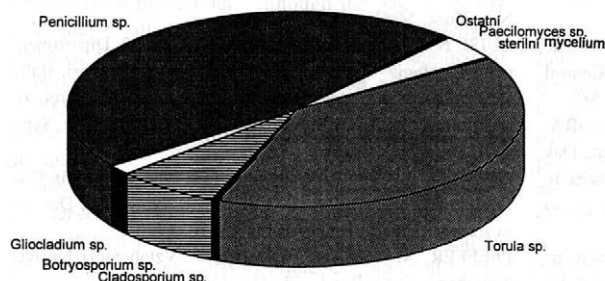
Pro úplnost celkového obrazu musíme ale podotknout, že použitá dilutivní technika sice umožňuje zjistit širší spektrum taxonů hub, ale toto spektrum je určitými metodicky nutnými kroky během pokusu částečně modifikováno. V laboratorních podmínkách je jen stěží možné zachovat stejnou vlhkost dřeva, jaká je běžná v terénu, a chování brouků a rychlost jejich vývoje je v laboratoři pochopitelně značně ovlivněna. Rovněž samotné spory hub mají různý charakter – hlavně zde má podstatnou úlohu jejich odolnost k suchu a smáčitelnost povrchu. Bylo by žádoucí použít pro pokusy i sonickou „třepačku“, která je schopna povrch brouků zcela „očistit“ od spor hub (v našem pokusu bylo užito běžné mechanické horizontální třepačky).

Nejúplnější obraz by poskytlo paralelní využití několika technik uvedených v úvodu a porovnání jejich výsledků. Přínosem by bylo také zjištění, jakým změnám ve spektru přenášených spor dochází v důsledku stárnutí brouků, resp. fází jejich životního cyklu. V našem případě jsme zčásti využili i metodu přímé izolace hub z iniciálních požerků. Kromě toho jsme na každé lokalitě zjišťovali i spektrum hmyzích druhů a rámcově jejich abundanci; také jsme se snažili pomocí jednoduchého testu ověřit patogenní schopnosti některých izo-

lovaných hub. Podrobnější výsledky jsou obsaženy v dílčí závěrečné zprávě (Šrůtka, 1995).

Je podivné, že tak zajímavému tématu se do této doby (zejména pokud jde o lesnickou vědu) u nás téměř nikdo nevěnoval. Je to patrně proto, že erudice jednoho člověka zpravidla neumožňuje dostatečně zvládnutí všech čtyř nutných složek problému – práci mikrobiologickou, fytopatologickou, mykologickou a entomologickou. I tato práce je jen orientačním a částečným náhledem do problému, kterému se např. ve Francii a Itálii věnují několikačlenné týmy odborníků (entomolog, mikrobiolog, mykolog, fytopatolog, fyziolog) na nejserióznější úrovni (např. týmy: Baset, Favaro, Springate, Battisti, 1992; Simonin, Co-chard, Delatour, Granier, Dreyer, 1994). I tak je možné vidět fascinující provázanost všech stránek přírodního komplexu, zahrnujícího hostitele, patogenní houby a vektory. Předpokládáme-li například, že houby rodu *Paecilomyces* mohou být patogenní vzhledem k broukům rodu *Scolytus*, mohl by tento fakt, jestliže bude potvrzen, mít i určitý význam v boji proti těmto kůrovcům. Podobně by se mohly využít i další druhy hub, zjistí-li se, že jsou na vektory těsněji vázány, z čehož by mohla vyplynout možnost biologického boje

Lokalita, čísloisky ¹	Určený taxon houby ²	Počet kolonií ³	Relativní četnost ⁴ (%)
Radotín-Cikánka 91-126	<i>Acremonium</i> sp.	2	0,1
	<i>Alternaria</i> sp.	4	0,1
	<i>Aureobasidium</i> sp.	7	0,2
	<i>Botryosporium</i> sp.	234	7,3
	<i>Cladosporium</i> sp.	18	0,6
	<i>Glilocladium</i> sp.	57	1,8
	<i>Paecilomyces</i> sp.	134	4,2
	<i>Penicillium</i> sp.	1 483	46,0
	<i>Torula</i> sp.	1 274	39,5
	aktinomyce ⁶	2	0,1
	sterilní mycelium ⁷	10	0,3
	celkem ⁹	3 225	100,0



4. Lokalita Radotín-Cikánka – Radotín-Cikánka location

proti těmto kůrovcům. Teprve porozumění těmto vztahům na dostatečné úrovni může vést k možnosti na některém místě do cyklu zasáhnout a přerušit tak působení chorob třeba i s podobnou etiologií, jako má hynutí jilmů.

Na tomto místě je také nutné podotknout, že přísné sledování jednoho pojetí vztahů či paradigmatu, byť se navíc zdá velmi pravděpodobné, bývá často spíše zavádějící a nemusí vést k odhalení skutečné podstaty problému. Máme tím na mysli hlavně dnes velmi obecně a schematicky prezentovaná tvrzení o šíření tracheomycóz na řadě druhů dřevin. V této souvislosti vidíme jako objektivní skutečnost, která také mohla ovlivnit výsledky naší práce, že jsme se nemohli věnovat problému v době, kdy hynutí dubů bylo nápadně viditelné, a že naše výsledky pocházejí z nynějšího období s chronicky zhoršeným, ale víceméně setrvalým zdravotním stavem dubových porostů.

Věříme, že v této oblasti zbývá ještě mnoho nezmapovaných míst – jak v případě hmyzu žijícího na dřevinách listnatých, tak i na jehličnanech, jak hmyzu podkorního, tak i listožravého. Bude možné zjistit, ke kterým druhům hub mají konkrétní druhy hmyzu těsnější vazby, ba dokonce vazbu určitých druhů hub na určitou etapu ve vývoji hmyzu, i úlohu těchto hub ve vztahu k hostitelské dřevině. Představa, že zde existují

vztahy jen náhodné, není ani trochu pravděpodobná a neodpovídá ani dosaženým výsledkům.

ZÁVĚR

Výsledky získané v našich pokusech nesvědčí o tom, že by *Scolytus intricatus* mohl být v současném období ustálenějšího zdravotního stavu dubů efektivním přenašečem hub z rodu *Ophiostoma*. Naopak je zřejmé, že tomu tak patrně není vzhledem k velkému množství spor jiných druhů hub, které přenaší, a ve srovnání s tím nepatrnému podílu spor hub rodu *Ophiostoma*. Je však pravděpodobné, že jinou metodou, např. očkováním brouků na selektivní půdu, by se získaly jiné výsledky, patrně by byl přenos hub rodu *Ophiostoma* zjištěn častěji; ale přesto je skutečností, že k uchycení nákazy na zdravém hostiteli je nutné poměrně značné množství spor, jaké patrně *Scolytus intricatus* z místa líhnutí nepřenaší. Je také pravděpodobné, že jiné druhy přenašených hub působí proti houbám rodu *Ophiostoma* antagonisticky, což snižuje možnost jejich úspěšného uchycení na novém místě.

Nevýznamnější působení hmyzu (při jeho značné vysoké abundanci v dubových porostech) spatřujeme hlavně v jeho vytrvalém mechanickém působení žírem, přičemž zavlekané houby spolupůsobí na nekrotizaci pletiv hostitele.

- BASET, Y. – FAVARO, A. – SPRINGATE, N. D. – BATTISTI, A., 1992. Observations on the Relative Effectiveness of *Scolytus multistriatus* (Marshall) and *Scolytus pygmaeus* (Fabricius) (Coleoptera: Scolytidae) as Vectors of the Dutch Elm Disease. Mitt. Schweiz. ent. Gesell., 65: 61–67.
- ČAPEK, M. et al., 1987. Problematika hynutia dubov na Slovensku. Vedecké práce VÚLH, 36. Bratislava, Príroda: 355.
- FASSATIOVÁ, O., 1954. Houby v chodbách kůrovců. Čes. Mykol., 8: 138–143.
- GOGOLA, E. – CHOVANEC, D., 1987. Podkorník dubový a tracheomykóza dubov. Bratislava, Videopress MON: 179.
- JUZWIK, J. – FRENCH, D. W., 1983. *Ceratocystis fagacearum* and *C. piceae* on the Surfaces of Free-Flying and Fungus-Mat-Inhabiting Nitidulids. Phytopathology, 73: 1164–1168.
- KOTÝNKOVÁ, E., 1963. Houby ve společnosti kůrovců. [Diplomová práce.] Praha, PFF UK: 123.
- MARCU, GH., 1966. Studiul cauzelor si al metodelor de prevenire si combatere a uscarii stejarului. Bucuresti, Centrul de documentare tehnica pentru economia forestiera: 582.
- SIMONIN, G. – COCHARD, H. – DELATOUR, C. – GRANIER, A. – DREYER, E., 1994. Vulnerability of Young Oak Seedlings (*Quercus robur* L.) to Embolism: Responses to Drought and to an Inoculation with *Ophiostoma quercus* (Georgievitch) Nannf. Ann. Sci. For., 51: 493–504.
- ŠRÚTKA, P., 1995. Role hmyzích vektorů. [Dílčí závěrečná zpráva výzkumného projektu č. 329-91-9106 Odumírání dubů a dalších dřevin s příznaky tracheomykózního onemocnění.] Jiloviště-Strnady, VÚLHM: 25.
- WEBER, J. F. – BRASSIER, J. M., 1984. The Transmission of Dutch Elm Disease: A Study of the Process Involved. In: Invertebrate Microbial Interactions. ANDERSON, A. J. – RAYNER, A. D. M. – WALTON, D. (eds.), Cambridge Univ. Press, Cambridge: 271–307.

Další literatura k tématu

- BERANOVÁ, J., 1988. Grafioza jilmů a hromadné hynutí dubů. [Postgraduální práce.] Praha, PFF UK: 40.
- DOLEJSKÝ, V., 1995. Zdravotní stav *Quercus robur* (L.), *Quercus petraea* (Matusch.) Lieblein a *Quercus rubra* (L.) na jihozápadní Moravě. Lesnictví-Forestry, 41: 401–407.
- DUŠEK, M., 1995. Posouzení způsobu šíření a přenosu tracheomykóz u lesních dřevin a možnosti jejich ovlivnění lesním provozem. In: ČÍŽKOVÁ, D. – ŠVECOVÁ, M. (eds.): Aktuální problémy ochrany dřevin. Sbor. ref., Prachovice: 47–56.

- FAVARO, A. – BATTISTI, A., 1993. Observations on the Elm Bark Beetle *Scolytus pygmaeus* (Fabricius) (Coleoptera: Scolytidae) as Possible Vector of the Fungus *Ophiostoma ulmi* (Schwarz) Nannfeldt. Redia, LXXVI: 459–466.
- FRANSEN, J. J., 1931. Some Data of the Spread by the Cambium Beetles, *Scolytus scolytus* and *Scolytus multistriatus*, of the Elm Disease Due to *G. ulmi* in Connection with the Control of the Disease. Tijdschr. Pl-Ziekt., 37: 49–62.
- HEŠKOVÁ, A., 1990. Integrované metody boja proti podkornému a drevokaznému hmyzu v lesných porastoch a na skladoch dreva. [Závěrečná správa.] Zvolen, VÚLH: 44.
- JANČAŘÍK, V., 1981. Grafioza jilmů. Lesn. Práce, 60: 260–264.
- KALANDRA, A. – PFEFFER, A., 1935. Příspěvek ke studiu graphiosy na jilmech. Lesn. Práce, 14: 1–17.
- KOTÝNKOVÁ – SYCHROVÁ, E., 1966. Mykoflóra kůrovců v Československu. Čes. Mykol., 20: 45–53.
- LEACH, J. G., 1940. Insect Transmission of Plant Diseases. New York, McGraw-Hill: 615.
- LUISI, N. – LERARIO, P. – VANINI, A., 1992. Dipartimento di Patologia Vegetale, Università degli Studi, Bari, Italia (eds.): Recent Advances in studies on Oak Decline. Proc. of an Internat. Congress. Selva di Fasano (Brindisi), Italy, Sept. 13.–18., 1992.
- OSZAKO, T., 1990. Contribution of Ophiostomatales in Oak Decline (*Q. robur*). Proc. of an Internat. Symp. Oak Decline in Europe. Kórnik, Poland, May 15–18, 1990.
- PFEFFER, A. – PŘÍHODA, A., 1950. Vztah mezi kůrovci a houbami. Ochr. Rostl., 23: 115–127.
- PILÁT, A., 1969. Houby Československa ve svém životním prostředí. Praha, Academia: 582.
- PŘÍHODA, A., 1982. Odumírání dubů. Lesn. Práce, 61: 34–37.
- PŘÍHODA, A., 1994. Grafioza dubu. Praha, Český ústav ochrany přírody: 50.
- SLABÝ, O., 1947. O ambrosiových plísňích. Lesn. Práce, 26: 375–381.
- WEBER, J. F., 1990. Relative Effectiveness of *Scolytus scolytus*, *S. multistriatus* and *S. kirschi* as vectors of Dutch elm disease. Eur. J. For. Path., 20: 184–192.
- VELENOVSKÝ, J., 1920–1922. České houby I., II. Praha: 950.
- ZACH, P., 1994. Floeo- a xylofágné chrobáky (Coleoptera) v dubových lapákových na lesostepnom stanovišti. Lesn. Čas. – Forestry Journal, 40: 249–257.

Došlo 3. 5. 1996

TRANSMISSION OF FUNGUS SPORES BY BARK BEETLES OF THE GENUS *SCOLYTUS* WITH RESPECT TO THE OAK BARK BEETLE (*SCOLYTUS INTRICATUS* RATZ.)

P. Šrůtka

Forestry and Game Management Research Institute, 156 04 Jiloviště-Strnady

The objective of this paper was to determine in general whether imagoes of the oak bark beetle (*Scolytus intricatus* Ratz.) transmit fungus spores on their bodies and what the species spectrum of these fungi is like.

Previous studies of the Dutch elm disease as well as of oak decline have shown an important role of insects, particularly of bark beetles of the genus *Scolytus*, as vectors of pathogenic fungus spores. Methodology of research on different aspects of the disease could be elaborated on this model. Although the oak decline is a chronic, oscillating phenomenon, not an epiphytotic situation, the methodology similar to that applied to observation of the bark beetle role on elm-trees was used for this research to determine the role of a model vector, *Scolytus intricatus* Ratz., at transmission of fungus spores.

The observation was focused on the moment of beetle emergence in order to determine what kind of spores is transmitted from the site of emergence to a healthy host. During winter, parts of branches colonized by the oak bark beetle in the forest were sampled and the emerged imagoes were examined in laboratory conditions by a dilution technique, that means by shaking the beetles in distilled water; a spore suspension prepared in this way was diluted and inoculated to an agar medium in Petri dishes. Thereafter, growing colonies of fungi were described, counted, isolated and determined.

More than 120 imagoes of the oak bark beetle, sampled on four locations, were examined during the trial. They were not found to transmit any important amounts of spores of the genus *Ophiostoma* at the moment of

emergence. They however transmit substantial amounts of spores of other fungus species, mostly of the genera *Penicillium*, *Botryosporium*, *Acremonium* and *Paecilomyces*, and yeasts, mostly of the genus *Torula*. These fungus species were generally observed on imagoes from all locations. There are also certain differences in the species spectrum of transmitted fungi on different locations.

The results of these trials do not document that *Scolytus intricatus* could be an effective vector of fungi of the genus *Ophiostoma* in the present period of the fairly stabilized health status of oak-trees. On the contrary, it is apparent that this is not the case, with respect to large amounts of spores of other fungus species transmitted by this beetle, and in relation to a minute portion of ophiostoma spores. It is however likely that another method, e.g. inoculation of beetles to a selective medium, could provide different results, ophiostoma transmission would be probably more frequent; but it is realistic that the infection in order to catch a healthy host requires relatively large amounts of spores that are not likely to be transmitted by *Scolytus intricatus* from the site of emergence. It is also probably that other species of transmitted fungi act antagonistically to ophiostomas, which reduces their chance to catch a new site successfully.

The most important action of insects (with their considerably high abundances in oak stands) mainly consists in their permanent mechanical activity of feeding while the transmitted fungi are coacting in the host tissue necrotization.

Kontaktní adresa:

Ing. Petr Šrůtka, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 156 04 Jiloviště-Strnady, Česká republika

SPOLEČENSTVO VYŠŠÍCH DVOUKŘÍDLÝCH (DIPTERA-BRACHYCERA) NA MOKŘADECH U ŘEKY DIVOKÉ ORLICE

THE COMMUNITY OF THE HIGHER DIPTERA (DIPTERA-BRACHYCERA) ON WETLANDS ALONG THE DIVOKÁ ORLICE RIVER

V. Martinek

Pulická 651, 518 01 Dobruška

ABSTRACT: The author studied a community of the higher diptera on wetlands in the riparian zone of the Divoká Orlice river on Petrovice location near Týniště nad Orlicí (North Eastern Bohemia, 250 m above sea level) in 1992. He revealed 438 species of the diptera in total on this location occurring as 10,060 individuals, which can be classed to 46 families. The author evaluates dominance, diversity, species similarity and variety of dipterocenoses on three partial biotopes and on the locality in aggregate. An analysis of trophic relations within the dipterocenosis demonstrated the greatest abundance of predators and parasitoids (32.1% of all caught dipterous individuals), followed by polyphages that can often practise even predation (18.6%). The high proportions of predators, parasitoids and polyphages (more than 50% of all individuals) guarantee that no excessive overpopulation of phytophagous species is possible here. The author revealed other 28 species on this location that represent the first findings in the whole territory of Bohemia. The species that can be taken as the second findings in the territory of Bohemia amount to 15. The results of synecological and faunistic analyses suggest that the community of the diptera concerned on the given location has not been anthropically disturbed to a larger extent and requires to be protected by legal regulations.

Diptera; Brachycera; wetlands; North Eastern Bohemia; synecological analysis; trophic relations; faunistic novelties

ABSTRAKT: Autor studoval v roce 1992 na lokalitě Petrovice u Týniště nad Orlicí (severovýchodní Čechy, 250 m n. m.) společenstvo vyšších dvoukřídlých na mokřadech v pobřežním pásmu řeky Divoké Orlice. Zjistil zde celkem 438 druhů dvoukřídlých v celkem 10 060 jedincích, kteří náleží do 46 čeledí. Autor hodnotí dominanci, diverzitu, druhovou podobnost i rozdílnost dipterocenóz na třech dílčích biotopech a úhrnně na lokalitě. Analýza trofických vztahů v dipterocenóze prokázala, že jsou zde nejhojnější zastoupení predátorů a parazitoidů (32,1 % všech zachycených jedinců dvoukřídlých), dále pak polyfágové, často přecházející i k predaci (18,6 %). Vysoký podíl zastoupení predátorů, parazitoidů a polyfágů (přes 50 % všech jedinců) zaručuje, že se zde fytofágní druhy nemohou nadměrně přemnožovat. Autor zachytil na dané lokalitě dále 28 druhů, které představují první nálezy na celém území Čech. Druhů, které je možné považovat za druhé nálezy na území Čech, autor zjistil více než 15. Výsledky synekologické i faunistické analýzy ukazují, že dané společenstvo dvoukřídlých na této lokalitě je dosud antropicky podstatněji nenarušené a vyžaduje ochranu zákonnými předpisy.

Diptera; Brachycera; mokřady; severovýchodní Čechy; synekologická analýza; trofické vztahy; faunistické novinky

ÚVOD

Autor studoval v roce 1992 zástupce řádu *Diptera* (podřádu *Brachycera*) v přibřežním pásmu řeky Divoké Orlice mezi Týništěm nad Orlicí a Petrovicemi nad Orlicí. O složení dipterofauny v této oblasti není zatím nic bližšího známo. Pokud někteří sběratelé – entomologové – dříve do této krajiny zabloudili a zde smýkali, šlo vždy nejvýše o ulovené nepočetné jedince (V i m e r, 1913) nebo o sběry ve vzdálenějším Podorlicku (M a r -

t i n e k, 1973, 1994, 1996). Autor tedy nezná žádné údaje, dokumentující podrobnější znalost dipterofauny břehového pásma, přiléhajících křovin, mokřadů a nekosených luk přímo u řeky Divoké Orlice, případně v dosahu jejích slepých nebo vedlejších ramen.

Společenstva vyšších dvoukřídlých autor studoval pomocí pastí a smýkáním po vegetaci pouze během roku 1992, a to v měsících III. až XII. Těmito metodami se mu podařilo zachytit jarní, letní a podzimní aspekty výskytu a složení dvoukřídlých. Nezískal ale početnější

materiál z více různých (alespoň dvou) let, aby mohl definitivně posoudit stabilitu složení tamních dipteroce-nóz.

I přes některé metodické nedostatky jsme ovšem získali značně početný materiál vyšších dvoukřídlých, který dokumentuje pestré složení dipterofauny v okolí Di-voké Orlice a signalizuje i odchylky ve svém složení na různých tamních mikrobiotopech.

STUDOVANÉ ÚZEMÍ A METODIKA

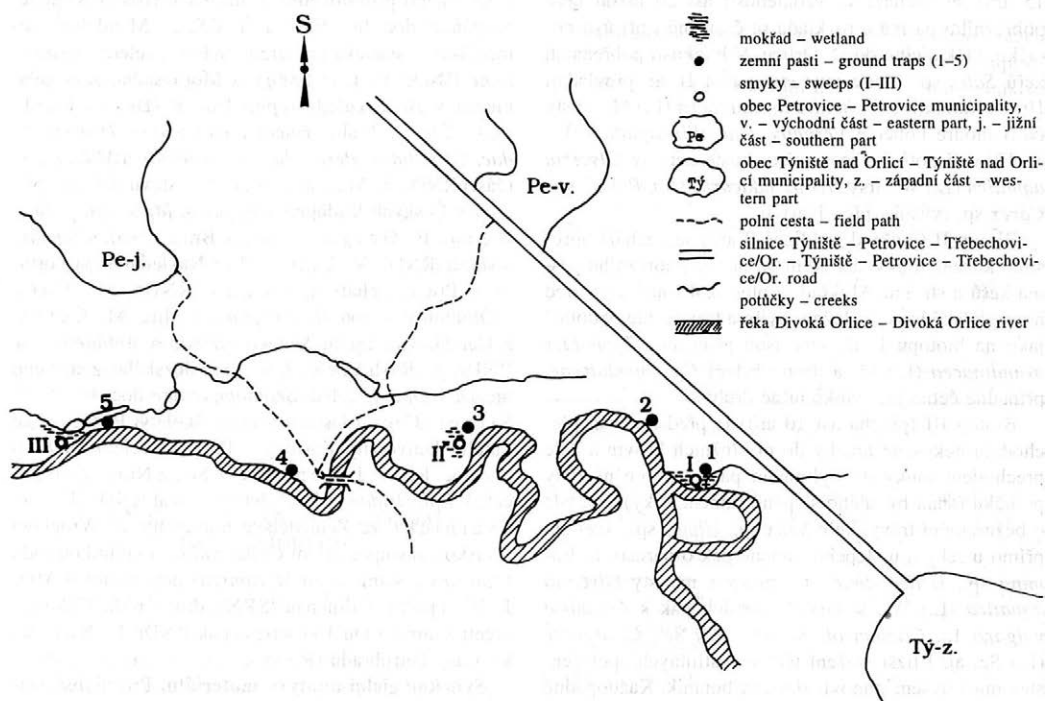
Umístění pokusných ploch. Sběry dipterofauny jsme soustředili na pravý břeh Divoké Orlice v úseku mezi západním okrajem města Týniště nad Orlicí (tj. západně od komplexu továren ELITEX) a jižním cípem obce Petrovice nad Orlicí. Nadmořská výška lokality je asi 250–255 m. V tomto přibližně 2 km dlouhém úseku jsme instalovali pět pastí a při každé návštěvě (pokud vyhovovaly podmínky počasí) uskutečnili tři smyky.

Místo uložení pastí i místo provádění smykání vidíme na schématu. Past č. 1 jsme umístili vedle mokřadu 1 (biotop I) asi 30 m od břehu vedlejšího ramene D. Orlice, past č. 2 vedle vrbového keře, osamoceného v nekosené louce asi 10 m od břehu řeky. Zde jsme na mokřadní vegetaci uskutečňovali i smyk 1. Past č. 3 jsme umístili u mokřadu 2 (biotop II), vzdáleného od mokřadu 1 asi 0,5 km západním směrem, a to opět

v keři vrby, rostoucí zcela osamoceně u mokřadu 2, tj. uprostřed kosené louky. Na sousedící, v hospodářské louce zcela izolované mokřadní vegetaci jsme uskutečňovali smyk 2. Past č. 4 jsme instalovali opět v keři vrby, ale těsně u řeky (vzdálenost od toku asi 4 m). Past č. 5 jsme umístili asi 0,3 km dále na západ opět v keřích v blízkosti řeky (3 m od toku). Smyk 3 jsme zde reali-zovali především na vegetaci podél slepého ramene řeky, již v blízkosti jižního cípu obce Petrovice n. Or. Tuto zónu jsme označili jako biotop III.

Protože jsme pasti 1, 2, 4 a 5 umístili v zóně kon-taktu luční a keřové fauny přibřežní vegetace, lze zde předpokládat silný ekotonální efekt (větší bohatství diptero-fauny), zatímco past 3 zrcadlí faunu výhradně luč-ního mokřadu. Obdobně i smyky 1 a 3 na straně jedné a smyk 2 na straně druhé.

Instalace pastí. Zemní pasti (a později visící pasti) tvořily zavařovací sklenice o obsahu 1 litr. Konzervační tekutinu představoval roztok AGO (tj. etylalkohol s glycerinem a kyselinou octovou), lákací médium kus hnojícího masa, většinou králíčího nebo hovězího, s přimísením starého měkkého salámu. Sklenice byly až do srpna 1992 zakopávány do země tak, aby hrdlo bylo v úrovni s povrchem půdy. Po opakovaném odcizování uloveného obsahu sklenice zároveň s médiem jsme pak pasti zavěšovali (pomocí drátěných smyček) na větve keřů nebo stromů v okolí ve výšce minimálně 1 m, tj. z dosahu lišek, toulavých psů aj. Ale i pak byl obsah



1. Rozmístění smyků a zemních pastí na mokřadech u řeky Divoká Orlice v roce 1992 – Distribution of sweeps and ground traps on wetlands along the river Divoká Orlice in 1992

často odcizován nebo ochuzen vybráním části úlovku (pravděpodobně to způsobily vrány aj.). Při každé návštěvě (po asi 14 dnech) jsme z pastí zachycený obsah předcedili a ulovený materiál přemístili do eprouvety a fixovali v 70% etylalkoholu pro domácí zpracování. V pasti jsme vždy fixační roztok, zředěný vodou při dešti, vyměnili za čerstvý. Tímto postupem jsme během roku získali 90 vzorků hmyzu ze zemních (visících) pastí.

Smyky. Jakmile nastalo příznivější počasí (sucho a polední teplota nad 15 °C), začali jsme při návštěvě lokality zajišťovat i tři odběry smyků. Smykali jsme po přízemní vegetaci anebo po větvích keřů – vždy 100 až 150 oboustranných smyků. Průměr rámu sítě byl 30 cm. Po ukončení smykání jsme sítku s úlovkem vložili do igelitového sáčku a obsah smyku usmrtili octovým éterem. Po oddělení větších nečistot (listů, stonků, ale i větších motýlů, brouků, sarančat aj.) jsme nasmykaný materiál uložili do krabice ve vrstvě mezi dva filtrační papíry a přepravili do domácí laboratoře. Zde jsme materiál z pastí a smyků vybrali a roztříbili podle velikosti. Jedince jsme buď nalepovali na štítky (na špendlících), nebo (většinou drobné druhy) fixovali v 70% alkoholu. Podle čeledí byl pak materiál rozeslán specialistům k determinaci. Během vegetačního období jsme na ploše uskutečnili celkem 42 odběrů.

Orientační popis mokřadů. Smyky jsme během roku 1992 soustřeďovali jednotně vždy na stejnou mikrolokalitu (biotop – schéma). Biotop I (plocha přibližně 15 arů) se nachází ve vzdálenosti asi 20 m od keřů pobřežního pásma a rozkládá se částečně i při ústí potůčku, vtékajícího do D. Orlice. V blízkosti pobřežních keřů *Salix* sp., *Euonymus europaeus* L. aj. převládají *Urtica dioica* L., *Typhoides arundinacea* (L.) M., místy tvoří modré koberce *Veronica anagallis-aquatica* (L.) aj. Při ústí potůčku jsou místy husté nárosty *Glyceria aquatica* (L.) W., trsy *Iris pseudacorus* (L.), *Rumex* sp., *Carex* sp. (vysoké přes 1 m) aj.

Biotop II (mokřad přibližně 9 arů) se nachází uprostřed kosené louky, asi 30 m od okraje pobřežního pásma keřů a stromů. Mokřad je plně izolovaný uprostřed hospodářské louky. Složení bylin a trav je zde obdobné jako na biotopu I, ale více jsou přimíseny *Typhoides arundinacea* (L.) M. a druhy čeledi *Chenopodiaceae*, případně četné jiné vlhkomilné druhy.

Biotop III (plocha asi 10 arů) je představován přechodem nekosené louky do přibřežních křovin a dále přechodem louky do bylinného pásma pobřežní zóny potůčku (snad bývalého slepého ramene řeky). Jde zde o běžné luční trávy, keře *Salix* sp., *Ulmus* sp., *Acer* sp. přímo u řeky a u slepého ramene pak o nárosty *Balsamina* sp., *Urtica dioica* L., místy s nárosty *Glyceria aquatica* (L.) W., v sušších partiích pak s *Artemisia vulgaris* L., *Cirsium oleraceum* (L.) Sc., *C. arvense* (L.) Sc. aj. Bližší složení těchto rostlinných společenstev musí ovšem stanovit zkušený botanik. Každopádně se na biotopech, zvláště na biotopu III, může očividně uplatňovat výrazný ekotonální efekt, a to jak přímo

v zóně u vlastní řeky, tak i v pásmu přechodu louky do přibřežní vegetace slepého ramene.

Determinace získaných dvoukřídlých. Autor osobně zajistil determinaci zachycených jedinců čeledí *Heleomyzidae*, *Lauxaniidae*, *Otitidae*, *Opomyzidae*, *Pallopteridae*, *Psilidae*, *Dryomyzidae*, *Platystomatidae*, *Sciomyzidae* a *Ulidiidae*. Zástupce čeledi *Bibionidae* (jediné čeledi podřádu *Nematocera* pak laskavě určil RNDr. P. Pecina, CSc., ze Zoo v Praze, čeledi *Athericidae*, *Rhagionidae* a *Therevidae* doc. Ing. K. Spitzer, CSc., z Entomologického ústavu AV v Českých Budějovicích, čeledi *Tabanidae*, *Asilidae*, *Anthomyiidae*, *Fanniidae*, *Calliphoridae* a *Sarcophagidae* prof. RNDr. R. Rozkošný, DrSc., z Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně, čeledi *Stratiomyiidae* prof. Ing. J. Dušek, CSc., z Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně, čeledi *Muscidae* prof. RNDr. R. Rozkošný, DrSc., a Dr. Ing. F. Gregor, CSc. (část), oba z Brna, čeledi *Empididae* (část), *Hybotidae* (část), *Lonchopteridae*, *Sepsidae* a *Microphoridae* doc. RNDr. M. Barták, CSc., z České zemědělské univerzity v Praze, *Empididae* (část) RNDr. O. Syrovátka, CSc., z Entomologického ústavu AV v Českých Budějovicích, *Empididae* (část) a *Hybotidae* (část) doc. RNDr. M. Chvála, DrSc., z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze, čeledi *Dolichopodidae* RNDr. J. Olejníček, CSc., z Parazitologického ústavu AV v Českých Budějovicích, čeledi *Phoridae* RNDr. B. Mocek z Krajského přírodovědného muzea v Hradci Králové, *Syrphidae* doc. Ing. E. Kula, CSc., z Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně, čeledi *Pipunculidae* RNDr. P. Lauterer z Moravského zemského muzea v Brně, čeledi *Tephritidae* RNDr. K. Dirlbek, CSc., z Prahy, čeledi *Lonchaeidae*, *Drosophilidae*, *Camillidae*, *Periselididae*, *Asteidae* a *Milichiidae* (část) RNDr. J. Máca ze Státního ústavu ochrany přírody v Českých Budějovicích, čeledi *Milichiidae* (část) Dr. Ing. F. Gregor, CSc., z Brna, čeledi *Chamaemyiidae* RNDr. V. Lapáček z Nakladatelství Fortuna v Praze, čeledi *Agromyzidae* RNDr. M. Vála z Olomouce a (rod *Melanagromyza*) Ing. M. Černý z Halenkovic, čeledi *Sphaeroceridae* a *Anthomyzidae* RNDr. J. Roháček, CSc., ze Slezského zemského muzea v Opavě, čeledi *Scathophagidae* doc. RNDr. F. Šifner, CSc., z Ústavu rozvoje školství Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze, a čeledi *Tachinidae* doc. RNDr. J. Čepelák, CSc., z Nitry. Zástupce čeledi *Ephydriidae* laskavě determinoval RNDr. T. Zątarnicki ze Zemědělské univerzity ve Wrocławu (Polsko), zástupce čeledi *Chloropidae* (s výjimkou rodu *Chlorops* a samic rodu *Meromyza*) determinoval Mgr. J. Weipert z Ilmenau (SRN), druhy rodu *Chlorops* (včetně samic rodu *Meromyza*) pak RNDr. E. Narčuková z Petrohradu (Rusko).

Synekologická analýza materiálu. Pro hlubší analýzu a zhodnocení dipterofauny jsme z ekologických parametrů stanovili dominanci druhů a jejich diverzitu.

Jednotlivé dílčí dipterocenózy jsme porovnali pomocí Jaccardova a Sørensonova indexu.

Stupně dominance dvoukřídlých jsme zvolili v obdobném rozmezí, jak uvádějí Rozkošný, Vaňhara (1992, 1993):

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

Druhá diverzita (rozmanitost) byla vyjádřena pomocí Shannon-Weaverova indexu (H'), tj. vztahem mezi zjištěným počtem druhů a příslušným počtem jedinců na jednotlivých biotopech. Je mírou druhové pestrosti i kvalitativního podílu druhů v dipterocenóze. Diverzita druhů je vyjádřena jako

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

kde: p_i – dominance i -tého taxonu.

Jaccardův index neboli koeficient similarity (podobnosti) jsme stanovili podle vzorce

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

kde: Sc – počet společných druhů pro obě porovnávané dipterocenózy,

S_1 – počet druhů jedné dipterocenózy,

S_2 – počet druhů druhé dipterocenózy.

Sørensonův index je indexem míry druhové podobnosti v dvojicích porovnávaných dipterocenóz. Stanovili jsme ho podle vzorce (Oduš, 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 aspekty. Čtyři stupně ročních období (aspektů) poletování dipterofauny (vernal, aestival, serotinal a autumnal) jsme zvolili podle Rozkošného, Vaňhary (1992). Rozpětí časových intervalů aspektů a data sběrů materiálu jsou obsaženy v tab. VI.

ZHODNOCENÍ ZÍSKANÉHO MATERIÁLU DVOUKŘÍDLÝCH

ZÁKLADNÍ ÚDAJE SYNEKOLOGICKÉ ANALÝZY

Počet druhů a jedinců. K analýze dipterocenóz na studované lokalitě jsme měli v r. 1992 k dispozici celkem 132 vzorků (tj. 90 vzorků z pastí a 42 vzorků odběrů smyků). Obsahovaly úhrnně 10 060 jedinců a 438 různých druhů dvoukřídlých prakticky podřadů

Brachycera. K nim jsme totiž jako výjimku navíc přidali i zástupce čeledi *Bibionidae* (podřád *Nematoce- ra*), kteří se nám zdáli být ekologicky i fenologicky zajímaví a mohli být také do druhu přesně určeni (tab. III a Seznam druhů).

Na mokřadu, označeném jako biotop I (schéma), jsme měli k dispozici 3 168 jedinců dvoukřídlých ve 276 druzích, na biotopu II 2 568 jedinců ve 236 druzích a na biotopu III 4 324 jedinců ve 307 druzích (tab. I). Ze tří sledovaných stanovišť jsme tedy zachytili nejmenší počet jedinců i druhů na biotopu II (jde o izolovaný mokřad uprostřed kosené louky) a největší počet na biotopu III (tab. I), kde předpokládáme výrazný ekotonální efekt (styk nekosené loučky jednak s keřovým pásmem u řeky, jednak s bylinnou vegetací na mokřadu u slepého ramene řeky).

Při porovnávání dílčích dipterocenóz na biotopech I a II, I a III i II a III (tab. II) jsme konstatovali, že společných druhů se zde vyskytlo 171, 186 a 173, což činí 46,9 až 50,4 % všech zjištěných druhů v odpovídajících dvojicích biotopů. Můžeme tedy z tohoto hlediska konstatovat, že se dipterofauna na jednotlivých dílčích mokřadech (biotopy I až III) liší jen nepodstatně, stejných druhů je všude polovina až téměř polovina z celkem zjištěných druhů. Složením druhů je nejrozdílnější jen dvojice biotopů II a III. Předpokládáme, že rozhodující zde bude zřejmě ekotonální vliv, který je jiný v pásmu hranice mokřadu s kosenou loukou a jiný v marginálním pásmu nekosené louky se zónou křovitého pobřeží.

Dominance. Na studované lokalitě (tj. bez uvážení jednotlivých dílčích biotopů – tab. III) nevystupoval v daném období pozorování ani jediný druh dvoukřídlý

I. Počet druhů a jedinců dvoukřídlých (*Diptera*), zjištěných na lokalitě Petrovice nad Orlicí (Týniště nad Orlicí) v roce 1992 – The number of dipterous species and individuals (*Diptera*) revealed on Petrovice nad Orlicí location (near Týniště nad Orlicí) in 1992

Biotop ¹	Druhů ²	Jedinců ³
I	276	3 168
II	236	2 568
III	307	4 324
Celkem na lokalitě ⁴	438	10 060

¹biotop, ²species, ³individuals, ⁴total number per location

II. Porovnání cenóz dvoukřídlých (*Diptera*) na biotopech I–III na lokalitě Petrovice nad Orlicí (Týniště nad Orlicí) v roce 1992 – Comparison of dipterous species and individuals (*Diptera*) on biotopes I–III on Petrovice nad Orlicí location (near Týniště nad Orlicí) in 1992

Počet na biotopech ¹	I a II	I a III	II a III
Počet různých druhů na dvojici biotopů ²	339	396	369
Druhů společných ³	171	186	173
Procent ⁴	50,4	47,0	46,9

¹number on biotopes, ²number of different species on the pair of biotopes, ³common species, ⁴per cent

III. Nejvyšší dominance druhů dvoukřídlých (*Diptera*) na lokalitě Petrovice nad Orlicí (Týniště nad Orlicí) v roce 1992 – The greatest dominance of dipterous species (*Diptera*) on Petrovice nad Orlicí location (near Týniště nad Orlicí) in 1992

Druh ¹	Biotop ²						Lokalita celkem ³	
	I		II		III			
	dominance ⁴ (%)							
<i>Pollenia rudis</i> (Fall.)	6,1	D	17,7	E	7,8	D	9,8	D
<i>Tephrochlamys tarsalis</i> (Ztt.)	11,0	E	3,2	SD	3,7	SD	5,9	D
<i>Helina impuncta</i> (Fall.)	11,5	E	3,0	SD	1,9	R	5,2	D
<i>Diploneura nitidula</i> (Mg.)					8,0	D	3,6	SD
<i>Delia lamelliseta</i> (St.)	2,0	R	6,2	D			2,2	SD
<i>Sarcophaga variegata</i> Sc.	4,6	SD	4,1	SD	3,7	SD	4,1	SD
<i>Drosophila melanogaster</i> Mg.	1,4	R	2,1	SD	4,2	SD	2,8	SD
<i>Drosophila hydei</i> St.	1,4	R	1,4	R	3,4	SD	2,2	SD
<i>Chamaemyia geniculata</i> (Ztt.)	3,3	SD					1,0	R
<i>Delia coarctata</i> (Fall.)	3,2	SD	1,0	R			1,4	R
<i>Sarcophaga carnaria</i> (L.)	2,7	SD	2,6	SD	1,4	R	2,2	SD
<i>Scathophaga stercoraria</i> (L.)	1,1	R	3,3	SD	1,3	R	1,7	R
<i>Desmometopa sordida</i> (Fall.)	3,6	SD	2,2	SD	4,8	SD	3,8	SD
<i>Oscinella frit</i> (L.)	2,3	SD	3,4	SD	2,0	R	2,5	SD
<i>Cynomya mortuorum</i> (L.)	1,0	R	3,0	SD	1,5	R	1,7	R
<i>Dolichopus longicornis</i> St.			3,0	SD			1,0	R
<i>Lucilia caesar</i> (L.)	1,1	R			2,6	SD	1,6	R
<i>Fannia canicularis</i> (L.)	1,6	R			1,3	R	1,3	R
<i>Onesia austriaca</i> Vill.					2,0	R	1,3	R
<i>Oxya parietina</i> (L.)					2,9	SD	1,4	R
<i>Muscina prolapsa</i> (Harr.)			1,1	R	1,5	R	1,2	R
<i>Coenosia pumila</i> (Fall.)	1,2	R	1,3	R			1,0	R
<i>Scathophaga furcata</i> (Say)	1,1	R			1,0	R	1,0	R
<i>Hylemya urbica</i> Wulp			1,3	R	1,0	R	1,0	R
<i>Opomyza florum</i> (F.)			1,8	R				
<i>Drosophila obscura</i> Fall.					1,7	R	1,0	R
<i>Oscinella trigonella</i> Duda					2,1	SD	1,1	R
<i>Dilophus femoralis</i> Meig.	1,4	R						
<i>Drosophila subobscura</i> Coll.	1,1	R						
<i>Calliopum aeneum</i> (Fall.)			1,0	R				
<i>Sepsis fulgens</i> (Hoff.)			1,0	R				
<i>Melieria crassipennis</i> (F.)			1,0	R				
<i>Melanagromyza aenea</i> (Meig.)					1,4	R		
<i>Bellardia viarum</i> (R.-D.)					1,3	R	1,0	R
<i>Muscina levida</i> (Harr.)					1,0	R		
<i>Orellia tussilaginis</i> (F.)					1,4	R		
<i>Tephritis heisei</i> (Fr.)					1,4	R		
Suma procent jedinců druhů dominance ⁵ 1 % <	62,8		64,8		66,7		63,9	
Suma zjištěných jedinců (n) na biotopu ⁶	3 168		2 568		4 324		10 060	

E – druh eudominantní – eudominant species, D – druh dominantní – dominant species, SD – druh subdominantní – subdominant species, R – druh recedentní – recedent species

¹species, ²biotope, ³location in total, ⁴dominance, ⁵sum of per cent of individuals of dominance species, ⁶sum of individuals revealed on biotope

lých jako eudominantní. Tři druhy byly dominantní a osm druhů subdominantních. Těchto 11 nejpočetnějších druhů jsme na lokalitě zachytili v 4 453 jedincích, což představuje 44,3 % všech ulovených jedinců dvoukřídlých. Druhů recedentních jsme zde dále zjistili 16 v celkem 1 976 jedincích (tj. 19,6 % celkového počtu ulovených jedinců). Úhrnně tedy 27 druhů dvoukřídlých s dominancí nad 1 % (tab. III) zaujímalo na lokalitě 63,9 % zjištěných jedinců dipterofauny (tj. asi dvě třetiny).

Zbývající zjištěné druhy dvoukřídlých na lokalitě (tj. 411 druhů – 94 %) přicházely jen řídce (subrecedentně). Zachytili jsme je ve 3 631 jedincích (tj. 36,1 % všech ulovených jedinců). Jde o druhy zachycené většinou jednotlivě. Jejich soupis je v Seznamu druhů v závěru práce.

Na jednotlivých dílčích biotopech (při menším absolutním počtu ulovených jedinců) se stupeň dominance druhů projevoval poněkud s odchylkami, ale hlavní nejpočetnější druhy přicházely vždy v daném období pozorování rovněž jako víceméně početné.

Tak na biotopu I vystupovaly eudominantně dva druhy, dominantně druh jediný a subdominantně šest druhů (tab. III) v úhrnném počtu 1 530 jedinců. Jen těchto devět nejpočetnějších druhů zaujímalo tedy na daném biotopu 48,3 % všech zde ulovených jedinců dvoukřídlých, tj. téměř polovinu. Další 11 druhů recedentních se vyskytlo ve 14,5 % jedinců. Celkem tedy 20 druhů s dominancí nad 1 % jsme na tomto biotopu získali v 62,8 % všech zde ulovených exemplářů dvoukřídlých, tj. téměř dvě třetiny. Zbývajících 256 druhů dvoukřídlých (tj. 93 %) na biotopu I zachycených v 1 180 exemplářích (tj. 37,2 %) bylo subrecedentních, většinou řídkých až vzácných. Jejich soupis je obsažen v Seznamu druhů.

Na biotopu II (izolovaném mokřadu uprostřed kosené louky) byl jeden druh eudominantní, jeden dominantní a deset druhů subdominantních (tab. III). Na daném biotopu se tedy s dominancí větší než 2 % uplatnilo celkem 12 druhů dvoukřídlých, jež jsme zachytili v 1 383 jedincích (53,8 %). Jen těchto několik nejpočetnějších druhů tak rovněž na dílčím biotopu II zaujímalo přes polovinu všech zde ulovených jedinců dipterofauny. Přidáme-li k nim dalších devět druhů recedentních (dominance mezi 1 až 2 % – tab. III), jež přicházely v 11 % všech ulovených exemplářů, vidíme, že všechny druhy (21) s dominancí nad 1 % zaujaly téměř dvě třetiny všech zde zachycených jedinců dvoukřídlých (tj. 64,8 %). Zbytek (215 druhů, tj. 91 %) tvoří druhy subrecedentní, většinou řídké až vzácné. Na ně připadlo 35,2 % zachycených jedinců, tj. celkově asi jedna třetina.

Na biotopu III (s výrazným ekotonálním efektem) bylo možné předpokládat přítomnost i dalších druhů dvoukřídlých, s nimiž jsme se na předcházejících biotopech nesetkali. Skutečně jsme na daném stanovišti stejnými lovicími metodami zachytili během roku 1992 velký počet druhů (tab. III a Seznam druhů). Druhy eudominantní se zde ale nevyskytly, druhy dominantní

byly dva a druhů subdominantních jsme zjistili osm. Tedy jen těchto deset nejpočetnějších druhů jsme zde ulovili v celkovém počtu 1 870 exemplářů, což představuje 43,3 % z úhrnného množství zde zachycených jedinců dipterofauny. Celkem 16 druhů recedentních zaujímalo 1 013 jedinců (23,4 %), takže tedy 26 nejpočetnějších druhů celkem 66,7 % (tj. asi dvě třetiny) všech zachycených jedinců (tab. III). Zbývajících 281 druhů (tj. 91,5 % všech druhů zde zjištěných dvoukřídlých) byly opět druhy řídké, subrecedentní. Zachytili jsme je v úhrnném počtu 1 440 jedinců, což představuje 33,3 % všech zde ulovených jedinců dipterofauny.

Analýza stupňů dominance jednotlivých dvoukřídlých zjištěných na lokalitě ukázala, že se na početní úrovni eudominantů až recedentů (nad 1 %) na lokalitě uplatňovaly druhy dvoukřídlých relativně málo (jen 27), zatímco převážná většina zde zjištěných druhů (411) náleží do skupiny druhů řídkých (méně než 1 % dominance). Kvantitativní rozdělení na lokalitě zjištěného společenstva dvoukřídlých druhů tedy odpovídá skladbě společenstva přirozeného, relativně stabilního (O d u m, 1977). Vlastní větší stabilita cenózy ovšem závisí především na druhové diverzitě.

Diverzita. Stupeň druhové rozmanitosti (diverzity) ve společenstvu vyjádřený např. pomocí *Shannon-Weaverova indexu* (H') (O d u m, 1977; R o z k o š n ý, V a ň h a r a, 1992, aj.) zrcadlí vztah mezi zjištěným počtem druhů ve společenstvu a příslušným počtem jedinců těchto druhů na lokalitě. Je mírou druhové pestrosti, kvalitativního podílu jednotlivých druhů v dipteroceenóze. Většina přirozených společenstev anebo jen zatím nepatrně dotčených negativní antropickou činností má jen malý počet druhů o velkém počtu jedinců (dominance) a současně velký počet jiných druhů s malou početností. Právě sem spadají i druhy řídké až vzácné. Větší druhová rozmanitost ve společenstvu značí delší potravní řetězce a větší počet případů různých typů symbiózy i více možností ovládat zpětně vazby (O d u m, 1977). Větší druhová rozmanitost tím napomáhá snižovat výkyvy a zvyšuje stabilitu – zvláště jednotlivých trofických článků ve společenstvu. Čím je tedy druhová rozmanitost vyšší, tím je společenstvo stabilnější.

Podle R o z k o š n ýho, V a ň h a r y (1992) byly na jižní Moravě zjištěny značně vysoké hodnoty druhové diverzity především v lesním ekosystému a v marginálním pásmu lesa (až 4,7), zatímco v uměle založeném větrolamu v bezlesé krajině pouze 3,9. Nejnížší hodnota diverzity pak byla zjištěna v ekosystému oraných polí (2,8–3,0), tedy v dipteroceenóze podléhající silným antropickým vlivům. Nejvyšší zjištěná druhová diverzita byla pak v okolí Brna na autochtonní svahové stepi Hády v hodnotě téměř 6,0 (R o z k o š n ý, V a ň h a r a, 1993). Zde však jde o výjimečnou lokalitu, mj. fungující jako refugium a severní hranice rozšíření mnohých teplomilných pannonských, balkánských a dokonce i mediteránních druhů.

V našem případě jsme tedy provedli i výpočet stupně druhové diverzity na všech třech dílčích biotopech a na

lokalitě úhrnně. Na biotopu I (276 druhů s 3 168 jedinci) odpovídala druhová diverzita dipterocenózy indexu 4,7. Na biotopu II (izolovaný mokřad uprostřed kosené louky – 236 druhů s pouze 2 568 jedinci) jsme vypočítali index diverzity 4,3 a na biotopu III (307 druhů se 4 324 zachycenými jedinci) pak index 5,0. Úhrnně na studované lokalitě (438 druhů s 10 060 jedinci) index druhové diverzity odpovídal hodnotě 5,7!

Z uvedených hledisek tedy jde o lokalitu (či dílčí biotopy), kde se vyvinula dipterofauna ve značné druhové i početní bohatosti. Společenstva mokřadů si zachovávají – jak právě dokumentuje rozmanitost druhů v jednotlivých dipterocenózách –, i když místy sousedí s oranými poli a s občas kosenými loukami, svou přirozenost, projevující se vysokými stupni druhové rozmanitosti. Tato skutečnost především dokumentuje, že zde můžeme očekávat i vysoký stupeň autoregulace a souhrnně minimální stupeň antropického narušení.

Jaccardův index. Tento index, zvaný často koeficient similarity (podobnosti), spočívá ve stanovení společných druhů vždy na dvou srovnávaných lokalitách (biotopech) a ve vyjádření stupně příbuznosti dipterocenóz v procentech (O d u m, 1977; R o z k o š n ý, V a ň h a r a, 1992).

V námi sledované oblasti bylo možné tímto postupem prošetřit tři odlišné dipterocenózy (I–II, I–III a II–III). Pro kombinace těchto cenóz zní vypočtený Jaccardův index podobnosti: 50,1, 46,9 a 46,8 %. Jednotlivé dipterocenózy jsou si tedy svým druhovým složením navzájem velice podobné, což již na první pohled dokládá vysoký počet (v procentech) společných druhů v příslušných porovnáváních dvojicích (tab. II). Nejpodobnější jsou svým druhovým složením mokřady na biotopech I a II, zatímco dipterocenózy na biotopech I–III a II–III jsou již poněkud (ale nikoliv výrazně) odlišnější. Tato skutečnost podle našeho názoru spočívá v ekotonálních vlivech zvláště na biotopu III, ve zdejší větší druhové diverzitě a v menším počtu společných druhů.

Sørensenův index. Rovněž toto kritérium – index druhové rozdílnosti ve složení společenstev – ukazuje, že poněkud více si jsou navzájem podobné dipterocenózy na biotopech I a II (index 0,33), zatímco dipterofauna na biotopech I–III a II–III jsou již poněkud odlišnější (indexy po 0,36). Svůj význam zde zřejmě mají odlišná ovlivňování složení fauny různých ekotonálních pásem. Vcelku je ale i na základě tohoto indexu druhové odlišnosti patrné, že dipterofauna je na sledovaných biotopech dané lokality velice podobná, druhově se odlišující pouze nepodstatně.

Analýza všech získaných synekologických poznatků u nejpočetnějších a nejdůležitějších druhů dvoukřídlých (tab. III) tedy ukazuje, že společenstva dipterofauny na mokřadech u řeky Divoké Orlice mají již svým složením stupňů dominance a zejména pak diverzity jednotlivých druhů charakter společenstva značně vyrovnaného, málo narušeného vlivy sousedících polních, antropicky více postižených entomocenóz. Můžeme je proto považovat za společenstva víceméně přirozená.

K charakteristice funkční struktury dipterofauny na studovaných mokřadech u řeky D. Orlice jsme využili i zastoupení druhů v jednotlivých trofických skupinách (tab. IV, V). Pro jejich vymezení v cenóze je rozhodující způsob života larválního stadia každého druhu. U dvoukřídlých je ovšem neobyčejně rozmanitý, a to dokonce i u druhů ve stejných rodech. Způsob výživy dospělců je pouze doplňkový, i když i zde je možné rozlišit hematofágy, predátory a druhy antofilní, živící se nektarem a pylem rostlin (R o z k o š n ý, V a ň h a r a, 1992, 1993).

Biotop I. Na tomto mokřadu jsme konstatovali 276 druhů dvoukřídlých a zachytili na 3 168 jejich jedinců. Z nich bylo druhů fytofágních, polyfágních a mykofágních 106 (38,4 %), parazitoidů a predátorů 101 (36,6 %) a druhů saprofágních, nekrofágních či koprofágních 64 (23,2 %) (tab. IV). Pokud první jmenovanou trofickou skupinu považujeme za reducenty, obdobně jako druhy skupiny třetí, pak na 170 druhů dvoukřídlých zde plní funkci rozkladu organické látky, tedy funkci redukční. Přes 100 dalších druhů (36,6 %) tu má funkci predátorů a parazitoidů a představuje sekundární konzumenty. Druhů čistě fytofágních jsme zde zachytili jen 28,2 %, s druhy polyfágními pak přes 36 % (tj. více než jedna třetina všech zjištěných druhů). Přibližně stejný počet druhů (přes 36 %) obsahuje i skupina sekundárních konzumentů (tab. IV), i když na jedince je první trofická skupina bohatší (tab. IV).

Biotop II. Zde jsme zjistili 236 druhů dvoukřídlých a zachytili na 2 568 jejich exemplářů (tab. IV). Protože jde o biotop mokřadu, obklopený ze všech stran kosenou loukou, jejíž fauna sem může nerušeně pronikat, trofická skupina fytofágů a polyfágů je zde početnější (86 druhů – 36,4 %) než skupina predátorů a parazitoidů (jen 76 druhů – 32,2 %). Obdobný trend je patrný i u zastoupení jednotlivců (tab. IV).

Biotop III. Na tomto úseku studovaných luk (s četnými vlivy ekotonálních zón) jsme konstatovali na 130 fytofágních, polyfágních a mycetofágních druhů (přes 42 %), ale jen 100 druhů parazitoidních a predátorů (32,6 %) (tab. IV).

Situace na lokalitě jako celku. Souhrnný pohled na zastoupení trofických skupin dvoukřídlých (tab. V) ukazuje na obdobné tendence, tj. druhů fytofágních, polyfágních a mycetofágních 169 (38,6 %), o něco méně druhů parazitoidních a predátorů (160 – 36,5 %) a ještě méně druhů třetí trofické skupiny (101 – 23,1 %). Tedy na 270 druhů ve společenstvu dvoukřídlých představuje reducenty a na 160 druhů sekundární konzumenty, přičemž predátory a parazitoidy (160 druhů, 3 229 jedinců) skupinu fytofágů značně převyšují (jen 124 druhů, 2 072 jedinců). I na dílčích biotopech je zastoupení sekundárních konzumentů vždy poněkud vyšší než zástupců skupiny fytofágů (tab. IV, V).

Bohatý výskyt druhů parazitických a dravých (a to nejen v larválním, ale často i imaginálním stadiu) a k nim

IV. Zastoupení trofických skupin dvoukřídlých na dílčích biotopech lokality Petrovice nad Orlicí (Týniště nad Orlicí, 255 m n. m.) v roce 1992 – Representation of trophic dipterous groups on partial biotopes of Petrovice nad Orlicí location (near Týniště nad Orlicí, 255 m above sea level) in 1992

Trofická skupina ^{1/1}	Počet druhů ²	(%)	Počet jedinců ³	(%)
Biotop ⁴ I				
Ph	78	28,2	557	17,6
Po	22	8,0	745	23,5
My	6	2,2	68	2,1
Sd	106	38,4	1 370	43,2
Pr	67	24,3	654	20,7
Pa	34	12,3	549	17,3
Sd	101	36,6	1 203	38,0
Sa	52	18,8	504	15,9
Ne	9	3,3	56	1,8
Co	3	1,1	12	0,4
Sd	64	23,2	572	18,1
?	5	1,8	23	0,7
Sk	276	100	3 168	100
Biotop ⁴ II				
Ph	66	28,0	627	24,4
Po	20	8,4	396	15,4
My	7	3,0	30	1,2
Sd	93	39,4	1 053	41,0
Pr	43	18,2	331	12,9
Pa	33	14,0	629	24,5
Sd	76	32,2	960	37,4
Sa	55	23,3	453	17,6
Ne	5	2,1	56	2,2
Co	3	1,3	37	1,4
Sd	63	26,7	546	21,2
?	4	1,7	9	0,4
Sk	236	100	2 568	100
Biotop ⁴ III				
Ph	92	30,0	861	19,9
Po	30	9,7	759	17,6
My	8	2,6	84	1,9
Sd	130	42,3	1 704	39,4
Pr	61	19,9	424	9,8
Pa	39	12,7	643	14,9
Sd	100	32,6	1 067	24,7
Sa	58	18,9	1 013	23,4
Ne	11	3,6	468	10,8
Co	2	0,6	31	0,7
Sd	71	23,1	1 512	34,9
?	6	2,0	41	1,0
Sk	307	100	4 324	100

Pozn. * – Note: Ph – fytofág – phytophage; Po – polyfág – polyphage; My – mycetofág – mycetophages; Pr – predátor – predator; Pa – parazitoid – parasitoid; Sa – saprofág – saprophage; Ne – nekrofág – necrophage; Co – koprofág – coprophage; ? – nezjištěno – not determined; Sd – suma dílčí – partial sum; Sk – suma konečná – resultant sum

V. Přehled trofických skupin dvoukřídlých (*Diptera*) na úhrnné lokalitě Petrovice nad Orlicí (Týniště nad Orlicí, 255 m n. m.) v roce 1992 – An overview of trophic dipterous groups (*Diptera*) on the aggregate location Petrovice nad Orlicí (near Týniště nad Orlicí, 255 m above sea level) in 1992

Trofická skupina ¹	Počet druhů ²	(%)	Počet jedinců ³	(%)
Fytofágové ⁴	124	28,3	2 072	20,6
Polyfágové ⁵	35	8,0	1 874	18,6
Mycetofágové ⁶	10	2,3	182	1,8
Dílčí suma ⁷	169	38,6	4 128	41,0
Predátoři ⁸	100	22,8	1 409	14,0
Parazitoidi ⁹	60	13,7	1 820	18,1
Dílčí suma ⁷	160	36,5	3 229	32,1
Sapofágové ¹⁰	84	19,2	1 970	19,6
Nekrofágové ¹¹	13	3,0	580	5,8
Kopofágové ¹²	4	0,9	80	0,8
Dílčí suma ⁷	101	23,1	2 630	26,2
Nezjištěno ¹³	8	1,8	73	0,7
Suma ¹⁴	438	100	10 060	100

¹trophic group, ²number of species, ³number of individuals, ⁴phytophages, ⁵polyphages, ⁶mycetophages, ⁷partial sum, ⁸predators, ⁹parasitoids, ¹⁰saprophages, ¹¹necrophages, ¹²coprophages, ¹³not determined, ¹⁴sum

se družicích i druhů polyfágů v poměru ke druhům čistě fytofágům zřetelně ukazuje na značný tzv. odpor prostředí, který nepřipouští, aby se většina fytofágů druhů mohla trvaleji přemnožovat, jak to často vidíme v biocenózách druhově chudých, antropicky trvale ovlivňovaných (orná pole, lesní monokultury apod.). I podle Rozkošného, Vaňhary (1992) je známo, že na málo antropicky narušených stanovištích obvykle převažují predátoři nad fytofágy, zatímco fytofágové bývají vždy početnější v agrocenózách, tj. ve společenstvech antropicky očištěných.

Pokud tedy druhy polyfágů připočteme (alespoň zčásti) ke druhům sekundárně konzumním, a nikoli výhradně jen k reducentům, pak se skupiny fytofágů zmenší k dobru druhé trofické skupiny (tj. parazitoidů a predátorů). Na dané lokalitě jsou skutečně na biotopu mokřadů i v jejich nejbližším okolí nejhojněji zastoupeny druhy predátorů, parazitoidů a části polyfágů, zatímco skupina fytofágů (hlavně minovači v různých bylinách a travách) ve svém zastoupení poklesá.

Protože i v našem případě výrazně vyniká účast dravých a parazitoidních druhů a jejich pozici posiluje i část polyfágů v dipterocenóze, můžeme toto společenstvo pokládat za dosud antropicky podstatněji nenarušené. Druhy fytofágů a mycetofágů se zde ocitají v menšině a nemohou se výrazněji přemnožovat. Společenstvo dvoukřídlých (a vůbec celý soubor živočichů) je zde tedy možné považovat za přirozené.

Z technických důvodů jsme v roce 1992 na lokalitě nemohli zaznamenávat průběh denních teplot, takže suma biologicky aktivních teplot v jednotlivých ročních obdobích zůstala nezjištěna.

Uvádíme tedy alespoň údaje o převládajícím výskytu jednotlivých druhů dvoukřídlých v oddělených ročních sezónách. Můžeme rozeznávat (obdobně jako např. Rozkošný, Vaňhara, 1992) ve vegetačním období čtyři sezonní období, a to jarní (vernální), časné letní (aestivální), pozdní letní (serotinální) a podzimní (autumnální – tab. VI). Každé toto období je víceméně charakterizováno odlišným složením dipterofauny, některé druhy ve svém výskytu končí, ale jiné se začínají objevovat. Určité další druhy se ovšem udržují zakládáním více pokolení po celé vegetační období.

Jarní aspekt. Na jaře se nejdříve objevují druhy, které přezimovaly jako imaga. Sem patří druhy rodů *Calliphora*, *Pollenia* a některé druhy rodu *Phaonia*, dále pak např. druh *Elachiptera cornuta* Fall. aj. Dále do této fáze poletování náležejí ty otužilé druhy, které přežívaly ještě dlouho do podzimu a potom přečkaly období mrazů jako dospělci. Jsou to např. některé druhy čeledi *Heleomyzidae* (rodu *Tephrochlamys*), *Sphaeroceridae* a zřejmě i *Phoridae*.

Většina jarních druhů se však líhne z kulek a pupáří, a proto se objevují zpravidla o něco později – až koncem dubna a v květnu. Jsou to např. některé pestřenky rodů *Metasyrphus*, *Neoascia*, *Melanostoma* aj. Rozvíjející se živné rostliny jsou napadány minujícími druhy zřejmě čeledi *Agromyzidae* (rody *Agromyza*, *Cerodontha*, *Chromatomyia*, *Liriomyza* a četnými dalšími druhy rodů *Melanagromyza* a *Phytomyza*) a čeledi *Anthomyiidae* (druhy rodů *Delia*, *Pegomya*, *Botanophila* aj.). Nově se vyvinuvší jedinci těchto rodů pak ovšem poletují po celé vegetační období, protože založí více pokolení. Počátkem května se obvykle objevují i četné druhy saprofágní [rody *Berris*, *Lonchoptera*, druh *Sepsis fulgens* (Hoff.)], dále i druhy rodů *Anthomyia*, *Hylemya* aj. Z druhů parazitických se časné masověji objevují např. jedinci rodu *Chamaemyia* a četné druhy kuklic, hledající svou oběť (rody *Medina*, *Actia*, *Lydina*, *Siphona* aj.). Z druhů dravých se v tomto časném ročním období objevují na mokřadech u řeky D. Orlice

zástupci čeledi *Athericidae*, *Rhagionidae*, *Asilidae*, *Empididae*, *Hybotidae*, kovolessklíce čeledi *Dolichopodidae* a četné jiné druhy (Seznam druhů). Z druhů nekrofágů se začínají objevovat i zástupci čeledi *Phoridae*.

Časné letní aspekt. Vývoj jedinců tohoto společenství dvoukřídlých závisí na vyšších teplotách, nejdleších světelných dnech, na dostatečném rozvoji živných rostlin a vůbec trofických vztahů, tj. na dostatku potravy především pro entomofágy. Počátkem června se líhnou četné další druhy z kulek a pupáří. Aestivál vůbec představuje typické období rozvoje života, kdy poletují imaga prvního ročního pokolení. V tomto období roku se proto vyskytuje převážná část zjištěných druhů.

Z predátorů dosahují nyní hlavního rozvoje druhy rodů *Platypalpus* a *Dolichopus*, dále druhy rousců, zvláště *Leptogaster cylindrica* (D. G.). Z čeledi *Scathophagidae* čteně poletuje druh *Amaurosoma articulatum* Beck., dále i početné druhy čeledi *Muscidae* aj. Vrcholí nyní poletování afidofágních pestřenek rodů *Melanostoma*, *Platycheirus* a *Syrphus*. Objevují se i druhy fytofágní (z čeledi *Tephritidae*) a vrcholí výskyt druhů mnohých květilůk [*Botanophila fugax* (Meig.), *Delia platura* (Meig.)] aj. Ukazují se nové dravé druhy čeledi *Muscidae* (např. z rodů *Coenosia*, *Phaonia*, *Helina* aj.).

Pozdní letní aspekt. Na sklonku léta (VIII.–IX.) se na mokřadech u D. Orlice objevuje množství druhů fytofágní (z čeledi *Chloropidae*, *Agromyzidae*, *Anthomyiidae*), dále druhů saprofágní (*Lauxaniidae* aj.) i mykofágní (např. *Mycophaga testacea* G.). Z predátorů si stále udržují početné pozice zástupci čeledi *Muscidae* [např. *Helina impuncta* (Fall.) a druhy rodu *Phaonia*], z druhů parazitoidních dozrávají druhy čeledi *Pipunculidae* a *Chamaemyiidae*, ale v plném rozvoji se ukazují druhy čeledi *Calliphoridae* a *Sarcophagidae*.

Podzimní aspekt. V pozdním ročním období (X.–XII) dochází již postupně k dozrávání početnosti dvoukřídlých. Některé zvláště otužilé druhy se ale na mokřadech udržují dlouho, až teprve první silné mrazy jejich poletování omezí. Hluboko do listopadu a prosince zde přežívají mezi chladnomilnými jedinci zvláště druhy koprofágní až dravé – např. *Scathophaga furcata* (Say) z čeledi *Scathophagidae*, z čeledi *Muscidae* pak *Helina impuncta* (Fall.), *H. depuncta* (Fall.), *H. vicina* (Cz.), *Hydrotaea* sp., *Muscina* sp. a *Phaonia* sp. V tomto

VI. Sezonní aspekty dipterocenózy a zařazení dnů sběru materiálu na lokalitě Petrovice nad Orlicí (Týniště nad Orlicí) v roce 1992 – Seasonal aspects of dipterocenoses and inclusion of days of collecting the material on the location Petrovice nad Orlicí (near Týniště nad Orlicí) in 1992

Aspekt ¹	jarní ²	časné letní ³	pozdň letní ⁴	podzimní ⁵
Časový interval ⁶	8. III.–25. V.	26. V.–13. VIII.	14. VIII.–30. IX.	1. X.–17. XII.
Dny sběru materiálu ⁷	20. III.	10. IV.	27. VIII.	14. X.
	8. IV.	29. VI.	18. IX.	30. X.
	27. IV.	16. VII.	30. IX.	15. XI.
	13. V.	30. VII.		28. XI.
	25. V.	13. VIII.		17. XII.

¹aspect, ²vernal, ³aestival, ⁴serotinal, ⁵autumnal, ⁶time interval, ⁷days of material collecting

pozdním období lze na dané lokalitě zachytit i největší druh rodu *Phaonia* – *Ph. valida* (Harr.) s čokoládově nahnědlým štítkem. V tomto období ještě přecházejí některé druhy čeledi *Sciomyzidae* (parazitoidi měkkýšů), čeledi *Calliphoridae* a *Sarcophagidae* (parazitoidi žíhal) a jiné druhy. Z kuklic (čeleď *Tachinidae*) jsou v tomto pozdním období zachytitelné druhy *Linnaemyia tessellata* (R.–D.), parazitující v oseníčích, a jiné druhy. Z dalších trofických skupin je zde možné ještě na podzim zachytit i fytofágní druhy čeledi *Opomyzidae* [*Opomyza florum* (Fabr.) a *Geomyza martineki* Drake], napadající stébla trav a obilí, dále i zástupce rodu *Sepsis* (čeleď *Sepsidae*), čeledi *Lonchaeidae*, *Lauxaniidae* [zvláště druh *Calliopum aeneum* (Fall.)], čeledi *Drosophilidae*, *Fanniidae*, *Muscidae* a *Heleomyzidae*. Z posledně jmenované čeledi lze druh *Tephrochlamys tarsalis* (Zett.) zachytit dokonce ještě uprostřed prosince obdobně jako zástupce čeledi *Anthomyiidae* [např. *Hylemya variata* (Fall.)]. Dlouho do období mrazů se na lokalitě udržuje v dipterocenóze i *Sarcophaga carnaria* (L.) (čeleď *Sarcophagidae*), ovšem ze všech druhů nejpozději se zde aktivně vyskytuje jen druh *Tephrochlamys tarsalis* (Zett.) (čeleď *Heleomyzidae*).

Je možné si učinit představu o četném výskytu i jiných členů bohaté dipterofauny v hlubokém podzimu na studované lokalitě na základě podrobných údajů v Seznamu druhů.

NOVÉ FAUNISTICKÉ, PŘÍPADNĚ ZOOGEOGRAFICKÉ POZNATKY

V práci použitý materiál dvoukřídlých determinovali zkušení specialisté, mezinárodně uznávaní. Proto ho můžeme využít zcela spolehlivě i z hlediska faunistického a zoogeografického. Jako základ pro faunistické porovnání druhů na bývalém čs. území posloužila publikace (check-list) Národního muzea v Praze (Ježek, 1987), obsahující údaje k roku 1985. Z porovnání našich nálezů s tímto seznamem na území ČR a Čech se vyskytujících druhů vyplynulo, že jsme na studované lokalitě u řeky Divoké Orlice objevili mj. zcela nové druhy, druhy velice vzácné apod.

Čeleď *Agromyzidae*: na území ČR je stále dosud nedostatečně známa (Vála in Ježek, 1987). Zdá se proto, že doslova „každý nový nasmykaný materiál dvoukřídlých“ může obsahovat buď nějaký nový nález, nebo druhý nález řidkého druhu. Naše smyky na mokřadech u D. Orlice obsahovaly rovněž několik druhů, které představují nové nálezy pro území Čech [*Agromyza flavipennis* Hend., *Calycomyza artemisiae* (Kalt.), *Cerodontha morosa* (Meig.), *C. calamagrostidis* Now., *Liriomyza orbona* (Meig.), *L. artemisicola* d. Meij., *Melanagromyza aenea* (Meig.), *M. aeneoventris* (Fall.), *M. pubescens* Hend., *M. sativae* Sp., *Ophiomyia labiatarum* Her., *Phytomyza artemisivora* Sp. a *Pseudonapomyza atra* (Meig.)]. Pro celé území ČR jsou pak nové i tři další, dosud nepopsané druhy rodu *Melanagromyza* (Černý, 1993, písemné sdělení). Řada dalších druhů

představuje druhé či třetí nálezy druhu na území Čech (Vála in Ježek, 1987). Všechny tyto drobné druhy minují v listech a stoncích různých bylin a dosud při své nepatrné velikosti unikaly pozornosti.

Čeleď *Calliphoridae*: druhy této čeledi jsou obtížně určitelné a dříve byly mnohdy směřovány nebo synonymizovány s druhy blízké příbuznými. Teprve moderní determinací klíče (Rognes, 1991) umožňují přesnou determinaci druhů této čeledi. Z rodu *Pollenia* jsou pro území ČR nové druhy *P. angustigena* Wein., *P. labialis* R.–D. a *P. pediculata* Meig., i když jde zvláště v posledním případě o rozšířený druh, který autoři dříve zřejmě uváděli pod jinými názvy. Pro oblast Čech jsou novými druhy *Pollenia dasypoda* Por. a *P. similis* (Jac.). Druhým nálezem jedince v Čechách je dále také druh *Pollenia griseotomentosa* (Jac.) (Gregor in Ježek, 1987).

Čeleď *Empididae* a *Hybotidae*: přesto, že se v poslední době celá tato skupina v ČR široce studuje, přece na uvedené lokalitě zjištěné druhy *Crossopalpus nigritellus* (Zett.), *Empis* (s. str.) *nuntia* Meig., *Bicellaria vana* Coll., *Platypalpus ecalceatus* (Zett.) a *P. pseudofulvipes* (Frey) představují zřejmě teprve druhé nálezy na území Čech (Chvála in Ježek, 1987) a druh *Platypalpus stabilis* (Coll.) dokonce nález první.

Čeleď *Ephydriidae*: zástupci čeledi jsou dosud na území ČR a Čech rovněž ještě nedostatečně poznáni. Např. zachycení druhu *Ditrichophora fuscella* (Stenh.) představuje první nález druhu pro oblast ČR a Čech a druh *Notiphila venusta* Loew je pak druhým nálezem na území Čech (Karnecká in Ježek, 1987).

Čeleď *Fanniidae*: u řeky D. Orlice zachycený druh *Fannia subpubescens* Coll. je prvním nálezem druhu na území Čech. Jde o nález významný, protože čeleď je dobře prostudována na četných lokalitách v celé ČR (Rozkošný, Gregor, 1988).

Čeleď *Chloropidae*: zástupci čeledi jsou dosud na území ČR a Čech nedostatečně poznáni. Proto nepřekvapuje, že naše nálezy na loukách u řeky D. Orlice (255 m n. m.), především druhů *Calamoncosis aspistylina* Duda, *Dicraeus fennicus* Duda, *D. rossicus* Stack., *Oscinella hortensis* Coll. a *O. trigonella* Duda, představují první nálezy na území ČR a Čech (Zuska in Ježek, 1987).

Čeleď *Lonchaeidae*: tato čeleď je na území ČR rovněž stále málo známa. Proto nepřekvapuje, že námi zachycený druh *Earomyia virilis* Coll. je novým nálezem na území Čech.

Čeleď *Phoridae*: i tato čeleď je na území ČR nedostatečně poznána, takže je možné neustále očekávat nové nálezy druhů. Porovnáním se seznamem čs. druhů této čeledi (Mocek, Zuska in Ježek, 1987) se ukazuje, že zjištěné druhy *Diploneura pilosella* Schm. a *Phalacrotophora berlinensis* Sch. představují první nálezy na území Čech. Druhy *Megaselia fuscicornis* (Wood), *Triphleba distiguenta* (Str.) i *T. nudipalpis* (Beck.) jsme pak na území Čech zachytili podruhé. Tyto nálezy ukazují, že podrobné masové sběry mohou stále ještě i v této čeledi odkrývat nové druhy pro území (zvláště použitím metody pastí).

Čeďel *Pipunculidae*: rovněž tato čeďel se stále ve střední Evropě nedostatečně studuje. Proto nepřekvapuje, že náleze druhu *Eudorylas subterminalis* Coll. u Týniště nad Orlicí je druhým nálezem v Čechách (Lauterer, Kozánek in Ježek, 1987).

Čeďel *Scathophagidae*: na biotopu III jsme zachytili jediný exemplář vzácného druhu *Gonatherus planiceps* (Fall.), který představuje první náleze druhu na území Čech (Šifner in Ježek, 1987).

Čeďel *Sphaeroceridae*: z čeďeli jsme zachytili dva druhy, na území Čech již jednou zjištěné. Jde o druhy *Leptocera gel* Papp a *L. segem* Roh. První druh byl dosud nalezen jen na obdobném mokřadu u Vysoké nad Labem a druhý je rovněž znám od Hradce Králové a Vysoké nad Labem (Roháček, 1991). Jde o druhy saprofağní.

Čeďel *Syrphidae*: porovnání našich nálezů s check-listem čs. dvoukřídých (Dušek, Lásková in Ježek, 1987) ukazuje, že zjištěný druh *Platycheirus podagratus* (Zett.) značí první náleze druhu na území Čech. U druhu *Platycheirus scambus* (St.) jsme výskyt na území Čech potvrdili.

Čeďel *Tachinidae*: čeďel je již na území republiky a v celé střední Evropě relativně dobře známa a pilně se dále studuje. Přesto naše smyky na mokřadech u řeky D. Orlice zachytily i některé vzácné druhy této čeďeli. Např. novým druhem pro území celé bývalé ČSFR, ČR i pro Čechy je kuklice *Eloceria delecta* (Meig.), cizopasíci ve stonožce škvorové [*Lithobius forficatus* (L.) – Čepelák, 1992, písemné sdělení]. Novými druhy pro území Čech jsou dále *Siphona pauciseta* Rond., *Wagneria cunctans* (Meig.), *Medina melania* (Meig.) a *Nemorilla maculosa* (Meig.) – (Čepelák in Ježek, 1987). Většinou jde o parazitoidy různých motýlů, zvláště můr.

Čeďel *Tephritidae*: čeďel je v ČR dobře studována a proto překvapuje, že druh *Chaetostomella cylindrica* R.-D. na mokřadu u řeky D. Orlice je zřejmě prvním nálezem druhu na území Čech (Dirlik et al. in Ježek, 1987).

Čeďel *Muscidae*: čeďel se v posledních letech na území republiky pilně studuje. Proto překvapuje, že jsme na uvedeném lokalitě zachytili druh *Coenosia bilineata* (Zett.), který je pro oblast Čech nový (Gregor in Ježek, 1987). Další druhy – *Helina fulvisquama* (Zett.) a *H. vicina* (Cz.) – jsou zřejmě nové dokonce pro území celé ČR! Druh *Phaonia laeta* (Fall.) pak představuje teprve druhý náleze druhu na území Čech.

Při hodnocení výsledků této kapitoly se nutně objevuje otázka, čím je způsoben jev, že mokřady na březích řeky Divoké Orlice poskytly takové množství druhů, které jsou konstatovány na území Čech (nebo ČR) buď zcela poprvé, anebo dosud podruhé, jestliže mnohé uvedené čeďeli jsou ve střední Evropě dostatečně podrobně studovány. Nutně z toho vyplývá, že jde vesměs o biotopy s neobyčejnou druhovou bohatostí, které hostí mj. i mnohé na území Čech dosud nezachycené, řídké druhy.

Studovaná lokalita je tedy antropicky zatím dotčena jen zcela nepodstatně. Sousedící oraná pole či kosené

louky v okolí dosavadní mokřady a společenstva slepých ramen řeky zatím svým vlivem nenarušují natolik, aby přirozenost druhového složení příbřežního pásma byla podstatněji narušena. Jinak by se zde takové množství druhů, jež dnes považujeme za nové nejen pro oblast Čech, ale dokonce i pro území ČR, nemohlo udržet.

POZNÁMKY EKOLOGICKÉ

Zachycením některých druhů dvoukřídých, u nichž jsou již dobře známy nároky na okolní prostředí, je možné zhodnotit i charakter mokřadů u řeky Divoké Orlice.

Např. z čeďeli *Lauxaniidae* jsme zde zachytili mj. i druhy *Sapromyzosoma quadripunctata* L. a *Homonura biumbata* (Loew). Jde o druhy teplomilné, vyskytující se hojněji ve vegetaci např. v oblasti středočeské teplejší nížiny nebo na střední a jižní Moravě v pobřežních houštinách. První druh zasahuje mj. do oblasti lesostepi, případně do svahových stepí. U Týniště nad Orlicí tyto druhy vystupují sice ještě naprosto sporadicky, ale již se zde vyskytují! Tato skutečnost neomylně svědčí o tom, že se společenstvo mokřadů zde nachází již na rozhraní (tj. na mezoklimatickém předělu) s teplejší oblastí české nížiny.

I kuklice *Wagneria cunctans* (Meig.) je druhem ponticko-mediteránním, který zasahuje do střední Evropy jen řídce. Také výskyt tohoto druhu u Týniště nad Orlicí může nasvědčovat tomu, že zde již jde o výrazně teplou lokalitu.

Z hlediska ochrany fauny je na biotopu I a III nejvýznamnějším druhem číhalka pospolitá [*Atherix ibis* (Fabr.), čeďel *Athericidae*]. Náleží podle Vyhlášky č. 395 Sbírky (1992) ke druhům ohroženým a zákonně chráněným. I tato skutečnost dále zvýrazňuje významnost studované lokality.

ZÁVĚRY

Ve velmi suchém a horkém vegetačním období roku 1992 jsme na lokalitě Petrovice u Týniště nad Orlicí (250–255 m n. m.) studovali společenstvo vyšších dvoukřídých (*Diptera-Brachycera*) na mokřadech v pobřežním pásmu řeky Divoké Orlice. Materiál jsme získávali smykáním po vegetaci a do pastí, obvykle dvakrát měsíčně, v období III.–XII. Během roku jsme sběr dvoukřídých uskutečnili v celkem 18 termínech. Sběr materiálu jsme soustředili na tři hlavní biotopy (I–III), představující charakteristické mokřady a sousedící příbřežní pásmo křovin a nekosených luk.

Na jednotlivých biotopech jsme zachytili 276, 236 a 307 (na lokalitě pak úhrnně 438) druhů dvoukřídých s celkem 3 168, 2 568 a 4 324 (na lokalitě úhrnně 10 060) jedinci. Získaný materiál byl tedy dostatečně početný pro synekologickou analýzu.

Soubor na lokalitě zachycených druhů dvoukřídých náleží 46 čeďelím. Do materiálu druhů podřádu *Bra-*

chycera je zařazena jediná čeleď z podřádu *Nematoce-
ra*, a to *Bibionidae* (Seznam druhů).

Na dané lokalitě (bez rozlišování biotopů) se uplat-
nily pouze tři druhy dominantně a osm druhů subdomi-
nantně. Těchto 11 druhů (nejpočetnějších) bylo předsta-
vováno 4 453 jedinci (tj. 44,3 % všech zachycených
exemplářů dvoukřídlých). Druhů recedentních jsme dále
na lokalitě zjistili 16 (v 1 976 jedincích, tj. 19,6 %).
Dohromady tedy 27 nejpočetnějších druhů dvoukříd-
lých zde zaujímalo 63,9 % všech zachycených jedinců.
Subrecedentních druhů zde byla naprostá většina (411)
a na lokalitě se vyskytly v 3 631 exemplářích (36,1 %
všech ulovených jedinců dvoukřídlých).

Druhá dominance se tedy na úrovni eudominantů
až recedentů na lokalitě vyskytla jen v relativně nízké-
ho počtu druhů (27). Na druhé straně převažující větši-
na druhů (411) spadala do třídy subrecedentů, tedy dru-
hů řídkých až vzácných. Již tedy podle zastoupení
stupňů dominance jednotlivých druhů v cenóze je mož-
né soudit, že dipterocenóza má na dané lokalitě charak-
ter společenstva vyrovnaného.

Stupně druhové rozmanitosti (diverzity) v dipteroce-
nóze, vyjádřené aplikací Shannon-Weaverova indexu
druhé diverzity, odpovídají na dílčích biotopech
(mokřadech) hodnotám 4,3 až 5,0, úhrnně pak na loka-
litě hodnotě 5,7. Můžeme proto soudit, že se na dané
lokalitě vyvinula dipterofauna ve značné druhové i po-
četní bohatosti, protože index diverzity je značně vyso-
ký. Společenstvo dvoukřídlých si zde, přesto, že souse-
dí se společenstvy obdělávaných polí a kosených luk,
zachovává svou přirozenost, projevující se právě vyso-
kým stupněm druhové diverzity. Na mokřadech je proto
možné očekávat i vysoký stupeň autoregulace, mini-
málně v entomocenóze.

Jaccardův index (tj. koeficient druhové podobnosti)
ukázal, že na studovaných dílčích biotopech (mokřa-
dech) jsou si dílčí dipterocenózy svým druhovým slo-
žením značně podobné (hodnota indexu má malé roz-
pětí od 46,8 do 50,1). Druhé jsou si nejpodobnější
společenstva dvoukřídlých na biotopech I a II. Diptero-
fauna na biotopech I a III i II a III je již poněkud od-
lišnější. Lze soudit, že se v těchto případech uplatňuje
na druhové diverzitě vliv ekotonálních zón (zvláště na
biotopu III).

Rovněž Sørensonův index – index druhové rozdílnosti – ukazuje, že nejvíce podobné jsou dipterocenózy
na biotopech I a II (0,33), zatímco na biotopech I a III
i II a III jsou již druhově více odlišné (vyšší indexy po
0,36).

Na studované lokalitě u Týniště n. Orli. (i na dílčích
biotopech zde) se jako druh eudominantní uplatňoval
především druh *Pollenia rudis* (Fabr.) (čeleď *Callipho-
ridae*), parazitoid žížal. Dále se jako eudominant uplat-
ňoval i druh *Tephrochlamys tarsalis* (Zett.) (čeleď *He-
leomyzidae*), druh polyfágní až nekrofágní, a druh
Helina impuncta (Fall.) (čeleď *Muscidae*), druh fytofá-
gní. Jako druhy dominantní zde pak přicházely *Diplo-
neura nitidula* (Meig.) (čeleď *Phoridae*), nekrofág,
a *Delia lamellisetia* (St.) (čeleď *Anthomyiidae*), fytofág.

Jako druhy subdominantní se dále uplatnily *Oscinella
frit* (L.) a *O. trigonella* Duda (čeleď *Chloropidae*), fy-
tofágové, a *Sarcophaga variegata* Sc. a *S. carnaria* (L.)
(čeleď *Sarcophagidae*), parazitoidi žížal, *Drosophila
melanogaster* Meig. a *D. hydei* St. (čeleď *Drosophil-
idae*), polyfágové, dále *Chamaemyia geniculata* (Zett.)
(čeleď *Chamaemyiidae*), parazitoid křísků, kovolessklice
Dolichopus longicornis St. (čeleď *Dolichopodidae*),
predátor, *Delia coarctata* (Fall.) (čeleď *Anthomyiidae*),
fytofág, *Scathophaga stercoraria* (L.) (čeleď *Scathop-
hagidae*), koprofág až predátor, *Desmometopa sordida*
Fall. (čeleď *Milichiidae*), saprofág, *Oxyna parietina*
(L.) (čeleď *Tephritidae*), fytofág, *Lucilia caesar* (L.)
a *Onesia austriaca* Vill. (čeleď *Calliphoridae*), polyfá-
gové až parazitoidi, a *Cynomya mortuorum* (L.) (čeleď
Calliphoridae), polyfág.

Analýza trofických vztahů v dipterocenóze na loka-
litě i na dílčích biotopech mokřadů prokázala, že jsou
zde nejhojněji zastoupeni predátoři a parazitoidi
(32,1 % všech zachycených jedinců), dále polyfágové,
často přecházející i k predaci (18,6 %). Skupina druhů
fytofágních (hlavně minovačů v listech bylin a v tra-
vách) zde dosahuje zastoupení jen 20,6 % všech zachy-
cených jedinců dvoukřídlých. Ke skupině reducentů,
v trofickém řetězci přispívajících víceméně k rozkladu
odumřelých látek na složky, náležejí koprofágové, sap-
rofágové a nekrofágové, případně i mykofágové (přes
28 % zjištěných jedinců dvoukřídlých). Vysoký podíl
zastoupení jedinců predátorů, parazitoidů i polyfágů
(přes 50 % všech zjištěných jedinců dvoukřídlých)
(tab. IV–V) zaručuje, že žádný z fytofágních druhů ne-
může zvýšit svou početní hladinu nekontrolovaně. Tro-
fické vztahy na mokřadech u řeky D. Orlice tedy uka-
zují, že i po této stránce jde o cenózu dosud podstatněji
antropicky nenarušené.

Analýza materiálu dvoukřídlých naznačuje, že vý-
skyt druhů probíhá na lokalitě ve výrazných časových
úsecích a lze tedy rozeznat čtyři hlavní roční aspekty
poletování jednotlivých druhů dvoukřídlých.

Analýza jednotlivých zachycených druhů dvoukříd-
lých na studované lokalitě v porovnání s dosavadním
známým výskytem na území Čech, případně i na území
celé ČR, a při uvážení, že mnohé čeledi dvoukřídlých
jsou zatím ve střední Evropě nedostatečně prozkouma-
ny nejen taxonomicky, ale i faunisticky, ukazuje, že
jsme na březích D. Orlice u Týniště n. Orli. (250 m n.
m.) zachytili 28 druhů, jež představují první nálezy na
celém území Čech. Další druhy (celkem 14) pak před-
stavují první nálezy pro území ČR, jeden druh je dokonce
nový i pro území SR. V tomto případě jde o kuklici dru-
hu *Eloceria delecta* (Meig.), cizopasíci ve stonožkách
druhu *Lithobius forficatus* L. Konečně druhů, které je
možné považovat za druhé nálezy na území Čech, jsme
na studované lokalitě zachytili více než 15. Tři druhy
z čeledi *Agromyzidae* (*Melanagromyza* spp.) zůstávají
dosud nepopsány, ale jsou rovněž nové pro celé území
ČR. Tedy výskyt značného počtu druhů, které zname-
nají první nálezy na území Čech nebo dokonce ČR,
potvrzuje, že u řeky D. Orlice jde skutečně o diptero-

cenózy druhově neobyčejně bohaté, antropicky podstatněji nenarušené.

Z hlediska ekologického představuje výskyt některých druhů vysloveně teplomilných – např. *Homoneura biumbata* (Loew) a *Sapromyzosoma quadripunctata* L. (čeleď *Lauxaniidae*) – doklad o skutečnosti, že jde minimálně o lokalitu na rozhraní k teplejšímu mezoklimatu, obdobnému v polabské nížině nebo v údolích řek jižnější Moravy. Také zachycení vzácného, ponticko-mediteránního druhu kuklice *Wagneria cunctans* (Meig.), do střední Evropy zasahujícího jen výjimečně, právě na mokřadu u řeky D. Orlice, může svědčit o tom, že tato společenstva na dané lokalitě mají již charakter teplomilných společenstev anebo že poslední suchá a horká léta přispěla ke zvednutí populační hladiny některých teplomilných druhů tak, že se staly zachytitelnými. To by ovšem mohla prokázat jen další dlouhodobá pozorování.

Všechny uvedené výsledky pozorování a předložené důkazy by měly zaktivizovat ochránce přírody a zvláště zodpovědné pracovníky státní správy ochrany přírody k organizované ochraně mokřadů a entomocenóz slepých ramen u řeky Divoké Orlice.

Poděkování

Autor děkuje především determinátorům jednotlivých čeledí dvoukřídlých za jejich často velmi náročnou pomoc, kterou poskytli ve velice krátkých termínech. Rovněž děkuje doc. RNDr. J. Vaňhárovi, CSc. (katedra zoologie a ekologie Přírodovědecké fakulty MU v Brně) za laskavé poskytnutí osobně vypočítaných tabulek ke stanovení Shanon-Weaverova indexu druhové diverzity a za četné cenné rady. Konečně můj dík za významné připomínky k práci náleží i prof. RNDr. R. Rozkošnému, DrSc., z téže katedry Masarykovy univerzity v Brně.

Seznam druhů dvoukřídlých (*Diptera*), zjištěných na lokalitě Petrovice (Týniště nad Orlicí) v roce 1992 – A list of the dipterous species (*Diptera*) revealed on Petrovice location (near Týniště nad Orlicí) in 1992

Čeleď ¹ Druh ²	I	II	III	Suma zachycených jedinců ³	Způsob výživy larválního stadia ⁴	Výskyt v měsících ⁵
αβγγ						
AGROMYZIDAE						
<i>Agromyza</i>						
<i>albipennis</i> Meig.	-/1	-	1/-	1/1	Ph	VI.
<i>cinerascens</i> Macq.	3/7	-	-	3/7	Ph	V.
<i>flavipennis</i> Hend.	-	-	3/-	3/-	Ph	V.
<i>intermittens</i> (Beck.)	-2	1/1	-	1/3	Ph	V.
<i>luteitarsis</i> (Rond.)	-	-	-1/-	-1/-	Ph	V.
<i>nigrella</i> (Rond.)	1/3	2/-	-3	3/6	Ph	V.
<i>reptans</i> Fall.	-	-1	1/1	1/2	Ph	V.-VI.
<i>rondensis</i> Str.	1/3	-	1/4	2/7	Ph	V.-IX.
<i>Calycomyza</i>						
<i>artemisiae</i> (Kalt.)	-	-	1/1	1/1	Ph	VIII.

Čeleď ¹ Druh ²	I	II	III	Suma zachycených jedinců ³	Způsob výživy larválního stadia ⁴	Výskyt v měsících ⁵
αβγγ						
<i>Cerodontha</i> (C.)						
<i>denticornis</i> (Panz.)	-/1	1/-	1/4	2/5	Ph	VI.-IX.
<i>fulvipes</i> (Meig.)	-	-	1/-	1/-	Ph	VI.
<i>Cerodontha</i> (D.)						
<i>morosa</i> (Meig.)	1/-	-	-	1/-	Ph	V.
<i>sp.-indet.</i>	-/1	-	-1	-2	Ph	VI.-VIII.
<i>Cerodontha</i> (P.)						
<i>atra</i> (Meig.)	-	-	1/-	1/-	Ph	V.
<i>calamagrostidis</i> Now.	1/-	-	-	1/-	Ph	V.
<i>incisa</i> (Meig.)	1/-	3/3	-1	4/4	Ph	V.-VI.
<i>lateralis</i> (Macq.)	4/-	-	1/6	5/6	Ph	V.-VII.
<i>Cerodontha</i> (X.)						
<i>venturii</i> Now.	-	-	1/1	1/1	Ph	V.
<i>Chromatomyia</i>						
<i>fuscula</i> (Zett.)	-1/3	3/17	1/5	4/35	Ph	V.
<i>Liriomyza</i>						
<i>artemisicola</i> de Meij.	-	-	2/-	2/-	Ph	V.
<i>orbana</i> (Meig.)	-1	-	1/-	1/1	Ph	V.
<i>sp.-indet.</i>	-1	-1	-3	-5	Ph	V.-IX.
<i>Melanagromyza</i>						
<i>aeana</i> (Meig.)	-1	-1	38/25	38/27	Ph	V.-VIII.
<i>aeneoventris</i> (Fall.)	-	1/2	1/1	2/3	Ph	V.-VI.
<i>pubescens</i> Hend.	-	2/2	5/1	7/3	Ph	VI.-VIII.
<i>sativae</i> Spenc.	-	-	-1	-1	Ph	VI.
<i>cf. siciliensis</i> sp.	-	-	1/-	1/-	Ph	V.
<i>sp. A-inDET.</i>	-	-	4/-	4/-	Ph	V.
<i>sp. B-inDET.</i>	-	-	1/-	1/-	Ph	V.
<i>sp. C-inDET.</i>	-	-	1/-	1/-	Ph	V.
<i>Napomyza</i>						
<i>sp.-indet.</i>	8/3	-	-2	8/5	Ph	V.
<i>Ophiomyia</i>						
<i>labiatarum</i> Her.	-	-	1/1	1/1	Ph	V.
<i>sp.-indet.</i>	-	-	2/1	2/1	Ph	V.
<i>Paraphytomyza</i>						
<i>sp.-indet.</i>	-	-	-1	-1	Ph	V.
<i>Phytoliriomyza</i>						
<i>sp.-indet.</i>	-	-	-1	-1	Ph	VII.
<i>Phytomyza</i>						
<i>artemisivora</i> Spenc.	-	-	1/-	1/-	Ph	V.
<i>flavicornis</i> Fall.	-	-	1/-	1/-	Ph	V.
<i>ranunculi</i> (Schr.)	1/1	2/-	-	3/1	Ph	V.
<i>sp.-indet.</i>	3/1	1/-	1/4	5/5	Ph	V.-VI.
<i>Pseudonapomyza</i>						
<i>atra</i> (Meig.)	-	-	-1	-1	Ph	V.
<i>sp.-indet.</i>	-	-	-1	-1	Ph	VII.
ANTHOMYIIDAE						
<i>Anthomyia</i>						
<i>liturata</i> (R.-D.)	3/2	7/3	5/8	15/13	Sa	V.-X.
<i>monilis</i> (Meig.)	2/1	-	1/3	3/4	Sa	VI.-X.
<i>procellaris</i> Rond.	-4	1/4	3/2	4/10	Po	VI.-X.
<i>Botanophila</i>						
<i>biciliaris</i> (Pand.)	1/-	1/-	-	2/-	Ph	V.-VII.
<i>fugax</i> (Meig.)	2/1	-	-	2/1	Ph	V.-X.
<i>striolata</i> (Fall.)	4/4	5/3	2/1	11/8	Ph	V.-IX.
<i>sp.-indet.</i> (♀)	-1	-1	-3	-5	Ph	VII.-IX.
<i>Delia</i>						
<i>coarctata</i> (Fall.)	44/59	5/20	5/11	54/90	Ph	V.-IX.
<i>floralis</i> (Fall.)	-	7/9	-1	7/10	Ph	V.-VIII.
<i>florilega</i> (Zett.)	7/14	8/8	3/11	18/33	Ph	V.-XI.
<i>lamellisetia</i> (St.)	35/28	69/91	2/1	106/120	Ph	V.-IX.
<i>linearis</i> (St.)	1/-	1/-	-	2/-	Ph	V.
<i>platura</i> (Meig.)	3/1	1/3	2/6	6/10	Po	V.-VIII.
<i>radicum</i> (L.)	5/2	4/-	2/-	11/2	Ph	V.-IX.
<i>sp.-indet.</i> (♀)	-1	-4	-1	-6	Ph	IX.
<i>Adia</i>						
<i>cinerella</i> (Fall.)	-	-1	2/1	2/2	Po	X.

Celed ¹ Druh ²	I	II	III	Suma zachy- ných jedinců ³	Způsob výživy ⁴ larvalního stadia	Výskyt ⁵ v měsících
	00/00					
<i>Eutrichota</i>						
<i>praepotens</i> (Wied.)	-/2	-	-	-/2	Ph	IX.-XI.
<i>Hydrophoria</i>						
<i>lancifer</i> (Harr.)	2/8	1/1	-/14	3/23	Po	V.-VIII.
<i>ruralis</i> (Meig.)	-	-	-/1	-/1	Po	VIII.
<i>Hylemya</i>						
<i>nigrimana</i> (Meig.)	-/2	-/3	-/1	-/6	Po	X.-XI.
<i>urbica</i> Wulp	12/16	12/22	13/29	37/67	Sa	V.-XI.
<i>vagans</i> (Panz.)	-/2	-/3	-/3	-/8	Po	X.-XII.
<i>variata</i> (Fall.)	-	1/2	-	1/2	Po	XII.
<i>Hylemya</i>						
<i>partita</i> (Meig.)	-/1	-/1	1/2	1/4	Sa	V.-VIII.
<i>Chirosia</i>						
<i>betuleti</i> (Ringd.)	-/10	-	-	-/10	?	X.-XI.
<i>Mycophaga</i>						
<i>testacea</i> (Gimm.)	-/4	-/3	-/1	-/8	My	X.-XI.
<i>Pegomya</i>						
<i>bicolor</i> (Wied.)	-	-	-/1	-/1	Ph	X.
<i>fulgens</i> (Meig.)	-	-	-/1	-/1	Ph	X.
<i>rufina</i> (Fall.)	-	-/1	-	-/1	My	XI.
<i>vittigera</i> (Zett.)	-/19	-/10	-/7	-/36	Ph	IX.-XI.
<i>Phorbia</i>						
<i>fumigata</i> (Meig.)	1/1	1/-	-	2/1	Ph	IV.-V.
ANTHOMYZIDAE						
<i>Anthomyza</i>						
<i>gracilis</i> Fall.	2/1	2/3	7/12	11/16	Ph	V.-IX.
ASILIDAE						
<i>Dioctria</i>						
<i>atricapilla</i> Meig.	10/5	2/-	2/3	14/8	Pr	V.-VI.
<i>linearis</i> (Fabr.)	-/1	-	-	-/1	Pr	V.
<i>Leptogaster</i>						
<i>cylindrica</i> (D. G.)	8/6	-	-	8/6	Pr	VI.-VII.
ASTERIDAE						
<i>Asteia</i>						
<i>amoena</i> Meig.	-/1	-	1/1	1/2	Sa	VII.-IX.
<i>concinna</i> Meig.	-	-	-/1	-/1	Sa	VII.
ATHERICIDAE						
<i>Atherix</i>						
<i>ibis</i> (Fabr.)	-/1	-	3/-	3/1	Pr	V.
BIBIONIDAE						
<i>Bibio</i>						
<i>clavipes</i> Meig.	1/-	1/-	2/-	4/-	Sa	X.
<i>johannis</i> (L.)	1/-	-	2/-	3/-	Sa	V.
<i>marci</i> (L.)	-	-	-/1	-/1	Sa, Ph	V.
<i>hortulanus</i> (L.)	7/-	3/-	3/2	13/2	Sa, Ph	V.
<i>Dilophus</i>						
<i>febrilis</i> (L.)	7/2	1/-	-	8/2	Sa	VIII.-IX.
<i>femorialis</i> Meig.	38/7	2/-	-	40/7	Sa	VI.
CALLIPHORIDAE						
<i>Bellardia</i>						
<i>viamum</i> (R.-D.)	13/16	3/7	34/24	50/47	Pa	V.-X.
<i>vulgaris</i> (R.-D.)	-	1/1	-/1	1/2	Pa	VII.-X.
<i>Calliphora</i>						
<i>subalpina</i> (Ringd.)	-	-	-/1	-/1	Po	VIII.
<i>vicina</i> R.-D.	6/12	6/7	5/13	17/32	Po	VIII.-XI.
<i>vomitaria</i> (L.)	1/28	3/17	7/12	11/57	Po	IX.-XI.
<i>Cynomya</i>						
<i>mortuorum</i> (L.)	11/21	24/53	27/39	62/113	Po	V.-XI.
<i>Lucilia</i>						
<i>caesar</i> (L.)	3/31	3/14	21/91	27/136	Po	VII.-X.
<i>illustris</i> (Meig.)	4/7	2/2	4/8	10/17	Ne	VII.-X.
<i>sericata</i> (Meig.)	-/1	-	-/1	-/2	Ne	VIII.
<i>sivaurum</i> (Meig.)	1/11	2/5	5/17	8/33	Pr	VI.-X.
<i>Melinda</i>						
<i>gentilis</i> R.-D.	1/-	1/2	-/3	2/5	Pa	VIII.-IX.

Celed ¹ Druh ²	I	II	III	Suma zachy- ných jedinců ³	Způsob výživy ⁴ larvalního stadia	Výskyt ⁵ v měsících
	00/00					
<i>viridicyanea</i> (R.-D.)	-	-	1/-	1/-	Pa	VIII.
<i>Onesia</i>						
<i>austriaca</i> Vill.	6/15	7/13	31/57	44/85	Pa	VI.-X.
<i>floralis</i> R.-D.	-	-	1/-	1/-	Pa	X.
<i>Pollenia</i>						
<i>angustigena</i> Wein.	1/-	2/-	1/-	4/-	Pa	VI.-X.
<i>atramentaria</i> (Meig.)	-	-	-/2	-/2	Pa	IX.
<i>dasyptoda</i> Port.	-	-/1	3/1	3/2	Pa	VIII.-IX.
<i>griseotomentosa</i> (Jac.)	1/5	-/9	1/7	2/21	Pa	V.-X.
<i>labialis</i> R.-D.	-/1	1/1	1/1	2/3	Pa	IX.-X.
<i>pediculata</i> Mcq.	-/8	3/2	1/10	4/20	Pa	IV.-XI.
<i>rudis</i> (Fabr.)	59/133	158/297	91/246	308/676	Pa	IV.-IX.
<i>similis</i> (Jac.)	-	1/-	4/-	5/-	Pa	VIII.-IX.
<i>vespillo</i> (Fabr.)	1/-	-/2	1/-	2/2	Pa	V.-VIII.
<i>sp.-indet.</i> (C)	-	-/1	-	-/1	Pa	VII.
<i>Protophormia</i>						
<i>terraenovae</i> (R.-D.)	1/3	-	4/2	5/5	?	VII.-IX.
CAMILIIDAE						
<i>Camilla</i>						
<i>atrimana</i> Str.	-	1/1	-	1/1	Sa	VII.
DOLICHOPODIDAE						
<i>Dolichopus</i>						
<i>cf. brevipennis</i> Meig.	1/-	-	-	1/-	Pr	VI.
<i>cf. lineatocornis</i> Zett.	-	1/-	-	1/-	Pr	VI.
<i>longicornis</i> St.	10/13	39/37	4/3	53/53	Pr	VI.-VIII.
<i>plumipes</i> (Scop.)	1/-	1/2	-/1	2/3	Pr	V.-VI.
<i>ungulatus</i> (L.)	-/2	3/9	5/11	8/22	Pr	V.-VII.
<i>Hercostomus</i>						
<i>celer</i> (Meig.)	-	-	1/-	1/-	Pr	V.
<i>Chrysotus</i>						
<i>gramineus</i> (Fall.)	-	-	1/-	1/-	Pr	VI.
<i>sp.-indet.</i>	-	-	1/-	1/-	Pr	V.
DROSOPHILIDAE						
<i>Amiota</i>						
<i>semivirgo</i> Máca	-	-	-/1	-/1	Sa	VIII.
<i>Drosophila</i> (D.)						
<i>busckii</i> Coq.	1/1	1/-	3/1	5/2	Sa	XI.
<i>Drosophila</i> (S.)						
<i>ambigua</i> Pom.	1/1	-	-	1/1	Sa	X.
<i>andalusica</i> Str.	-	1/1	-	1/1	Sa	VII.
<i>melanogaster</i> Meig.	18/26	15/38	70/110	103/174	Sa	VII.-XI.
<i>obscura</i> Fall.	4/11	6/10	22/50	32/71	Sa	IV.-XI.
<i>cf. obscura</i> Fall.	-/8	-/5	-/12	-/25	Sa	V.-X.
<i>silvestris</i> Basd.	-/2	-/1	-/1	-/4	Sa	VI.-X.
<i>subobscura</i> Coll.	21/14	11/9	10/18	42/41	My	IV.-XII.
<i>Drosophila</i> (s. str.)						
<i>funnebris</i> (Fabr.)	2/-	3/2	4/5	9/7	Sa	IV.-XI.
<i>hydei</i> St.	20/23	14/21	76/73	110/117	Sa	IV.-XI.
<i>immigrans</i> St.	1/1	-/2	4/8	5/11	?	X.
<i>phalerata</i> Meig.	-	-	5/1	5/1	Po	VIII.-X.
<i>repleta</i> Woll.	-	2/-	2/2	4/2	Sa	X.
<i>testacea</i> Ros.	-/1	-	1/2	1/3	Sa	VIII.-X.
<i>Scaptodrosophila</i>						
<i>deflexa</i> Duda	1/6	2/4	11/20	14/30	Sa	VI.-XI.
<i>rufifrons</i> Loew	1/-	1/-	-/2	2/2	Sa	X.
<i>Scaptomyza</i>						
<i>flava</i> (Fall.)	-/2	1/-	-	1/2	Ph	VI.-X.
<i>graminum</i> (Fall.)	-	-	-/1	-/1	Ph	V.
<i>griseola</i> (Zett.)	1/-	-	-	1/-	Ph	VI.
<i>pallida</i> (Zett.)	-	1/1	1/3	2/4	Ph	VII.-X.
<i>Stegana</i>						
<i>furta</i> (L.)	-	-	-/1	-/1	Sa	V.
DRYOMYZIDAE						
<i>Dryomyza</i>						
<i>analis</i> Fall.	-/2	-	2/3	2/5	Sa	VI.-IX.

Čeď ¹ Druh ²	I	II	III	Suma zachyc- ných jedinců	Způsob výživy ⁴ larválního stadia	Výskyt ⁵ v měsících
	♂/♀					
<i>decrepita</i> Zett.	-	-	-1	-1	Sa	X.
EMPIDIDAE						
<i>Empis</i> (s. str.)						
<i>nigripes</i> Fabr.	-2	-	2/2	2/4	Pr	V.-VI.
<i>nuntia</i> Meig.	-	-	3/-	3/-	Pr	V.
<i>Empis</i> (K.)						
<i>livida</i> (L.)	-2	1/-	1/3	2/5	Pr	VI.-VII.
<i>Empis</i> (L.)						
<i>nigricans</i> Meig.	-	1/-	-	1/-	Pr	V.
<i>Empis</i> (P.)						
<i>opaca</i> Meig.	1/1	1/-	2/3	4/4	Pr	V.
<i>Empis</i> (X.)						
<i>stercorea</i> L.	1/-	-	-	1/-	Pr	VI.
<i>trigramma</i> Wied.	-	-	1/1	1/1	Pr	V.
<i>Hilara</i>						
<i>maura</i> (Fabr.)	1/-	-	-	1/-	Pr	V.
<i>Rhamphomyia</i> (H.)						
<i>nigripennis</i> (Fabr.)	1/1	-	-	1/1	Pr	VI.
<i>cf. umbripennis</i> Meig.	-	-	-1	-1	Pr	V.
<i>trigemina</i> Oldenb.	-	-	-1	-1	Pr	V.
EPHYDRIDAE						
<i>Dichaeta</i>						
<i>caudata</i> (Fall.)	-2	1/-	-	1/2	Sa	IX.-X.
<i>Ditrichophora</i>						
<i>fuscella</i> (Stenh.)	1/-	-	-	1/-	Sa	V.
<i>plumosa</i> (Fall.)	-	-1	-	-1	Sa	X.
<i>Hydrellia</i>						
<i>albilabris</i> (Meig.)	-1	-	-	-1	Ph	IX.
<i>griseola</i> (Fall.)	-5	8/8	-1	8/14	Ph	V.-VII.
<i>Limnobia</i>						
<i>quadrata</i> (Fall.)	-	-	-1	-1	Sa	VI.
<i>Noxima</i>						
<i>picta</i> (Fall.)	-	-1	-	-1	Sa	V.
<i>Notiphila</i>						
<i>venusta</i> Loew	-	-	-2	-2	Sa	VI.
<i>Psilopa</i>						
<i>nitidula</i> (Fall.)	1/-	-1	-2	1/3	Sa	V.-IX.
FANNIIDAE						
<i>Fannia</i>						
<i>armata</i> (Meig.)	-1	-2	-4	-7	Sa	VII.-VIII.
<i>cunicularis</i> (L.)	7/45	4/17	13/45	24/107	Po	VII.-XI.
<i>fuscula</i> (Fall.)	1/-	-	1/-	2/-	Sa	VIII.
<i>incisurata</i> (Zett.)	5/-	2/1	3/2	10/3	Sa	VIII.-X.
<i>latipalpis</i> (St.)	4/-	3/-	1/-	8/-	Sa	VII.-X.
<i>manicata</i> (Meig.)	1/-	2/-	1/3	4/3	Po	VII.-XI.
<i>nitida</i> (St.)	1/-	-	-	1/-	Sa	VI.
<i>parva</i> (St.)	-	-	-1	-1	Sa	VIII.
<i>scalaris</i> (Fabr.)	1/2	1/2	3/4	5/8	Po	X.-XI.
<i>serena</i> (Fall.)	1/-	1/1	-1	2/2	Sa	V.
<i>subpubescens</i> Coll.	-3	-3	-3	-9	Sa	IX.-X.
<i>sp.-indet</i> (♀)	-8	-5	-10	-23	Sa	VI.-XI.
<i>Piezura</i>						
<i>boletorum</i> (Rond.)	1/-	-1	-6	1/7	My	VI.-VIII.
HELEOMYZIDAE						
<i>Suilla</i>						
<i>affinis</i> (Meig.)	-	1/2	1/3	2/5	My	VIII.-IX.
<i>bicolor</i> (Zett.)	4/17	1/-	3/11	8/28	My	IX.-XI.
<i>fuscicornis</i> (Zett.)	-	-	-1	-1	My, Sa	X.
<i>laevifrons</i> (Lw.)	-	1/-	-	1/-	Sa	IX.
<i>oxyphora</i> (Mik)	-	-	-1	-1	My	X.
<i>pallida</i> (Fall.)	4/1	-1	8/21	12/23	My, Sa	IX.-XI.
<i>vaginata</i> (Lw.)	-2	-	-	-2	My	X.
<i>Tephroclamyx</i>						
<i>flavipes</i> (Zett.)	3/24	-14	2/32	5/70	Po	IX.-XII.

Čeď ¹ Druh ²	I	II	III	Suma zachyc- ných jedinců	Způsob výživy ⁴ larválního stadia	Výskyt ⁵ v měsících
	♂/♀					
<i>rufiventris</i> (Meig.)	-20	3/11	1/33	4/64	Po	IV., X.-XI.
<i>tarsalis</i> (Zett.)	16/331	3/80	10/150	29/561	Po	IX.-XII.
HYBOTIDAE						
<i>Bicellaria</i>						
<i>vana</i> Coll.	1/1	-	-	1/1	Pr	VI.
<i>Drapetis</i>						
<i>ephippiata</i> (Fall.)	1/-	-	-	1/-	Pr	VIII.
<i>Platypalpus</i>						
<i>agilis</i> (Meig.)	-2	-	-2	-4	Pr	V.
<i>candicans</i> (Fall.)	-	-	-1	-1	Pr	V.
<i>cursor</i> (Fabr.)	-	-2	-2	-4	Pr	V.
<i>ecalceatus</i> (Zett.)	-	-	-1	-1	Pr	V.
<i>infectus</i> Coll.	-	1/-	-	1/-	Pr	V.
<i>major</i> (Zett.)	-	-	-1	-1	Pr	V.
<i>pallidicornis</i> (Coll.)	-	1/2	-	1/2	Pr	VI.
<i>pallidiventris</i> (Meig.)	-1	-	-	-1	Pr	VI.
<i>pseudofulvipes</i> (Frey)	-	-1	-	-1	Pr	VI.
<i>stabilis</i> (Coll.)	-1	-	-	-1	Pr	VII.
<i>cf. subtilis</i> (Coll.)	-1	-	-	-1	Pr	VII.
<i>Crossopalpus</i>						
<i>nigritellus</i> (Zett.)	-	3/-	-	3/-	Pr	V.-VII.
<i>Tachypeza</i>						
<i>nubila</i> (Meig.)	-	-	1/-	1/-	Pr	VII.
CHAMAEMYIIDAE						
<i>Chamaemyia</i>						
<i>geniculata</i> (Zett.)	50/54	-	-	50/54	Pa	V.-VIII.
<i>herbarum</i> (R.-D.)	1/2	-	-	1/2	Pa	VII.-VIII.
<i>polystigma</i> (Meig.)	12/18	1/-	5/-	18/18	Pa	V.-VIII.
CHLOROPIDAE						
<i>Aphanotrigonum</i>						
<i>trilineatum</i> (Meig.)	9/1	2/2	-	11/3	Ph	V.-VII.
<i>Calamoncosis</i>						
<i>aspistylina</i> Duda	-1	-1	1/1	1/3	Ph	V.-VII.
<i>glyceriae</i> Nart.	-	1/1	-	1/1	Ph	VII.-VIII.
<i>Cetema</i>						
<i>cereris</i> (Fall.)	1/-	10/5	2/-	13/5	Ph	VI.-VII.
<i>elongata</i> (Meig.)	-1	-1	3/4	3/6	Ph	VI.-VII.
<i>Dicrueus</i>						
<i>fennicus</i> Duda	-4	1/-	11/8	12/12	Ph	V.-VI.
<i>rossicus</i> Stack.	-	-	1/-	1/-	Ph	VI.
<i>Elachiptera</i>						
<i>cornuta</i> (Fall.)	3/4	8/17	-2	11/23	Ph	V.-IX.
<i>tuberculifera</i> (Corti)	2/-	2/3	2/3	6/6	Ph	V.-VII.
<i>Chlorops</i>						
<i>brevimanus</i> Loew	3/2	4/1	1/1	8/4	Ph	V.-VIII.
<i>planifrons</i> Loew	2/2	-	-	2/2	Ph	VI.
<i>serenus</i> Loew	1/1	1/-	1/-	3/1	Ph	V.-VI.
<i>Incertella</i>						
<i>albipalpis</i> (Meig.)	-	1/-	2/2	3/2	Ph	VI.-VII.
<i>Lasiosina</i>						
<i>albipila</i> (Loew)	-	-	1/-	1/-	Ph	V.
<i>cinctipes</i> (Meig.)	3/6	4/1	-	7/7	Ph	V.-IX.
<i>Meromyza</i>						
<i>femorata</i> Mcq.	-1	2/1	9/4	11/6	Ph	VI.-VIII.
<i>nigri-ventris</i> Mcq.	1/5	-2	8/2	9/9	Ph	VII.-VIII.
<i>saltatrix</i> (L.)	-	-	-1	-1	Ph	VIII.
<i>Oscinella</i>						
<i>frit</i> (L.)	44/29	48/40	60/29	152/98	Ph	V.-IX.
<i>hortensis</i> Coll.	-1	-	1/-	1/1	Ph	V.-VI.
<i>maura</i> (Fall.)	-	1/1	16/16	17/17	Ph	V.-IX.
<i>trigonella</i> Duda	2/5	12/3	60/32	74/40	Ph	V.-IX.
<i>pusilla</i> (Meig.)	3/3	1/2	3/4	7/9	Ph	V.-IX.
<i>Oscinoma</i>						
<i>cognata</i> (Meig.)	1/-	-1	-	1/1	Ph	V.

Čeďel ¹ Druh ²	I	II	III	Suma zachycených jedinců	Způsob výživy ⁴ larválního stadia	Výskyt ⁵ v měsících
	αβγγ					
<i>Thaumatomyia glabra</i> (Meig.)	-	2/3	-1	2/4	Ph	VIII.-IX.
<i>notata</i> (Meig.)	-2	-1	1/1	1/4	Ph	V.-X.
<i>rufa</i> (Mcq.)	-1	-	-	-1	Ph	VIII.
<i>Tricimba cincta</i> (Meig.)	-1	-	-	-1	Ph	VI.
LAUXANIIDAE						
<i>Calliopum aeneum</i> (Fall.)	4/5	17/9	7/4	28/18	Ph, Sa	V.-XI.
<i>elisae</i> (Meig.)	-	-1	6/9	6/10	Ph, Sa	VI.-VIII.
<i>simillimum</i> (Coll.)	-	-1	-2	-3	Sa	X.
<i>Eusapromyza multipunctata</i> (Fall.)	2/3	2/2	-1	4/6	Sa	VII.-IX.
<i>Homoneura blumbrata</i> (Loew)	-	-	3/4	3/4	Sa	VII.
<i>Lyciella decipiens</i> (Loew)	-	-	3/4	3/4	Sa	VI.-VII.
<i>rorida</i> (Fall.)	-1	-	-	-1	Sa	IX.
<i>stylata</i> Papp	-	1/-	-	1/-	Sa	IX.
<i>Sapromyza opaca</i> Beck.	-	-	1/1	1/1	Sa	VI.-VII.
<i>sempunctata</i> Meig.	-	-	1/-	1/-	Sa	VI.
<i>Sapromyzosoma quadripunctata</i> (L.)	-	-1	-	-1	Sa	VII.
<i>Minettia longipennis</i> (Fabr.)	-1	-	-	-1	Sa	V.
<i>Tricholauxania praeusta</i> (Fall.)	-	-1	-	-1	Sa	VIII.
LONGCHAEIDAE						
<i>Earomyia viridana</i> (Meig.)	-2	-	-	-2	Ph	IX.-X.
<i>Lonchaea chorea</i> (Fabr.)	-	-1	-	-1	Sa	X.
<i>cf. limatula</i> Coll.	-1	-	-	-1	Sa	VII.
<i>Setisquamalanchaea fumosa</i> (Egg.)	1/2	-	1/1	2/3	Ph	V.-X.
LONGCHOPTERIDAE						
<i>Lonchoptera bifurcata</i> (Fall.)	-6	-19	-3	-28	Sa	V.-IX.
<i>lutea</i> Panz.	-	1/-	-1	1/1	Sa	VI.-VII.
MICROPHORIDAE						
<i>Microphor holosericeus</i> (Meig.)	-	-	-1	-1	Pr	V.
MILICHIIDAE						
<i>Desmometopa sordida</i> (Fall.)	65/49	34/24	110/100	209/173	Sa	V.-VII.
<i>Madiza glabra</i> Fall.	-	-	-1	-1	Po	V.
<i>Phyllomyza sp.-indet.</i>	-	-1	-	-1	Sa	V.
MUSCIDAE						
<i>Azelia nebulosa</i> R.-D.	-2	-1	1/1	1/4	Pr	X.
<i>Coenosia bilineella</i> (Zett.)	-1	-1	-3	-5	Pr	V.-VII.
<i>pumila</i> (Fall.)	4/34	3/31	4/28	11/93	Pr	V.-IX.
<i>tigrina</i> (Fabr.)	-	-1	-	-1	Pr	VI.
<i>Eudasyphora cyanicolor</i> (Zett.)	1/5	6/2	6/8	13/15	Co	VII.-X.
<i>Hebecnema nigra</i> (R.-D.)	1/-	-	-	1/-	Pr	V.
<i>vespertina</i> (Fall.)	1/-	-	-1	1/1	Pr	VI.
<i>Helina depuncta</i> (Fall.)	2/10	-1	2/5	4/16	Pr	VI.-X.
<i>evecta</i> (Harr.)	1/10	-	-	1/10	Pr	VI.-IX.

Čeďel ¹ Druh ²	I	II	III	Suma zachycených jedinců	Způsob výživy ⁴ larválního stadia	Výskyt ⁵ v měsících
	αβγγ					
<i>fulvisquama</i> (Zett.)	-1	-	-	-1	Pr	V.
<i>impuncta</i> (Fall.)	2/362	3/73	4/79	9/514	Pr	V.-XI.
<i>lasiophthalma</i> (Mc.)	-1	-	-2	-3	Pr	IX.-X.
<i>obscurata</i> (Meig.)	-1	-2	-	-3	Pr	VII.
<i>reversio</i> (Harr.)	2/5	1/3	-7	3/15	Pr	V.-IX.
<i>setiventris</i> Ringd.	1/-	-	1/-	2/-	Pr	VI.-VII.
<i>trivittata</i> (Zett.)	3/8	-	-2	3/10	Pr	VI.-VIII.
<i>vicina</i> (Cz.)	-4	-2	-3	-9	Pr	X.-XI.
<i>sp.-indet.</i> (Q)	-1	-	-2	-3	Pr	V.-XI.
Hydrotaea						
<i>armipes</i> (Fall.)	1/-	-	-1	1/1	Pr	X.
<i>cyrtoneurina</i> (Zett.)	-	-	2/1	2/1	Pr	XI.
<i>dentipes</i> (Fabr.)	-1	-	1/1	1/2	Pr	VI.-X.
<i>irritans</i> (Fall.)	-	-1	-	-1	Pr	VIII.
<i>meteorica</i> (L.)	-	-	-3	-3	Pr	V.-VIII.
Lispe						
<i>consanguinea</i> Loew	-1	-2	-	-3	Pr	V.
<i>pygmaea</i> Fall.	-1	-2	-	-3	Pr	V.
Mesembrina						
<i>meridiana</i> (L.)	-1	-	-	-1	Pr	X.
<i>mystacea</i> (L.)	-	-	-1	-1	?	X.
Musca						
<i>domestica</i> L.	-1	-	1/1	1/2	Po	VII.-IX.
Muscina						
<i>levida</i> (Harr.)	5/9	3/7	25/17	33/33	Pr	IV.-XI.
<i>pascuorum</i> (Meig.)	3/4	1/-	3/5	7/9	Pr	VI.-XI.
<i>prolapsa</i> (Harr.)	10/11	10/19	32/34	52/64	Pr	IV.-XI.
<i>stabulans</i> (Fall.)	-	1/-	-1	1/1	Pr	IV.-X.
Phaonia						
<i>errans</i> (Meig.)	-1	-2	-1	-4	Pr	IX.-X.
<i>gracilis</i> St.	-	-	1/1	1/1	Pr	VII.-IX.
<i>halterata</i> (St.)	-1	-	-	-1	Pr	VII.
<i>laeta</i> (Fall.)	-3	1/1	2/3	3/7	Pr	VI.-X.
<i>nymphearum</i> (R.-D.)	1/1	-	1/1	1/1	Pr	VI.-IX.
<i>pallida</i> (Fabr.)	-3	-2	-3	-8	Pr	VII.-XI.
<i>palpata</i> (St.)	-1	-	-	-1	Pr	X.
<i>rufiventris</i> (Scop.)	-1	-	-	-1	Pr	X.
<i>subventa</i> (Harr.)	1/2	-1	-1	1/4	Pr	X.-XI.
<i>trimaculata</i> (Bouch.)	-	-	-3	-3	Pr	V.-VIII.
<i>tuguriorum</i> (Scop.)	3/1	1/2	4/-	8/3	Pr	IV.-XI.
<i>valida</i> (Harr.)	-	-2	-1	-3	Pr	X.
Polietes						
<i>lardarius</i> (Fabr.)	-18	-21	1/12	1/51	Pr	X.-XI.
Thricops						
<i>diaphanus</i> (Wied.)	-3	-1	-6	-10	?	X.
<i>simplex</i> (Wied.)	-4	-5	1/14	1/23	?	VIII.-X.
OPOMYZIDAE						
<i>Geomyza martineki</i> Dr.	-1	2/2	1/1	3/4	Ph	VI.-IX.
<i>truncatata</i> Fall.	1/1	-1	-2	1/4	Ph	V.-VII.
<i>Opomyza florum</i> (Fabr.)	8/14	23/24	12/10	43/48	Ph	VI.-X.
OTTIDAE						
<i>Ceroxys uticae</i> (L.)	-	-1	-	-1	Sa	VI.
<i>Melieria crassipennis</i> (Fabr.)	-4	12/13	-	12/17	Sa	VI.-VII.
PALLOPTERIDAE						
<i>Palloptera quiquemaculata</i> (Mcq.)	-	-	-1	-1	Ph	V.
<i>ustulata</i> Fall.	-	-1	-	-1	Pr	X.
PERISCCELIDAE						
<i>Periscelis annulata</i> (Fall.)	-	-1	-	-1	?	VII.
PHORIDAE						

Čeďed ¹ Druh ²	I	II	III	Suma zachycených jedinců	Způsob výživy ⁴ larvalního stadia	Výskyt ⁵ v měsících
	♂/♀					
<i>Anevrina thoracica</i> (Meig.)	-	-	-/1	-/1	Ne	VII.
<i>Conicera dauci</i> (Meig.)	2/-	-	-	2/-	Po	IX.
<i>floricola</i> Schm.	-	-	1/-	1/-	Po	IX.
<i>Diploneura nitidula</i> (Meig.)	3/15	1/-	279/67	283/82	Ne	V.-VIII.
<i>pilosella</i> Schm.	2/-	-	-	2/-	Ne	VI.
<i>Gymnophora arcuata</i> (Meig.)	-	-	4/7	4/7	Ne	VI.-IX.
<i>nigripennis</i> Schm.	-/1	-	-/1	-/2	Ne	VI.-VII.
<i>quartomollis</i> Schm.	-	-	11/1	11/1	Ne	VI.-VII.
<i>Megaselia fuscicornis</i> (Wood)	1/-	-	-	1/-	Po	VI.
<i>sp.-indet.</i> (ca 3 dr.)	7/12	23/27	32/49	62/88	Ne	IV.-X.
<i>Phalacrotophora berolinensis</i> Schm.	-	-	-/1	-/1	Po	VII.
<i>Phora sp.-indet.</i>	-	-	-/1	-/1	?	V.
<i>Triphleba distinguenda</i> (Str.)	-	-	1/-	1/-	Ne	VI.
<i>nudipalpis</i> (Beck.)	-/4	1/-	1/1	2/5	Ne	V.-X.
PIUNCULIDAE						
<i>Dorylomorpha confusa</i> (Verr.)	1/-	-	-	1/-	Pa	VIII.-IX.
<i>Eudorylas subterminalis</i> Coll.	1/-	-/1	-	1/1	Pa	V.-VII.
<i>terminalis</i> (Thoms.)	-	-/1	-	-/1	Pa	IV.
<i>Tomosvaryella coquilletti</i> (Kert.)	-	3/1	1/-	4/1	Pa	VII.-IX.
<i>sylvatica</i> (Meig.)	3/2	1/1	2/-	6/3	Pa	V.-VIII.
PLATYSTOMATIDAE						
<i>Platystoma seminativis</i> (Fabr.)	-/1	4/-	5/3	9/4	Ph	V.-VII.
PSILIDAE						
<i>Chamaepsila nigricornis</i> (Meig.)	-	-	1/-	1/-	Ph	VI.
<i>Tetraptila obscuritarsis</i> (Loew)	-/1	-	-	-/1	Ph	VI.
RHAGIONIDAE						
<i>Rhagio tringarius</i> (L.)	-	-	1/-	1/-	Pr	VII.
<i>vitripennis</i> (Meig.)	2/1	-	4/-	6/1	Pr	V.-VI.
SARCOPHAGIDAE						
<i>Helicophagella melanura</i> (Meig.)	1/-	1/-	-/1	2/1	Pa	VII.-IX.
<i>Parasarcophaga caerulea</i> R.-D.	1/-	-	4/-	5/-	Pa	VIII.-IX.
<i>similis</i> (Meade)	-	2/-	-	2/-	Pa	VIII.
<i>Sarcophaga carnaria</i> (L.)	45/42	29/39	24/39	98/120	Pa	V.-X.
<i>lasiostyla</i> Mcq.	1/1	9/4	4/5	14/10	Pa	VI.-VIII.
<i>subvicina</i> Rond.	2/-	5/-	3/-	10/-	Pa	VI.-X.
<i>variegata</i> Sc.	48/98	39/66	45/115	132/279	Po	V.-X.
<i>sp.-indet.</i> (♀)	-/17	-/6	-/10	-/33	Pa	VI.-X.
<i>Thysoxena incisilobata</i> (Pand.)	-	-	-/3	-/3	Po	VIII.-X.
SCATHOPHAGIDAE						
<i>Amaurosoma articulatum</i> Beck.	3/13	3/3	-/1	6/17	Ph	V.-VI.
<i>Cordylura pubera</i> (L.)	2/1	-	-	2/1	Ph	V.-VI.
<i>Gonatherus planiceps</i> (Fall.)	-	-	1/-	1/-	Ph	V.
<i>Chaetosa</i>						

Čeľad ¹ Druh ²	I	II	III	Suma zachycených jedinců	Způsob výživy ⁴ larvalního stadia	Výskyt ⁵ v měsících
	♂/♀					
<i>punctipes</i> (Meig.)	1/3	-/3	-	1/6	Ph	V.-VI.
<i>Scathophaga furcata</i> (Say)	20/16	11/13	25/19	56/48	Sa, Co	VI., IX.-XI.
<i>lutaria</i> (Fabr.)	-/2	-	1/1	1/3	Sa, Co	X.
<i>stercoraria</i> (L.)	20/16	32/52	19/37	71/105	Sa, Co	V.-XI.
<i>suilla</i> (Fabr.)	4/18	6/7	6/13	16/38	Sa, Co	VI.-XI.
SCIOMYZIDAE						
<i>Elgiva sollicita</i> (Harr.)	3/-	-/3	-	3/3	Pa	IX.-X.
<i>Ilione albixeta</i> (Scop.)	8/7	-	-	8/7	Pa	VII.-X.
<i>Limnia unguicornis</i> (Sc.)	-	-/1	1/-	1/1	Pa	VI.
<i>paludicola</i> Eib.	-/1	-	-	-/1	Pa	VI.
<i>Pherbellia dubia</i> (Fall.)	-/1	-	-	-/1	Pa	VI.
<i>schoenherri</i> (Fall.)	-/1	-	-	-/1	Pa	IX.
<i>Sepedon spinipes</i> (Sc.)	-/1	-	-	-/1	Pa	IX.
<i>Tetanocera elata</i> (Fabr.)	-	-	1/-	1/-	Pa	VI.
SEPSIDAE						
<i>Saltella sphondylii</i> (Schr.)	-	-	-/1	-/1	Po	VI.
<i>Sepsis fulgens</i> (Hoff.)	4/1	15/12	14/3	33/16	Co	V.-IX.
<i>punctum</i> (Fabr.)	-	-/2	-	-/2	Co	VII.-VIII.
<i>violacea</i> Meig.	1/-	-	-	1/-	Co	VI.
<i>Themira annulipes</i> (Meig.)	3/5	4/1	3/2	10/8	Po	V.-VI.
<i>leachi</i> (Meig.)	-	-	-/1	-/1	Po	VI.
SPHAEROCERIDAE						
<i>Leptocera</i> (s. str.) <i>nigra</i> Oliv.	2/-	3/1	21/19	26/20	Sa	VI.-X.
<i>Leptocera</i> (R.) <i>limosa</i> (Fall.)	-	1/-	-	1/-	Sa	V.
<i>gel</i> Papp	1/-	-	-/1	1/1	Sa	V.-VIII.
<i>lutosa</i> (Sten.)	-	1/-	-	1/-	Sa	VI.
<i>segem</i> Roh.	-	-/1	-	-/1	Sa	V.
<i>Lotophila atra</i> (Meig.)	-/1	-	-	-/1	Po	V.
<i>Opacifrons coxata</i> (Stenh.)	1/2	1/2	-	2/4	Sa	V.
<i>Opalimosina</i> (s. str.) <i>mirabilis</i> (Coll.)	-	1/-	-	1/-	Po	V.
<i>Pullimosina</i> (P.) <i>heteroneura</i> (Hal.)	-	-	1/-	1/-	Po	VIII.
<i>Spelobia</i> (s. str.) <i>clunipes</i> (Meig.)	-/1	-	2/1	2/2	Po	VI.-IX.
<i>sp.-indet.</i>	-	-/1	-	-/1	Sa	V.
<i>Spelobia</i> (E.) <i>ochripes</i> (Meig.)	-	-	1/-	1/-	Sa	IX.
STRATIOMYIDAE						
<i>Beris chalybata</i> (Fost.)	1/-	1/-	6/6	8/6	Sa	V.-VI.
<i>Chloromyia formosa</i> (Scop.)	1/1	-	1/1	2/2	Sa	VI.-VIII.
<i>Microchrysa polita</i> (L.)	1/-	1/-	6/6	8/6	Sa	V.-VI.
<i>Oplodontha viridula</i> (Fabr.)	-	-	-/3	-/3	Sa	VII.
<i>Pachygaster atra</i> (Pz.)	-/7	-	-	-/7	Sa	VII.
SYRPHIDAE						

Čeďel ¹ Druh ²	I	II	III	Suma zachycených jedinců	Způsob výživy ⁴ larvalního stadia	Výskyt ⁵ v měsících
	o/o/g/g					
<i>Brachyopa bicolor</i> (Fall.)	-/1	-	-	-/1	Pr	VI.
<i>Eumerus strigatus</i> (Fall.)	-	-	-/1	-/1	Pr	VI.
<i>Melanostoma mellinum</i> (L.)	1/1	5/6	9/10	15/17	Pr	V.-VIII.
<i>scalare</i> (Fabr.)	-/1	-/1	-/3	-/5	Pr	V.-VII.
<i>Nenascia podagrica</i> (Fabr.)	-	1/-	-	1/-	Sa	V.
<i>Platycheirus albinus</i> (Fabr.)	-	-	1/-	1/-	Pr	VII.
<i>peltatus</i> (Meig.)	-/1	-/1	-	-/2	Pr	V.-VII.
<i>podagratus</i> (Zett.)	-/1	-	-	-/1	Pr	V.
<i>scambus</i> (St.)	-	1/-	-/1	1/1	Pr	VI.-VII.
<i>Sphaerophoria scripta</i> (L.)	4/3	-/1	-/3	4/7	Pr	VI.-VIII.
<i>rupepelli</i> (Wied.)	-/1	-	-	-/1	Pr	VII.
<i>Syrta pipiens</i> (L.)	-	-	1/1	1/1	Sa	VII.
<i>Syrphus ribesii</i> (L.)	2/1	-	-	2/1	Pr	V.-VII.
<i>Cheilosia sp.-indet.</i>	1/-	-/1	-	1/1	Ph	V.-VI.
TABANIDAE						
<i>Chrysops relictus</i> Meig.	-/2	-	-	-/2	Pr	VI.-VIII.
<i>Haematopota pluvialis</i> (L.)	-/1	-	-	-/1	Pr	VII.
<i>Tabanus maculicornis</i> Zett.	-	-	-/1	-/1	Pr	VII.
TACHINIDAE						
<i>Actia crassicornis</i> (Meig.)	-/3	-	-	-/3	Pa	V.-VI.
<i>lamia</i> (Meig.)	-	-	-/1	-/1	Pa	VII.
<i>Blondellia nigripes</i> (Fall.)	1/-	-	-	1/-	Pa	VI.
<i>Dufourea chalybeata</i> (Meig.)	-	-	1/-	1/-	Pa	VI.
<i>Eloceria delecta</i> (Meig.)	-	-/1	-	-/1	Pa	VI.
<i>Eriothrix rufomaculata</i> (D. G.)	1/2	1/1	3/2	5/5	Pa	VII.
<i>Huebneria affinis</i> (Fall.)	-	1/-	-	1/-	Pa	VII.
<i>Linnaemyia tessellans</i> (R.-D.)	1/-	-/1	1/1	2/2	Pa	VI.-X.
<i>Lydeella stabulans</i> (Meig.)	-/1	-	-	-/1	Pa	VI.
<i>Lydia aenea</i> (Meig.)	-/2	-	-	-/2	Pa	V.-VI.
<i>Macquartia tenebrosa</i> (Meig.)	-	-/1	-	-/1	Pa	VI.
<i>Medina melania</i> (Meig.)	-	-	2/-	2/-	Pa	V.-IX.
<i>Meigenia mutabilis</i> (Fall.)	-	-	-/1	-/1	Pa	VII.
<i>Nemorilla maculosa</i> (Meig.)	-	-	-/1	-/1	Pa	VI.
<i>Pelatachina tibialis</i> (Fall.)	1/-	-	1/-	2/-	Pa	VI.
<i>Phasia obesa</i> (Fall.)	-	1/-	2/-	3/-	Pa	VII.-IX.
<i>Phryxe vulgaris</i> (Fall.)	-	-/1	-	-/1	Pa	VII.
<i>Siphona</i>						

Čeďel ¹ Druh ²	I	II	III	Suma zachycených jedinců	Způsob výživy ⁴ larvalního stadia	Výskyt ⁵ v měsících
	o/o/g/g					
<i>fluvifrons</i> Staeg.	-	-	2/-	2/-	Pa	VI.
<i>pauciseta</i> Rond.	-	-	-/1	-/1	Pa	V.
<i>Thelaira nigripes</i> (Fabr.)	-	-	-/1	-/1	Pa	VI.
<i>Wagneria cunctans</i> (Meig.)	-	-	1/-	1/-	Pa	VII.
TEPHRIDAE						
<i>Chaetostomella cylindrica</i> R.-D.	3/1	-	2/1	5/2	Ph	V.-VIII.
<i>Orellia ruficauda</i> (Fabr.)	1/-	-	-	1/-	Ph	VII.
<i>tussilaginis</i> (Fabr.)	1/2	-	29/31	30/33	Ph	VI.-VII.
<i>winthemi</i> (Meig.)	2/3	-/3	6/17	8/23	Ph	VI.-VIII.
<i>Oxyna parietina</i> (L.)	5/1	5/2	79/46	89/49	Ph	V.-VIII.
<i>Paroxyna absinthii</i> (Fabr.)	1/-	2/2	-	3/2	Ph	VI.-IX.
<i>parvula</i> (Lw.)	-/1	4/3	9/1	13/5	Ph	VI.-VIII.
<i>tessellata</i> (Lw.)	-	-/2	-	-/2	Ph	VII.-IX.
Tephriti						
<i>comura</i> (Lw.)	-	-	1/3	1/3	Ph	VII.-VIII.
<i>cometa</i> (Lw.)	-	1/-	-	1/-	Ph	VIII.
<i>bardanae</i> (Schr.)	-	3/-	9/8	12/8	Ph	VI.-VIII.
<i>heiseri</i> (Fr.)	13/6	3/3	35/28	51/37	Ph	V.-VIII.
<i>Urophora quadrifasciata</i> (Meig.)	-	-	-/1	-/1	Ph	VI.
<i>Xyphosia miliaria</i> (Schr.)	-/1	-	-	-/1	Ph	VII.
THEREVIDAE						
<i>Thereva handlirschi</i> Kr.	1/1	-	-	1/1	Pr	VI.
ULIDIIDAE						
<i>Physiphora alceae</i> (Preys.)	-/1	-	2/2	2/3	Sa	VII.-VIII.
Počet čeďel ⁶ : 46	Druhů celkem ⁷ : 438			Období ⁸ : V.-XII.		

Zkratky – Abbreviations: I-III – odlišné biotopy – different biotopes; Co – druh koprofágní – coprophagous species; My – mykofágní – mycophagous; Ne – nekrofágní – necrophagous; Pa – parazitoid – parasitoid; Ph – fytofágní – phytophagous; Po – polyfágní – polyphagous; Pr – predátor – predator; Sa – saprofágní – saprophagous

¹family, ²species, ³sum of collected individuals, ⁴nutrition mode in larval stage, ⁵occurrence in months, ⁶number of families, ⁷species in total, ⁸season

Literatura

- JEŽEK, 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., 1994. K poznání lesní fauny dvoukřídlých (*Diptera-Brachycera*) v údolí řeky Metuje u Nového Města nad Metují. Lesnictví-Forestry, 40: 29–37.
- MARTINEK, V., 1996. Dvoukřídlý hmyz (*Diptera*) na lesní louce v Orlických horách v letním a podzimním aspektu. Lesnictví-Forestry, 42: 193–212.

ODUM, E. P., 1977. *Základy ekologie*. Praha, Academia: 733.
 ROGNES, K., 1991. Blowflies (*Diptera: Calliphoridae*) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomol. Scand.*, 24: 1–272.
 ROHÁČEK, J., 1991. A monograph of *Leptocera/Rachispoda* (Lioy) of the West Palaearctic area (*Diptera, Sphaeroceridae*). *Čas. Slez. Muz. Opava (A)*, 40: 97–288.
 ROZKOŠNÝ, R. – GREGOR, F., 1988. New records of *Fanniidae* (*Diptera*) from Central Europe with check-list of Czechoslovak species. *Scr. Fac. Sci. natur. Univ. Purk. Brun.* (Ser. Biol.), 18: 89–98.

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.
 VIMMER, A., 1913. Seznam českého hmyzu dvoukřídleho (Catalogus Dipteriorum). *Ent. Příručky čs. spol. entomologické*, 8: 99.

Došlo 23. 4. 1996

THE COMMUNITY OF THE HIGHER DIPTERA (*DIPTERA-BRACHYCERA*) ON WETLANDS ALONG THE DIVOKÁ ORLICE RIVER

V. Martinek

Pulická 651, 518 01 Dobruška

The author studied the composition of the dipterous community (*Diptera-Brachycera*) on wetlands along the Divoká Orlice river (near Týniště nad Orlicí, North-Eastern Bohemia) at a height of 250 m above sea level in 1992. He revealed a total of 438 species (in 10,060 individuals) out of 46 families of the order *Diptera* on the locality concerned. Only three species were dominant on these wetlands, 8 species were subdominant and 16 species recedent. These 27 most abundant species (above 1% dominance) covered 63.9% of all dipterous individuals caught. The remaining 411 species (94%) involved 36.1% of all individuals only on the given locality. The degrees of species diversity on partial biotopes assumed the values 4.3 to 5.0, and the aggregate value 5.7! The dipterofauna showed natural species dominance and diversity in the year of observation, and its disturbance by anthropic effects was low. The same was suggested by the values of Jaccard's index (46.1 to 50.1) and Sørensen's index (0.33–0.36). Tab. III shows the most abundant species on this locality.

Trophic relations between the revealed dipterous species (Tab. V) showed that predators and parasitoids were most abundant on these wetlands (32.1% of all

individuals caught), followed by polyphages that can sometimes practise predation (18.6% of individuals). The group of clear phytophages represented only 20.6% of the dipterous individuals caught.

The high proportion of predators, parasitoids and polyphages (more than 50% of the individuals caught) documents that the dipterocenosis on this location is natural, without any larger anthropic disturbance.

Yearly aspects of flights of the particular dipterous species were also described. The author revealed 28 dipterous species on this location that are the first findings in the territory of Bohemia, and other 14 species represent the first findings in the territory of the Czech Republic.

All these new findings in the Czech Republic and Bohemia suggest that the dipterocenoses on wetlands along the Divoká Orlice river are unusually rich in species, without any larger anthropic disturbance. The results of these observations should motivate all workers in the sector of nature conservation and state administration to protect the studied location, among other things by legal regulations.

Kontaktní adresa:

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

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 oběma směry) včetně tabulek, obrázků, literatury, abstraktů 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 rukopisu 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 článku 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 také používat jednotky odpovídající soustavě měřových 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. Současné uvádění stejných výsledků v tabulkách a na grafech není přijatelné. Všechny obrázky musí být vysoce kvalitní, vhodné pro reprodukci. Nekvalitní obrázky nebudou překreslovány, budou autorem 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.

Offprints. 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. 12, uveřejní tyto příspěvky:

Dragoi M.: Silvicultural systems selection by discriminant analysis – Volba hospodářského způsobu pomocí diskriminační analýzy

Žíhlavník Š.: Letecké multispektrálne snímky – zdroj informácií pre lesnícke tematické mapovanie – Aerial multispectral photographs – an information source for forestry thematic mapping

Kohán Š.: Research on intensive cultural treatments in poplar stands in the Latorica river area in Východoslovenská nížina Lowland – Výskum intenzívnych technológií pestovania topoľov v oblasti Latorice na Východoslovenskej nížine

Mikulénka P.: Ekonomicko-ekologické hodnocení délky produkčního cyklu výroby dřeva na pni – Economico-ecological evaluation of the productive cycle of standing timber production

Glomb V.: Některé možnosti využití měření geo-fyto proudů a elektrické impedance v lesnictví – Some possibilities of applications of geo-phyto current and electrical impedance measurements in the forest management

Flora M.: Nový lesní zákon a lesní zákony v některých německých spolkových zemích – Our new forest law and the forest laws in some states of the Federal Republic of Germany

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.: 02/24 25 51 06, fax: 02/24 25 39 38 ● 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 1996

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