

## Obsah /Inhalt/:

Boháč J.: Využití faunistického výzkumu brouků pro hodnocení dopadů činnosti člověka na životní prostředí Ausnützung faunistischer Erforschung der Käfer zur Bewertung antropogene Tätigkeit an der Umwelt .....	5
Franc V.: Coleoptera myrmecophila na Slovensku; niektoré problémy ich ochrany a bioindikaceho využitiu Coleoptera myrmecophila an der Slowakei; Problematik sinnvolles Schutzes und der Ausnützung zur Bioindikation .....	7
Hůrka K.: Srovnání horské fauny CARABIDAE Šumavy, Českého lesa Krušných hor Der Vergleich der Gebirgsfaunen der Familie CARABIDAE von Šumava (Böhmerwald), Český les und Krušné hory (Erzgebirge) .....	11
Jelínek J.: Lesknáčkovití (NITIDULIDAE) jako potencionální vektory tracheomykoz v Československu NITIDULIDAE als potenzielle Vektoren der Tracheomykosen in der Tschechoslowakei .....	15
Jelínek J.: Adventivní druhy čeledi NITIDULIDAE (Coleoptera) v Československu Adventivarten der Familie NITIDULIDAE in der Tsche- choslowakei .....	17
Kletečka Z.: Brouci (Coleoptera) naletující do feromonových lapačů na Rhyacionia buoliana (DEN. et SCHIFF.) a Zeiraphara diniana GN. (Lepidoptera) Käfer (Coleoptera), die in Pheromonfallen für Rhyacionia buoliana und Zeiraphera diniana (Lepidoptera) getroffen wurden .....	21
Kletečka Z.: Xylofágní brouci (Coleoptera) jilmů (Ulmus sp. div.) v okolí Charkova (SSSR) a na Třeboňsku (Československo) Xylophage Käfer (Coleoptera) der Ulmen (Ulmus sp. div.) aus der Umgebung von Charkov (UdSSR) und Umgebung von Třeboň (Tschechoslowakei) .....	25
Mrázek Z.: Současné hospodaření v lese kontra vzácné a chráněné druhy Heutige Forstwirtschaft steht im Gegensatz zu den seltenen und geschützten Insektenarten .....	29
Zahradník J.: <i>Metoecus paradoxus</i> (LINNÉ) (Coleoptera: RHIPIPHORIDAE) - - způsob života a hostitelé <i>Metoecus paradoxus</i> (LINNÉ) (Coleoptera, RHIPIPHORIDAE) - Lebensweise und Wirte .....	31
Zahradník P., Knížek M.: Brouci ve feromonových lapačích na kůrovce (SCOLYTIDAE) Käfer (Coleoptera), die in Pheromonfallen für Borkenkäfer (SCOLYTIDAE) getroffen wurden .....	33
Sofron J.: Stručný přehled vegetačních poměrů Železnorudska (Úvod k exkursi) .....	37
Kurzfassungen in deutscher Sprache .....	43



Šumava - Železná Ruda

20. - 22. 9. 1990

SBORNÍK REFERÁTŮ

## Využití faunistického výzkumu brouků pro hodnocení dopadů činnosti člověka na životní prostředí

Jaroslav Boháč

V současném období neexistuje jednotná představa o tom, co je náplní faunistiky. Někteří autoři se domnívají, že faunistika není samostatný výzkumný směr a je jen základem pro další výzkumy taxonomické, zoogeografické a ekologické. Opačným extrémem je názor, že faunistika zahrnuje všechny disciplíny terénního výzkumu živočichů (podrobný přehled literatury uvádí PESENKO, 1982). Tato nejednotnost názorů je způsobena tím, že i termín "fauna" je chápán různými autory různě a v současnosti se setkáváme se třemi různými představami o jeho náplni: 1) soubor živočichů určitého území, 2) soubor druhů, které mají společný zoogeografický původ, 3) soupis druhů určité lokality nebo biotopu. V závislosti na stupni poznání může mít faunistický výzkum zaměření taxonomické, zoogeografické nebo ekologické. V počátečním období poznávání jsou faunistické výzkumy zaměřeny především na poznání druhů obývajících danou oblast s důrazem na taxonomický aspekt výzkumů. Na tento výzkum navazuje popsání nových druhů a doplnění údajů o zoogeografickém rozšíření druhů již dříve popsaných z jiných oblastí. V pozdějším období faunistických výzkumů jsou sledovány různé zoogeografické souvislosti (např. výskyt druhů s arktalpinním a borealpinním rozšířením v dané oblasti). Tato zoogeografická analýza bývá provedena hlavně u faunistických výzkumů větších územních celků (např. pohoří). V současných faunistických pracích prováděných na menších a dobře prozkoumaných územích (např. území Čech) se často setkáváme s jejich ekologickým zaměřením. Tyto faunisticko-ekologické práce jsou často zaměřeny na posouzení přírodní hodnoty studovaného území a stupně jeho ovlivnění činností člověka, na sledování výskytu vzácných nebo jinak pozoruhodných druhů. Tyto práce mohou být velmi cenné pro pracovníky ochrany přírody, kteří mohou vlastními silami stěží provádět kompletní inventarizaci živočichů byt' jen chráněných území. Výzkum bezobratlých na ostatních územích je pak často v počátcích. V tomto směru vidím velký význam faunistických výzkumů prováděných dobrovolnými pracovníky Československé společnosti entomologické při ČSAV. Zároveň je třeba, aby profesionální entomologové předložili ostatním výzkumníkům jednoduchý a dobře fungující systém bioindikčních metod. Jak tedy využít faunistických výzkumů brouků pro účely biomonitoringu?

Pro účely bioindikce stavu prostředí jsou společenstva brouků často používána. Bylo použito i mnoho charakteristik, jimiž je struktura těchto společenstev vyjadřována. Byly například použity tyto charakteristiky společenstev: počet druhů, počet jedinců, index druhového bohatství, individuální dominance druhů, pořadí druhů podle jejich dominance, struktura dominance (případně vyjádřená indexem soustředění dominance), indexy diversity (Shanonův, Simpsonův), index vyrovnanosti, trofická struktura, indikační druhy vybrané pomocí mnohorozměrné analýzy a diskriminační analýzy. Jako charakteristiky, které nám mohou podat užitečné informace o stavu životního prostředí, byly označeny: zastoupení druhů různého zoogeografického rozšíření, různých životních forem, druhů různých zonálních, biotopových, půdních a biologických nároků, druhů různého stupně vzácnosti či různého stupně ohrožení.

Podle změn druhů určitých ekologických nároků ve společenstvech můžeme hodnotit změny na zkoumaných stanovištích. S postupujícím vysoušením krajiny mizí vlhkomilné druhy stěvliků (MARTIS, 1797), postupující eutrofizací nádrží mizí druhy vodních brouků s nejvyššími nároky na čistotu vod (BOHÁČ, KARAS, 1988). Společenstva brouků mohou indikovat jednotlivá sukcesní stádia vývoje ekosystémů.

Abychom však mohli pro účely takovýchto ekologických analýz společenstva bezobratlých využít, potřebujeme znát ekologické nároky jednotlivých druhů. A to jednak reakce druhů na změny základních ekologických faktorů (vlhkost, teplota, atd.), jednak reakce druhů na komplexní a mnohotvárný faktor "činnost člověka".

Perspektivním postupem sloužícím k indikaci stupně narušení krajiny prostřednictvím společenstev brouků je využití znalostí o výskytu jednotlivých druhů v územích různou měrou dotčených činností člověka. Např. BOHÁČ (1988) použil dělení navržené Bucharem (BUCHAR, 1983) pro pavouky

a rozdělil drabčičky na relikty I. řádu, relikty II. řádu a druhy expanzivní. Jako expanzivní druhy jsou označeny druhy, které jsou schopny vytvářet životaschopné populace na uměle odlesněných územích. Současné obsáhlé znalosti o rozšíření některých skupin brouků na území Československa získané faunisticko-ekologickými výzkumy, poskytují základnu pro vypracování odborné ekologické klasifikace, která může poměrně objektivně vystihnout ekologické nároky druhů. Pokud je vypracována klasifikace, je zapotřebí zhodnotit údaje z rozsáhlejšího území a zjistit, jakých hodnot nabývá frekvence exemplářů jednotlivých kategorií na stanovištích různou měrou ovlivněných činností člověka (BOHÁČ, 1988). Tak získáme srovnávací škálu, se kterou pak můžeme srovnávat jakýkoli další vzorek společenstva. Přitom nízká frekvence exemplářů expanzivních druhů indikuje vysoké přírodní hodnoty území. Vysoká frekvence exemplářů expanzivních druhů nemusí však vždy znamenat přírodní bezcennost lokality. To platí zejména o stanovištích s vyhraněnými přírodními podmínkami, která jsou původními místy výskytu expanzivních druhů (litorální biotopy, nivy).

Na základě dělení brouků podle reliktnosti výskytu byl navržen index vyjadřující stupeň antropogenního ovlivnění společenstev. Počítá se na základě frekvence všech tří skupin ve společenstvech (BOHÁČ, 1990). Hodnota indexu se pohybuje od 0, kdy se ve společenstvu vyskytují jen expanzivní druhy (stabilita společenstva je nejnižší v důsledku nejsilnějšího antropogenního vlivu), do 100, kdy byly ve společenstvu nalezeny jen relikty I. řádu a bylo pozorováno nejmenší narušení ekosystému člověkem.

#### Z á v ě r

Faunistický výzkum brouků je velmi významným zdrojem informací pro další taxonomické, zoogeografické a ekologické studie. Je dobře využitelný pro potřeby biologického monitoringu. Výzkum brouků jako modelové skupiny bezobratlých v chráněných územích různě ovlivněných člověkem je však dosud prováděn jen na malém počtu lokalit, a proto je třeba uvítat iniciativu členů Čs. společnosti entomologické při ČSAV, ochotných kvalifikovaný průzkum provádět. Pro účely biomonitorování změn prostředí je navržena metoda, využívající znalostí o výskytu jednotlivých druhů v územích různě ovlivněných člověkem.

#### L i t e r a t u r a

- Boháč J., 1988: Využití společenstev drabčikovitých (Coleoptera, Staphylinidae) k bioindikaci životního prostředí. - Zprávy Čs. spol. entomol. při ČSAV, Praha, 24: 15-23
- Boháč J., 1990: Využití společenstev drabčikovitých (Coleoptera, Staphylinidae) pro indikaci kvality životního prostředí. - Zprávy Čs. spol. entomol. při ČSAV, Praha, 26: 119-125
- Boháč J., Karas V., 1988: Vodní brouci (Hydradephaga, Palpicornia, Coleoptera) biosférické rezervace Třeboňsko. - Sbor. Jihočes. muz. v Čes. Budějovicích, Přír. vědy, 28: 11-17
- Buchar J., 1983: Klasifikace druhů pavoučí zvířeny Čech jako pomůcka k bioindikaci životního prostředí. - Fauna Bohemia septentr., Ústí nad Labem, 8: 119-135
- Martiš M., 1980: Carabid beetles as bioindicators of landscape ecological balance: a preliminary. In: Proc. III<sup>rd</sup> Int. Conference Bioindicators deteriorationis regionis, 12-16<sup>th</sup> September 1977, Liblice near Prague, Praha, p. 349
- Pesenko J. A., 1982: Principy i metody količestvenno analiza v faunističeskich isledovanijach. Moskva

Adresa autora:  
RNDr. Jaroslav Boháč, DrSc.  
Bezdvorská 15, 370 11 České Budějovice

## Coleoptera myrmecophila na Slovensku; niektoré problémy ich ochrany a bioindikačného využitia

Valerián Franc

Myrmekofília patrí k pozoruhodným a zaujímavým, ale k veľmi málo známym ekologickým adaptáciám v živočíšnej ríši. Veľká väčšina myrmekofilov pochádza z triedy hmyzu, resp. radu Coleoptera. Vzt'ah k mravcom môže byť pritom veľmi rôznorodý a diferencovaný. Nie je objektivne možné podať v tomto príspevku ani skrátenú analýzu ekologických vzťahov v synúziách myrmekofilných Coleopter. Chceli by sme však zhrnúť tu aspoň základné vzťahy, zhodnotiť situáciu v rozšírení myrmekofilných Coleopter na Slovensku a upozorniť na všeobecný úbytok týchto zväčša stenoeknych, zoogeograficky pozoruhodných a bioindikačne významných druhov.

Situácia v literárnom spracovaní problematiky je veľmi neuspokojivá: k dispozícii je len niekoľko starších, ťažko aplikovateľných prác v časopisoch - napr. (ROUBAL, 1905), (KORBEL, 1938), resp. rozdrobené údaje v niektorých monografiách (SMETANA, 1958), (ROUBAL, 1931) etc. Malý záujem entomológov o túto problematiku súvisí s pomerne náročnou metodikou zberu, ale subjektívne aj v orientácii na tzv. komerčne atraktívne skupiny a v jednostrannom preferovaní aplikovanej entomológie.

Na Slovensku žije v súčasnosti do 90 druhov myrmekofilných Coleopter. Presné číslo nemožno uviesť, pretože medzi "pravou" - obligátnou myrmekofiliou a tzv. hemimymekofiliou neexistuje ostrá hranica. Taxonomicky patria Coleoptera myrmecophila k následným čel'adiam.

<i>Pselaphidae</i> .....	10 druhov
<i>Catopidae</i> .....	5 druhov
<i>Staphylinidae</i> .....	52 druhov
<i>Scydmaenidae</i> .....	7 druhov
<i>Histeridae</i> .....	4 druhy
+ ostatných 6 čel'adí .....	9 druhov

Počet hemimymekofilov možno odhadnúť len veľmi zhruba - prosymbiotické tendencie prejavuje ďalších viac ako 100 druhov. Ekologickú klasifikáciu môžeme uskutočniť podľa viacerých kritérií.

I. Dôležitý, ale v mnohých prípadoch ešte neujasný je aspekt charakteru symbiôzy (s. lat.). V tejto súvislosti rozoznávame tri hlavné skupiny:

1. *Syneketi* - sú v mraveniskách indiferentne trpení, živia sa odpadom, detritom, mycéliami húb apod. (druhy z rodov *Cholerus*, *Batrissodes*, *Thiasophila*, *Oxyopoda*, etc.). Patrí sem väčšina - cca 52 druhov myrmekofilných Coleopter.
2. *Synechtri* (cca 20 druhov) - vzt'ah má charakter predácie, spomínané druhy (najmä veľký rod *Zyras* z čel'ade *Staphylinidae*) napádajú a konzumujú osamelé, poranené a choré mravce a ich vývinové štádiá. Prispievajú tak k zdravotnej selekcii hostiteľa.

\* opäť nemožno uviesť čísla. U viacerých druhov je bionómia len povrchno známa, navyše tieto 3 základné symbiotické typy nie sú ostro ohraničené.

3. *Symfilii* (cca 15 druhov) - sú príkladom úzkej potravnnej symbiôzy. Sú hostiteľom krmení, za čo im poskytujú sladkastý sekret, ktorý produkujú žľazové políčka, nápadné dutými chl'pkami (*Lomechusoides strumosus*, druhy z rodov *Lomechusa*, *Claviger* a iné).

II. Podľa stupňa špecializácie môžeme hovoriť o druhoch monofilných (ktoré žijú výhradne u jedného hostiteľa), o druhoch oligofilných. K tým prvým patrí viac ako 40 myrmekofilných Coleopter na Slovensku, čo svedčí o. i. o vysokom stupni ich ekologickej špecializácie.

III. Rozviest' problematiku podľa jednotlivých druhov hostiteľ'ov nie je v možnostiach tohto príspevku. Prínosné je aspoň vyčlenenie troch hlavných bionomických skupín:

1. Metoekenti zemných a podkameňových kolónií (*Lasius flavus*, *Tapinoma*, *Tetramorium* ...) Do tejto skupiny patrí 22 druhov, obvykle najvzácnejších a najohrozenejších, viazaných na stepné refúgiá.
2. Metoekenti arborikolných Formicidov (*Lasius brunneus*, *Dendrolasius fuliginosus*, *Liometopum microcephalum*). Sem patrí skoro polovica - cca 42 druhov myrmekofilných Coleopter na Slovensku.
3. Metoekenti detritických kolónií (skupin *Formica rufa*). Takýmto spôsobom žije cca 23 druhov.

Coleoptera myrmecophila predstavujú značnú časť (skoro 1,3 %) druhového bohatstva radu na Slovensku. Prítom však len 17 druhov je rozšírených hojnejšie a skoro po celom území SR, 36 druhov má lokálne a vzácne rozšírenie a až 34 druhov sa vyskytuje na Slovensku len bodovo, sporadicky a veľmi ojedinele! Vysoký stupeň ohrozenia myrmekofilných chrobákov súvisí s nasledujúcimi faktami:

- u väčšiny druhov pozorujeme vysoký stupeň ekologickej špecializácie, a to nielen pri výbere hostiteľa, ale i biotopu;
- viaceré druhy sú mediteránneho, prip. pontomediteránneho pôvodu a na územie SR len zasahujú okrajom svojho areálu (*Eocatops pelopis*, *Zyras perezii*, *Z. ruficollis*, *Homoeusa paradoxa* a i.);
- väčšina druhov je charakteristická nízkou populačnou hustotou;
- myrmekofili a ich hostitelia trpia nielen bezprostredným náporom na biotopy (rekultivácie, likvidácia medzí, výstavba chatových a záhradkárskeho kolónií, boj proti "prestarnutým" porastom a i.), ale aj globalne pôsobiacimi vplyvnými, ako sú emisie, chemizácia a globálne znečistenie prostredia.

V súčasnosti je na území SR 22 druhov myrmekofilných Coleopter silne ohrozených: *Nemadus coloroides*, *Anemadus strigosus*, *Euconnus maekini*, *E. pragensis*, *Thoracophorus corticinus*, *Euryusa coarctata*, *E. brachelytra*, *Zyras haworthii*, *Lomechusoides strumosus*, *Lomechusa paradoxa*, *L. pubicollis*, *Amarochara bonnairei*, *Thiasophila inquilina*, *Microglotta gentilis*, *Haploglossa marginalis*, *Saulcyella schmidtii*, *Trichonyx sulcicollis*, *Batrissodes* sp. (okrem *B. venustus*), *Claviger longicornis*, *Rhopalocerus rondanii*. Ďalších 19 druhov je ohrozených kriticky, resp. o ich výskyte v poslednej dobe nie sú vôbec správy. Sú to: *Eocatops pelopis*, *Euconnus chrysocomus*, *Lamprinus erythropterus*, *Lamprinodes saginatus*, *L. haematopterus*, *Zyras erraticus*, *Z. ruficollis*, *Z. hampei*, *Z. perezii*, *Z. confragosus*, *Z. pilicatus*, *Homoeusa paradoxa*, *Centrotoma lucifuga*, *Chennium bituberculatum*, *Amauronyx märkeli*, *Satrapes sartorii* a *Pleganophorus bispinosus*.

Vidíme, že 41, tj. skoro 50 % druhov myrmekofilných Coleopter v SR je silne až kriticky ohrozených! Z aspektu hlavných bionomických skupín je ich rozloženie nasledovné:

- druhy zemných a podkamenových kolónií (vid' III.1.) ..... 18 druhov
- druhy stromových kolónií teplejších lesných biotopov ..... 20 druhov
- druhy detritických kolónií skupiny *Formica rufa* ..... 3 druhy

Coleoptera myrmecophila patria evidentne k najzraniteľnejším a najohrozenejším skupinám fauny. Mnohé druhy sú pritom citlivými bioindikátormi refúgií najzachovalejších ekosystémov v krajine. Patria k nim najmä druhy všeobecne známejšie a bez väčších obtiaží určiteľné: *Lomechusoides strumosus*, *Lomechusa* sp., *Zyras haworthii*, *Batrissus formicarius*, *Trichonyx sulcicollis*, *Claviger longicornis*, *Rhopalocerus rondanii* a iné.

Myrmekofilné chrobáky by si zasluhovali viac pozornosti samotných entomológov (v základnom i aplikovanom výskume), ale i širšiu popularizáciu medzi ľuďmi. (Toto ovšem možno povedať i o hmyze ako celku.) Lokalitám bioindikačne významných, faunisticky cenných a silne ohrozených druhov myrmekofilných Coleopter by mala byť poskytnutá zákonná ochrana, pretože na týchto miestach obvykle žijú spolu so synúziami ďalších pozoruhodných, zriedkavých a ohrozených druhov hmyzu i ostatnej fauny. Pri myrmekofilných chrobákoch platí viac než inde - predpokladom ochrany tých najcitlivejších a najzraniteľnejších špecializovaných druhov je dôsledná ochrana celých ekosystémov, refúgií s vysokou biologickou diverzitou a komplexný, ekologicky fundovaný pohľad na krajinu. Pokiaľ sa takýto pohľad u nás nestane pravidlom, bude genofond slovenskej prírody stále ochudobňovaný. A žiaľ, práve o tie najcennejšie skvosty...

## Literatúra

- Franco V., 1987: Potenciálne ohrozenie a perspektívy ochrany a bioindikačného využitia myrmekofilných Coleopter na strednom Slovensku. (Práca ŠVOUČ). Pedagogická fakulta, Ban. Bystrica. 76 s.
- Korbel L., 1938: Príspevok k poznaniu myrmekofilov Slovenska. Pamätnica Mestského múzea Dr. K. Brančíka v Trenčíne. S. 29-35.
- Roubal J., 1905: Prodrómus myrmecophilů českých. Věst. Král. čes. spol. náuk, tř. 2. Praha. 44 s.
- Roubal J., 1931: Katalog Coleopter Slovenska a Podkarpatské Rusi I. Státní tiskárna, Praha. 527 s.
- Smetana A., 1958: Fauna ČSR XII. Staphylinidae I. (Staphylininae). Nakladatelství ČSAV, Praha. 436 s.

P. S.

Záverom si dovoľujem požiadať všetkých členov entomologickej spoločnosti, ktorí vlastnia myrmekofilné chrobáky zbierané na území Slovenska, aby poskytli údaje o týchto nálezoch (miesto, dátum, názov hostiteľa, zberateľ) autorovi tohto príspevku. Bude Vám nesmierne vďačný za každý údaj pre jeho dizertačnú prácu.

Adresa autora:  
PaedDr. Valerián Franc  
Horné záhrady 19, 974 01 Banská Bystrica

## Srovnání horské fauny CARABIDAE Šumavy, Českého lesa a Krušných hor

Karel Hůrka

Srovnávaná pohoří patří ze zoogeografického hlediska k západní části Českého masivu, tedy té části úseku podprovincie variských pohoří, jejíž východní hranici tvoří ve směru od jihu na sever toky Vltavy a Labe. Jsou to pohoří relativně nízká, kde není vytvořeno alpinské pásmo, což negativně ovlivňuje bohatství horských druhů, především endemických. Bráno striktně patří do této podprovincie z biogeografického hlediska jen území ležící nad nadmořskou výškou 750 m. Ovšem přítomnost souvislých rozsáhlejších území nad touto nadmořskou výškou ovlivňuje i níže ležící lesní stanoviště provincie listnatých lesů. Druhy horských lesů sestupují zde pravidelně až do výšky 550 m, horské druhy žijící na březích tekoucích vod ještě níže. Srovnávám tedy faunu střívelíkovitých Šumavy, Českého lesa a západních Krušných hor nalezenou zhruba nad touto výškou a to především na základě svého materiálu nasbíraného většinou od konce 40. do konce 70. let. Co se týká biotopů, byla převážná pozornost věnována lesům, loukám, pastvinám a jiným bezlesým stanovištím, rašeliništím a břehům tekoucích i stojatých vod.

Lesní pásmo můžeme ve vyšších horách rozdělit do dvou částí, dobře charakterizovatelných kvalitativním složením, v našich podmínkách ale především kvantitativním zastoupením jednotlivých druhů. Nížší lesní pásmo či kolinní zóna zasahuje ve středoevropských pohořích zhruba do výšky 1000 - 1100 m, vyšší lesní pásmo či subalpinní zóna k horní hranici souvislého lesa. V Českém lese se díky absolutní výšce pohoří setkáváme jen s nižším lesním pásmem. Vyskytují se v něm typické druhy: *Carabus silvestris*, *C. linnei*, *C. problematicus*, *C. auronitens*, *C. irregularis*, *Cychrus caraboides*, *C. attenuatus*, *Leistus piceus*, *Bembidion nitidulum*, *Trechus pilisensis*, *T. splendens*, *T. rubens*, *T. obtusus*, *Harpalus fuliginosus*, *H. quadripustulatus*, *Trichotichnus laevicollis*, *Pterostichus aethiops*, *P. burmeisteri*, *Molops elatus*, *M. piceus piceus*, *Calathus micropterus*. Prakticky všechny tyto druhy se vyskytují i v horských lesích Krušných hor a Šumavy. V Krušných horách se vyšší lesní pásmo uplatňuje, resp. uplatňovalo, prakticky jen ve vrcholových partiích masivu Klínovce. Kvalitativně se ve složení fauny čeledi CARABIDAE neprojevuje. Na Šumavě je vyšší lesní pásmo široce zastoupeno především v klimaxových společenstvech acidofilních horských bučin a klimatických smrčín. Dosahují tu svého výrazného maxima *Pterostichus (Haptoderus) pumilio*, z východních Alp zasahující *Trechus alpicola* a *Nebria castanea* a horský lesní druh *Calathus micropterus*. Do nižšího lesního pásma zasahují v oblasti Stožce a Radvanovického polesí další 2 alpské prvky: *Molops piceus austriacus* a *Pterostichus (Calopterus) selmanni*, v jejíž jižní části Šumavy pravděpodobně i *Pterostichus (Pseudostieropus) illigeri sudeticus*, bezpečně prokázány v Novohradských horách.

Typické alpinské pásmo není vytvořeno v žádném ze sledovaných pohoří. Na Šumavě a v Krušných horách se ale ve výškách nad 900 m n. m. vyskytují rozsáhlá sušší či vlhčí bezlesá stanoviště charakteru pastvin, luk či prameništích niv. Nezalesněné pláně se vyskytují i v některých vrcholových partiích Krušných hor (např. okolí Božího Daru) i Šumavy (oblast Churáňova, Kvidl aj.), často v návaznosti na vrchovištní rašeliniště. Na Šumavě i v Krušných horách žije především v sušších bezlesých partiích, lokálně i ne příliš vzácně, *Amara erratica*, druh s rozděleným areálem rozšíření cirkumpolárně v severské tundře a ve vrcholových partiích evropských hor a Kavkazu. Na Šumavě byl nedávno, a zatím jen ojedinele, nalezen na podobných stanovištích jako *A. erratica* další druh s obdobným charakterem rozšíření, *Amara nigricornis*. Je zaměnitelná s typickým druhem podhorských a horských pastvin a luk *Amara lunicollis*, vyskytující se ve všech srovnávaných pohořích.

Velice charakteristickým stanovištěm Šumavy a Krušných hor jsou rašeliniště, zvláště vrchoviště. Ve vytěžených, sušších částech, zarůstajících především vřesem, žije obdobná fauna jako na bezlesých pláních. Typičtí jsou *Carabus arcensis*, *Cymindis vaporariorum*, *Notiophilus aquaticus*, v Krušných horách ještě *Carabus nitens*, *Notiophilus germinyi* a vzácná *Amara praeternis*, nedávno zjištěná *Cymindis cingulata* a teplo- a suchomilnější *Amara infima* a *A. pulpani*. Ve vlhké části se Sphagnem žije

vobou pohořích tyrfobiont *Agonum ericeti* a tyrfofilní druhy *Carabus menetriesi pacholei*, *Pterostichus (Argutor) diligens*, *P. (Pseudomelanus) rhaeticus* a *Europhilus gracilis*. Především v tomto biotopu se vyskytuje další druh s disjunktivním boreomontánním rozšířením *Patrobus assimilis*, který byl už ale nalezen na našem území i v nížině, v kyselých pobřežních porostech některých jihočeských rybníků.

Pobřežní fauna střevlíkovitých stojatých a především tekoucích vod ukazuje ve srovnávaných pohořích obdobný obraz jako ostatní biotopy. V Českém lese chybí vysloveně horské druhy, především *Bembidion (Bembidionetolitzky) geniculatum*, které je dominantním druhem břehů horských potoků od 800 m výše a hojně se vyskytuje jak na Šumavě, tak i v Krušných horách. Prudký spád většiny potoků tekoucích z hřebenu Krušných hor na naši jižní stranu pohoří udává i charakter jejich břehů s minimem šterkových lavic, což se projevuje ve srovnání s Šumavou i druhově chudou faunou v horách přicházejících podrodů *Bembidionetolitzky* a *Synechostictus* rodu *Bembidion*. Jen na Šumavě byly např. zjištěny druhy *B. millerianum* a *B. stomoides* z podrodu *Synechostictus* a *B. ascendens* z podrodu *Bembidionetolitzky*.

K pobřežní fauně patří i dvojice nedávno oddělených druhů *Pterostichus (Pseudomaseus) rhaeticus* a *P. (P.) nigrita*. Oba se vyskytují ve všech srovnávaných pohořích, ale jejich vzájemný poměr je odlišný. V Českém lese převažuje *P. nigrita* (4 : 1), na Šumavě a v Krušných horách naopak výrazně *P. rhaeticus* a to i mimo rašeliniště. Zdá se, že v nadmořské výšce nad 800 m se *P. nigrita* vyskytuje u nás jen zcela výjimečně.

Na březích Vtavy od Soumarského mostu k začátku Lipenské přehrady byl v husté pobřežní vegetaci nalezen vzácný severoevropský druh *Epaphius rivularis*, vyskytující se ve střední Evropě reliktně jen na studených, bažinných stanovištích, jako pozůstatek posledních chladných klimatických období.

V roce 1986 byl opět jen na Šumavě, v širší oblasti Churáňova, nalezen *Pterostichus (Cryobius) negligens*, studenomilný druh Sudet a západních Karpat s mozaikovitým rozšířením, vytvářející na izolovaných nalezištích lokální populace. Žije buď v alpském pásmu hor, nebo v sutích severních expozičních ledovými kotli v nižších polohách. Zatím je znám jediný exemplář.

Z toho, co bylo zatím řečeno, vyplývá, že charakter fauny pohoří je dán mnoha abiotickými i biotickými parametry, z nichž nejdůležitější jsou nadmořská výška a geomorfologický charakter a z nich vyplývající vodní režim, charakter vodotečí a utváření vegetačního pokryvu. Důležitá je i geografická poloha a izolovanost či návaznost na jiná pohoří.

Český les se svou nízkou nadmořskou výškou, bez klimatických smrčín, vrchovištních rašelinišť a bezlesých stanovišť a jen s málo rozsáhlými acidofilními bučinami ve vrcholové partii Čerchova má chudou montánní faunu čeledi *CARABIDAE* odpovídající nižšímu lesnímu pásmu, bez borealpinních druhů a bez přítomnosti alpských prvků.

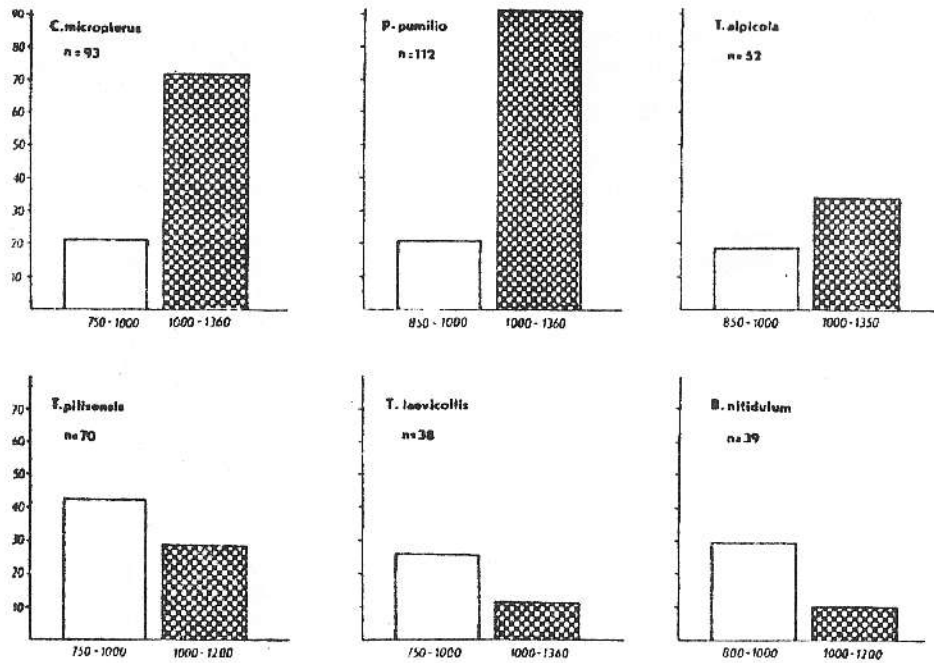
Severněji ležící a o 200 m vyšší Krušné hory s rozsáhlými vrchovišti a bezlesými partiemi hostí 2 druhy s disjunktivním rozšířením na severu holarktické oblasti a v horách střední a jižní Evropy (*A. erratica*, *P. assimilis*). Cenná je fauna vrchovišť s tyrfobiontním *A. ericeti* a s *C. menetriesi pachonei* a dále vzácné druhy bezlesých stanovišť *Carabus nitens*, *Cymindis vaporariorum*, *C. cingulata*, *Notiophilus germinyi*, *Amara praetermissa* a teplomilnější obyvatelé vřesovišť *Amara infima* a *A. pulpani*. Málo druhově bohaté jsou relativně prudké a většinou lesem zastíněné toky potoků a říček.

Nejcharakterističtější a biogeograficky i chorologicky nejčastější je fauna Šumavy. Byly tu nalezeny 3 druhy s disjunktivním boreomontánním rozšířením (*A. erratica*, *A. nigricornis*, *P. assimilis*), dále reliktní *P. negligens* a *E. rivularis*, 5 druhů nebo poddruhů, které sem pronikají z východních Alp (*N. castanea*, *T. alpicola*, *P. selmanni*, *P. illigeri sudeticus* a *M. piceus austriacus*), z nichž 2 vytvářejí endemické rasy (*N. castanea sumavica*, *P. selmanni roubali*). Ve vyšší lesní zóně je typický *P. pumilio*, který se v Čechách vyskytuje ještě jen v Novohradských horách. Ve vrchovištích žijí, podobně jako v Krušných horách, *A. ericeti* a *C. menetriesi pacholei*. Na březích vodních toků se vyskytují 4 druhy horského podrodu *Bembidionetolitzky* (*ascendens*, *atrocoeruleum*, *geniculatus*, *tibiale*) a 2 druhy

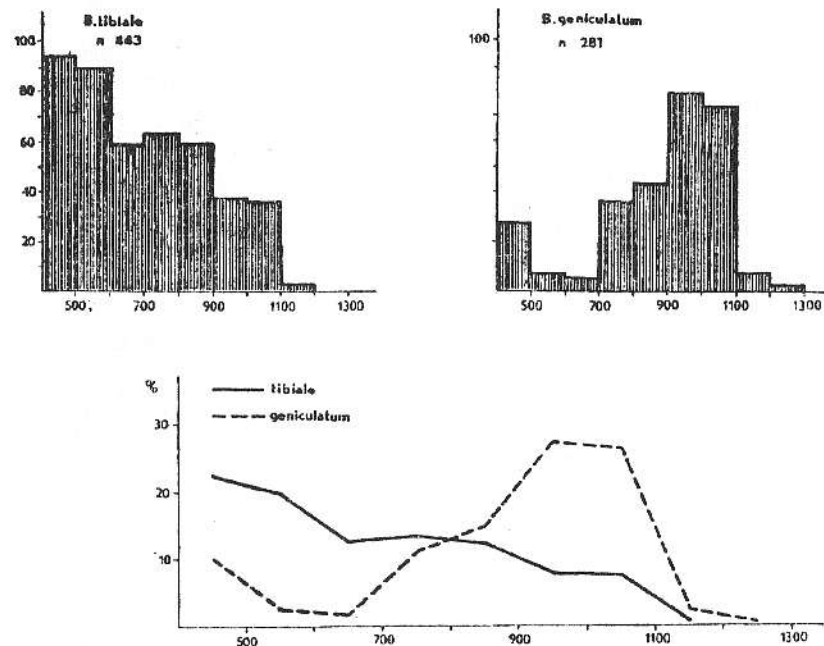
podrodu *Synechostictus (millerianum, stomoides)*. Carabidofauna Šumavy tak představuje typickou chladnomilnou horskou komunitu, kterou je nutno pro její unikátnost v celostátním měřítku intenzivně chránit.

Adresa autora:

RNDr. Karel Hůrka, DrSc.  
Perunova 3, 130 00 Praha 3



Obr. 1. Zastoupení vybraných lesních druhů Šumavy v dolním (750-1000 m) a horním (1000-1360 m) lesním pásmu.

Obr. 2. Faktické a procentuální zastoupení druhů *Bembidion tibiale* a *B. geniculatum* na březích šumavských potoků a řek v závislosti na nadmořské výšce.

## Lesknáčkovití (NITIDULIDAE) jako potenciální vektory tracheomykóz v Československu

Josef Jelínek

Tracheomykózy, vážná houbová onemocnění dřevin, se vyskytují v celé holarktické oblasti. Problematika hromadného výskytu těchto onemocnění představuje složitý komplex otázek, z nichž se entomologie dotýká především problém přenosu primárních patogenů prostřednictvím hmyzu. V našich podmínkách jsou za nejvýznamnější přenašeče (vektory) těchto onemocnění považovány některé druhy rodu *Agrilus* (BUPRESTIDAE) a bělokaz dubový (*Scolytus intricatus* RATZB.) (PATOČKA a NOVOTNÝ, 1987). Těmto přenašečům odpovídají i dva převládající, diagnosticky odlišné typy tracheomykózy, označované jako typ skolytový a agrilový (HEŠKO, 1987).

Studie amerických autorů prokázaly, že k významným vektorům tracheomykóz na dubech v USA patří i různé (myko)saprofágní druhy lesknáčkovitých (NITIDULIDAE) (GIBBS a FRENCH, 1980). Situace v Severní Americe je však poněkud odlišná od evropských poměrů: hlavním patogenem je zde odlišný druh houby, *Ceratocystis fagacearum*, do Evropy dosud nezavlečený (v Evropě jsou to jiné druhy rodu *Ceratocystis*, resp. *Ophiostoma*). Druhovná skladba saprofágních lesknáčkovitých je zde pestřejší, některé rody jsou druhově mnohem bohatší než v Evropě (*Glischrochilus*, *Carpophilus*) a k nim přistupují i další pouze americké rody, jako *Lobiopa* či *Colopterus*. Jejich úloha jako vektorů tracheomykóz je o to významnější, že zde chybí vhodné přenašeče z rodu *Scolytus* (WEBBER a GIBBS, 1989).

U nás dosud nebyla této problematice věnována dostatečná pozornost, třebaže kontaminace patogenními houbami byla zjištěna u 11 druhů čeledi NITIDULIDAE, které představují čtvrtinu všech kontaminovaných druhů brouků zjištěných na sledované lokalitě (ARTBAUEROVÁ a JANITOR, 1988) a na možný význam lesknáčkovitých brouků opakovaně poukazuje i PŘÍHODA, 1990). Chtěl bych se proto na základě dosavadních znalostí pokusit o vytipování potenciálně významných vektorů tracheomykóz mezi našimi druhy lesknáčkovitých brouků.

Nahodile může dojít k přenosu tracheomykózy celou řadou druhů hmyzu. Jako pravidelní a tudíž skutečně významní přenašeči se ovšem mohou uplatnit pouze ty druhy, které přicházejí pravidelně a zákonitě do styku s živými tkáněmi napadených i zdravých stromů. Jsou to tedy jednak druhy xylofágní, aktivně pronikající do tkání stromů (SCOLYTIDAE, BUPRESTIDAE, CERAMBYCIDAE, BOSTRYCHIDAE), jednak druhy, navštěvující kvasící mizu na otevřených ranách poraněných stromů. Ke druhé kategorii patří především řada sapro- či mykosaprofágních druhů čeledi NITIDULIDAE, které se živí jak kvasící mizou či jinými rozkládajícími se substráty, tak i houbami včetně patogenních hub rodu *Ceratocystis* (JUZWIK a FRENCH, 1983). Je tedy zřejmé, že tyto druhy plně odpovídají charakteristice vektorů tracheomykoz a že některé dostatečně početné a široce rozšířené druhy mohou být v tomto směru skutečně významné.

K monitorování výskytu těchto druhů je možno použít pastí s různými návnadami, z nichž byly u nás dosud pravidelně používány návnady z kynutého těsta (JELÍNEK, 1987). Pasti poskytují relativně srovnatelné a kvantifikovatelné výsledky a jsou tedy použitelné i ke sledování abundance jednotlivých druhů a jejich sezónní dynamiky.

Především, i když nesoustavné výsledky těchto pozorování ukazují, že za nejhodnější a všeobecně rozšířené druhy, které u nás připadají v úvahu jako skutečně významní přenašeči tracheomykoz, je možno v lesích dubového vegetačního stupně považovat druhy *Epuraea unicolor* (OL.), *Soronia grisea* (L.), *Glischrochilus hortensis* (FOURCR.) a *G. quadriguttatus* (OL.), v lesích bukového a smrkovo-bukového stupně *Epuraea quadripunctatus* (L.). Další v pastech zjišťované druhy jsou svým způsobem života vázány spíše na jehličnany (*Epuraea marseuli* REITT. = *E. pusilla* (ILL.), *E. pygmaea* (GYLL.)), nebo se při své relativně nízké početnosti mohou jako významnější přenašeči uplatnit nanejvýš jen lokálně

*Epuraea guttata* (OL.), *E. fuscicollis* (STEPH.), *E. biguttata* (THUNB.) a j., *Carpophilus sexpustulatus* (F.), *C. bipustulatus* (HEER), *Soronia punctatissima* (ILLIG.), *Cryptarcha* spp./ V budoucnu by se na přenosu tracheomykoz mohly významně podílet i některé adventivní druhy, z dosud u nás nezjištěných zejména *Carpophilus marginellus* (MOTSCH.) a *Glischrochilus quadrisignatus* (SAY).

Z uvedeného je zřejmé, že poměrně významné místo mezi potenciálními vektory tracheomykoz zaujímají některé druhy rodu *Epuraea*, které zároveň patří k determinacně nejobtížnějším druhům našich lesknáčkovitých. Vzhledem k poměrně velké adaptivní radiaci uvnitř rodu je však správná determinace velmi důležitá pro srovnatelnost a použitelnost dosažených výsledků. Chybnou determinaci je patrně zatížena i cenná práce ARTBAUEROVÉ a JANITORA (1988): uváděné druhy *Epuraea oblonga*, *boreella* a *silesiaca* jsou boreomontánní druhy, jejichž výskyt v dubohabřině či dokonce v teplomilné doubravě je velmi nepravděpodobný, zatím co nejvýznačnější druh odpovídajícího vegetačního stupně - *Epuraea unicolor* - není vůbec uváděn. Tato připomínka nijak nesnižuje průkopnický význam citované práce u nás, měla by být spíše upozorněním, že složitá problematika tracheomykoz musí být řešena komplexně za účasti specialistů různých oborů.

#### Literatura

- Artbauerová B., Janitor A., 1988: The importance of beetles (Coleoptera) as vectors in the transmission of oak wilt. - Works Inst. experiment. Phytopathology and Entomol., 3(1): 207-223.
- Gibbs J.N., French D.W., 1980: The transmission of oak wilt. USDA Forest Serv. Res. Paper NC-185. 17 pp.
- Heško J., 1987: Příznaky a průběh hromadného hynutí dubov so zreteľom na pato- gény a vektory. - Ved. Práce Výsk. Ústavu les. Hospodár. vo Zvolene, 36: 33-56
- Jelínek J., 1987: Bread dough used as a monitoring tool in Czechoslovakia. - Nitidula, no. 1:2.
- 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
- Patočka J., Novotný J., 1987: Účast' hmyzu na hromadnom hynutí dubov na Slovensku. - Ved. Práce Výsk. Ústavu les. Hospodár. vo Zvolene, 36: 57-90
- Příhoda A., 1990: Hynutí dubů ve středních Čechách. - Bohemia Centralis, 19: 81-91.
- Webber J. F., Gibbs J. N., 1989: Insect dissemination of fungal pathogens. In wilding N., N. M: Collins, P. M. Hammond and J. F. Webber (eds.): Insect-Fungus Interactions : 161-193. Academic Press, London.

Adresa autora:

RNDr. Josef Jelínek, CSc.

Kotovova 1830, 155 00 Praha 5 - Stodůlky

## Adventivní druhy čeledi NITIDULIDAE (Coleoptera) v Československu

Josef Jelínek

Jako adventivní označují druhy, které druhotně a trvale osídlily nové území. Podle UDVARRYHO (1969) tento termín v sobě zahrnuje uplatnění vlivu člověka při šíření těchto druhů; tato podmínka je alespoň nepřímo u níže uvedených případů splněna.

K úspěšnému překonání bariér limitujících původní areál druhu mohou napomoci různé vnější či vnitřní faktory. K vnitřním faktorům patří vhodné preadaptace, r-strategie nebo adaptace hraničních populací druhu k životním podmínkám odchylným od jeho optima, k vnějším faktorům pak všechny druhy změn životního prostředí nebo přímý zálevk člověkem.

Mezi cca 2400 druhy lesknáčkovitých brouků (KATERETIDAE a NITIDULIDAE) jsou nejčastější tři potravní typy: saprofágní, mykofágní a fytofágní (převážně antofágní). Zejména saprofágní způsob života představuje z hlediska druhotného šíření druhu vhodnou preadaptaci pro více či méně vyhraněnou synantropii, která může v některých případech vést až k introdukci do nových oblastí. K takovému vývoji došlo zejména u některých druhů rodu *Carpophilus* již v minulých staletích, takže přesnější určení jejich zeměpisného původu je dnes prakticky nemožné.

V současné době však počet adventivních druhů lesknáčkovitých a tempo jejich šíření v celém světě výrazně narůstá. Jak přesvědčivě dokládá AUDISIO (1988), základní příčinou tohoto jevu je v posledních desetiletích vystupňovaná destrukce původních lesních ekosystémů a jejich přeměna na agrocenózy. Pod tlakem těchto změn dochází na jedné straně k lokálnímu vymírání úzce specializovaných druhů, na druhé straně pak k modifikaci trofických nik méně specializovaných saprofágních a mykofágních druhů na široké spektrum (fyto)saprofágie, která jim umožňuje v nových podmínkách rychlou populační explozi a kolonizaci agrocenóz vně i uvnitř původního areálu a otevírá cestu k introdukci do vzdálených oblastí.

V posledních letech je patrný nárůst adventivních druhů lesknáčkovitých i v Československu a sousedních středoevropských státech, při čemž jsou patrné určité rozdíly ve strategii expanze v závislosti na původu druhů:

1) Druhy mírného pásma. Příklad počáteční fáze expanze v důsledku rozšíření trofické niky poskytuje *Urophorus rubripennis* (HEER), původně vázaný na hnilou podzemní částí rostlin rodu *Ferula* (Apiaceae), ale předcházející k širšímu spektru saprofágie. Jeho expanze z původního areálu v jižní Evropě a jižní části střední Evropy je buď v počáteční fázi, nebo je limitována klimatickými nároky druhu a dosud nepřekročila severní hranici provincie stepí na jižním Slovensku (BÍLÝ a JELÍNEK, 1983). Limitující účinek klimatických podmínek je však zanedbatelný u druhů zavlečených z obdobných zeměpisných šířek, jak prokázala expanze severoamerického druhu *Glischrochilus quadrisignatus* (SAY) ve střední Evropě (JELÍNEK, 1984).

2) Druhy tropického původu. Některé druhy rodu *Carpophilus* (*C. hemipterus*, skupina *C. dimidiatus*) byly do střední Evropy opakovaně zavlečeny již v minulém století jako skladištní škůdci, aniž by došlo k jejich úspěšné aklimatizaci ve volné přírodě /výjimku tvoří *C. hemipterus* (L.), druh nejasného původu - HORION, 1960/; aklimatizovaly se však úspěšně v celém tropickém pásmu i v subtropickém pásmu Evropy a USA. V posledních dvou desetiletích - snad i v souvislosti s narůstajícími antropogenními změnami středoevropského prostředí nebo s postupným oteplováním klimatu - pak dochází k další expanzi těchto marginálních populací do střední Evropy. Tak se během několika let rozšířily po celém území Československa druhy *Carpophilus marginellus* MOTSCH. a *C. pilosellus* MOTSCH. (BÍLÝ a JELÍNEK, 1983) a zejména u nás již existují rovněž volně žijící populace *Carpophilus hemipterus* (L.).



Méně časté jsou adventivní druhy mezi fytofágními (většinou antofágními) druhy lesknáčkovitých, reprezentovanými v naší fauně čeledí *KATERETIDAE* a podčeledí *Meligethinae* (*NITIDULIDAE*). Tyto druhy jsou totiž alespoň v larválním stadiu většinou mono- či oligofágní a jejich úspěšná expanze je tudíž podmíněna předchozím výskytem nebo současnou expanzí živné rostliny. Nejlepší předpoklady expanze mají tedy druhy vázané na široce pěstované hospodářské či okrasné rostliny, případně na jiné antropofyty. Adventivním druhem ve střední Evropě je patrně *Meligethes lepidii* MILL., jehož živná rostlina *Cardarium draba* (*Brassicaceae*) se do Evropy spontánně rozšířila z Asie v minulém století. Ne pochybným adventivním druhem je však *Brachypterolus vestitus* (KIESW.), zjištěný nedávno na jižní Moravě (JELÍNEK, 1990), kam pronikl jako škůdce zahradních hledíků Podunajím ze západní Evropy.

Hospodářský význam adventivních druhů lesknáčkovitých. Zejména v antropocenózách, v nichž je snížena kompetitivní schopnost autochtonních druhů, mohou adventivní druhy rychle vytvořit silné populace, které díky své euryfagii mohou napadat různé substráty a působit značné hospodářské škody, žírem i přenosem různých hub a plísni znehodnocovat zejména měkké druhy ovoce, napadat klíčící osivo na polích či lesních školkách a pod. (přehled literatury viz WEISS a WILLIAMS, 1980, MILLER a WILLIAMS, 1981, WILLIAMS a spol., 1983). Nebezpečnost těchto škůdců v ovocnářství spočívá v tom, že napadají ovoce v době plné zralosti, kdy je vyloučeno použití klasických insekticidů.

Vzhledem k tomu, že dosavadní pronikání těchto druhů do střední Evropy bude nepochybně pokračovat, bylo by žádoucí věnovat jejich šíření náležitou pozornost. Přitom lze využít i závěrů, vyplývajících z dosavadních zkušeností. Jedná se především o druhy (sub)tropického původu, které se k nám šíří formou expanze marginálních populací dříve aklimatizovaných v jižní či západní Evropě. Podobně jako jiné teplomilné prvky se k nám spontánně šíří v podstatě dvěma cestami: (i) nejčastěji asi z jižní Evropy (Itálie, Jugoslávie) východně od Alp (např. *Urophorus rubripennis*, *Carpophilus marginellus*), nebo (ii) Podunajím ze západní Evropy (Francie, jz. Německo - prokazatelně platí pro *Brachypterolus vestitus*, možná i pro *Carpophilus marginellus*). V obou případech je vstupní branou na naše území oblast provincie stepí na jižní Moravě a Slovensku; toto území je proto nejvhodnější pro monitorování průniku dalších druhů. Na základně dostupných údajů zejména z Itálie je možno se pokusit i o novou prognózu těchto druhů - v nejbližších letech je možno očekávat expanzi druhů *Urophorus humeralis* (F.), *Carpophilus freemani* DOBSON, *C. mutilatus* ER., *C. obsoletus* ER. a snad i *Haptoncus luteolus* (ER.).

#### Literatura

- Audisio P., 1988: La infestazione di Nitidulidi (Coleoptera) filosaprofagi in aree tropicali e temperate: rassegna ed evoluzione del fenomeno. - Atti XV Congr. naz. ital. Ent., L'Aquila, 1988: 565-569
- Bílý S., Jelínek J., 1983: Faunistic records from Czechoslovakia. Coleoptera. - Acta ent. bohemoslov., 80: 149-150.
- Horion A., 1960: Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Vol. 7, Clavicornia, 1. Teil (Sphaeritidae - Phalacridae). Überlingen - Bodensee, viii + 346 pp.
- Jelínek J., 1984: Glischrochilus quadrisignatus, an overlooked species in Czechoslovakia (Coleoptera, Nitidulidae). - Acta ent. bohemoslov., 81: 70 - 72.
- Jelínek J., 1990: Faunistic records from Czechoslovakia. Coleoptera, Nitidulidae. - Acta ent. bohemoslov., 87 (v tisku).
- Miller K.V., Williams R.N., 1981: An annotated bibliography of genus Glischrochilus Reitter (Coleoptera: Nitidulidae, Cryptarchinae). - Ohio Agric. Res. Develop. Center, Res. Circular 266: 65 pp.
- Udvardy M. D. F., 1969: Dynamic zoogeography with special reference to land animals. - Van Nostrand Reinhold Co., New York, xviii + 445 pp.

- Weisse M. J., Williams R. N., 1980: An annotated bibliography of the genus Stelidota Erichson (Coleoptera: Nitidulidae, Nitidulinae). - Ohio Agric. Res. Develop. Center, Res. Circular 255: 37 pp.
- Williams R. N., Fickle D. S., Kehat W., Blumberg D., Klein M. G., 1983: Bibliography of the genus Carpophilus Stephens (Coleoptera: Nitidulidae). - Ohio Agric. Res. Develop. Center, Res. Circular 278: 95 pp.

Adresa autora:

RNDr. Josef Jelínek, CSc.  
Kotovova 1830, 155 00 Praha 5 - Stodůlky

## Brouci (*Coleoptera*) naletující do feromonových lapačů na *Rhyacionia buoliana* (DEN. et SCHIFF.) a *Zeiraphera diniana* GN. (*Lepidoptera*)

Zdeněk Kletečka

Při sledování náletu obalečů do feromonových lapačů byl zjištěn i odchyt některých necílových druhů hmyzu. Mezi těmito byl pozorován i nálet některých druhů brouků, které jsou zde uvedeny. GRAY a kol. (1984) uvádí složení feromonu na *Rhyacionia buoliana* (DEN. et SCHIFF.) U *Zeiraphera diniana* GN., u potravní formy vyvíjející se na *Pinus* a *Picea* složení feromonu stanovil GUERIN (1984). Nálet brouků na lapače s atraktanty udává CHÉNIER a kol. (1989), uvádí nálet 6000 kusů brouků z 20 čeledí.

### Materiál, metodika

Pozorování bylo prováděno v letech 1986-1989, od dubna do července, v borových výsadbách a mlazinách stáří do 15 let. Byly používány kelímkové lapače z 0,5 l kelímků z výjimatelnou vložkou (KALINA, 1985) u feromonových odparníků ZD - 82 a trubicové lapače CP Etokap na feromonové odparníky Zoekon s lepem Chemstop československé výroby. Lapače byly postaveny na třech místech: v okolí Českých Budějovic - Kolný (510 m/m.) a u Plzně - Bolevec (360 m/m.). Jako feromonových odparníků bylo použito pro *Zeiraphera diniana* výrobku Ústavu organické chemie a biochemie ČSAV typu ZD - 82 s účinnou látkou E - 9 dodecenyacetát a na *Rhyacionia buoliana* odparníků firmy Zoekon s účinnou látkou E - 9 dodecenyacetát s příměsí E - 9 dodecanol.

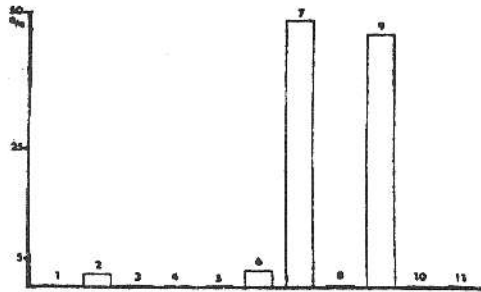
### Výsledky a diskuse

Celkem bylo zjištěno 197 kusů brouků v 28 druzích. Největší množství kusů bylo zjištěno v Třeboni - Vraníně 42,1 %, méně již v Kolném 31,5 % a v Plzni - Bolevci 26,4 %. Největší množství druhů bylo zjištěno v Bolevci - 16 druhů, méně ve Vraníně - 15 druhů a nejméně v Kolném - 12 druhů. Z jednotlivých řádů hmyzu je zastoupení ve feromonových lapačích: *Lepidoptera* 48,35 % (včetně cílových druhů), *Diptera* 45,91 %, *Coleoptera* 2,79 %, *Trichoptera* 2,37 %, *Hymenoptera* 0,31 %, *Raphidioptera* 0,1 %, *Blattidsea* 0,08 %, *Neuroptera* 0,03 %, *Plecoptera* 0,02 %, *Odonata* 0,02 % a *Homoptera* 0,02 %. Z brouků se nejpočetněji vyskytují některé druhy kovaříků (ELATERIDAE) a slunéček (COCCINELLIDAE) (viz tabulka), výskyt obou čeledí bude záviset na způsobu života imág, které se vyskytují na větvičkách, kde jsou umístěny feromonové lapače. Ostatní druhy brouků jsou zastoupeny již v menším množství. Menší zastoupení brouků v náletu na feromonový odparník Rb - Zoekon bude dáno větší selektivností trubicového lapače CP Etokap oproti kelímkovému lapači.

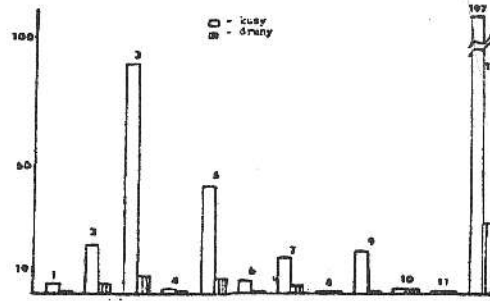
### Literatura

- Gray T. G., Slessor K. N., Shepherd R. F., Grant G. G., Manville J. F., 1984: European pine moth, *Rhyacionia buoliana*. *Lepidoptera: Tortricidae*. Identification of additional pheromone components resulting in an improved lure. -*Can. Entomol.*, 116: 1525-1532.  
Guerin P. M., Baltensweiler W., Arn H., Buser H. R., 1984: Host race pheromone polymorphism in the larch budmoth. -*Experientia*, 40: 892-894.

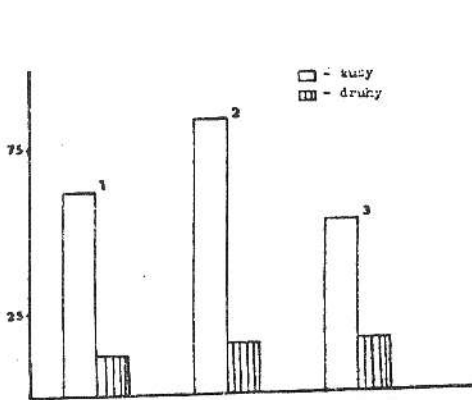




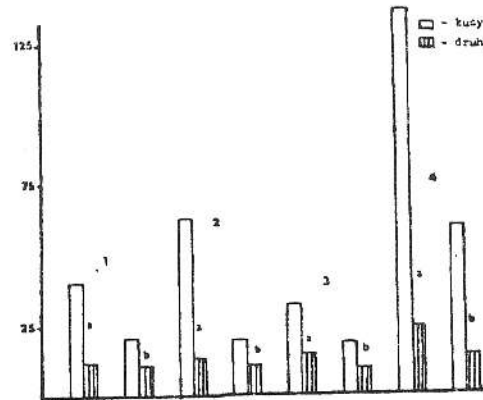
Procentické zastoupení jednotlivých řádů: Plecoptera (1), Trichoptera (2), Odonata (3), Homoptera (4), Blattoden (5), Coleoptera (6), Lepidoptera (7), Hymenoptera (8), Diptera (9), Neuroptera (10), Raphidioptera (11), ve feromonových lapačích na obaleče



Zastoupení čeledí brouků Byturidae (1), Buprestidae (2), Elateridae (3), Melyridae (4), Coccinellidae (5), Mordellidae (6), Cerambycidae (7), Lagriidae (8), Chrysomelidae (9), Curculionidae (10), Scolytidae (11), celkem (12), ve feromonových lapačích na obaleče



Nálet brouků do feromonových lapačů na obaleče v Kolněm (1), Třeboní (2) a Plzni (3)



Nálet brouků do feromonových lapačů na obaleče, podle typu odparníku ZD - 82 (a), Zoékon (b) a podle lokalit Kolněm (1), Třeboní (2), Plzeň (3), celkem (4)

## Xylofágní brouci (Coleoptera) jilmů (*Ulmus* sp. div.) v okolí Charkova (SSSR) a na Třeboňsku (Československo)

Zdeněk Kletečka

Jilmové porosty odumírají pod vlivem grafiozy jilmů, houbového onemocnění, které je přenášeno mimo jiné i xylofágním hmyzem. Společenstva xylofágních brouků z území naší republiky připomíná PICKA (1969), kde uvádí na jilmu habrolistém ze Stúrova v prvním roce odumírání *Scolytus pygmaeus* (FABR.) a *Magdalis armigera* GEOFFR. V druhém roce *S. pygmaeus* F., *S. kirschi* SKAL., *Magdalis armigera* GEOFFR. a *Axinipalpis gracilis* (KRYN.). Třetím rokem odumírá i kmínek, který obsazuje *S. multistriatus* (MARSH.) a na odumřelých větvích uvádí *Anthaxia manca* FABR. a *Xylonites retusus* OL. MASLOV (1966) z Rostovské oblasti udává na jilmech *Scintillatrix mirifica* (MULLS.), *Anthaxia deaurata* (GMEL.), *A. tuerki* GANGLB. a *Chrysobothris affinis* (FABR.). Z Volgogradské oblasti LURJE (1958) uvádí na jilmech tyto druhy brouků: *Scolytus pygmaeus* F., *S. kirschi* SKAL., *S. multistriatus* (MARSH.), *S. scolytus* (FABR.), *Pteleobius kraatzii* EICHH., *Xylonites retusus* OL., *Magdalis armigera* GEOFFR., *Exocentrus lusitanus* (L.), *Scintillatrix mirifica* (MULLS.), *Anthaxia tuerki* GANGLB. a *A. deaurata seniculus* SCHRANK. (Pozn. red.: Úplné názvy sledovaných druhů jsou uvedeny v souhrnné tabulce.)

### Materiál, metodika

Pozorování bylo prováděno v Charkovské oblasti v letech 1978-1983 podél řeky Severskýj Doněc u obcí Sokolovo, Gajdary, Zmijev, nadmořská výška je zde okolo 120 m/m. Na Třeboňsku bylo pozorování prováděno v letech 1985-1987 u obcí Vraťín, Štěpánovice, zde je nadmořská výška okolo 460 m/m. V mimo vegetační dobu sebraná stadia byla v laboratorních podmínkách dopěstována do imág. Dále byl prováděn individuální sběr imág. Všechny vzorky a sběr imág byl prováděn na stojících jilmech, tudíž i hustoty populací se vztahují na stojící postupně usychající jilmy, převážně osluněné. V Třeboní bylo sledování provedeno na *Ulmus glabra* HUDS. a v Charkově na *Ulmus laevis* PALL. a *U. minor* MILL.

### Výsledky a diskuse

V okolí Charkova na hranici lesostepní a stepní zóny bylo zjištěno na prvních stádiích sukcese 13 druhů xylofágních brouků. Na Třeboňsku bylo zjištěno na prvních stádiích sukcese 7 druhů xylofágních brouků. Počet kusů na jednotlivých lokalitách, dominance, abundance, potravní specializace a nika, kterou obsazují, jsou uvedeny v tabulce. V tabulce je také uvedeno, v jaké fázi odumírání jilmu se druh vyskytuje.

Fáze odumírání "O" - oslabený strom, který byl některými biotickými či abiotickými faktory částečně oslaben, ale ne nenávratně, tzn., že nebude-li oslaben ještě jinými vlivy, bude se nadále normálně vyvíjet.

Fáze odumírání "A" - odumírající strom, který je biotickými či abiotickými faktory oslaben již nenávratně, tzn., že postupně odumírá a průběhem roku či za několik let odumře úplně. Strom je silně prosychající s velkou částí suchých větví.

Fáze odumírání "B" - zavadající strom, který je biotickými či abiotickými faktory usmrcen a nějakou dobu ještě trvá než úplně seschne a vyschne mu lýko. Toto stadium časově odpovídá šesti měsícům po odumření či porážení stromu ve vegetační sezóně. Některé druhy, které obsazují strom ve fázi "A" svůj vývoj zakončují v období fáze "B", toto je vyznačeno v tabulce tak, že tato fáze je uvedena v závorce.

Fáze odumírání "C" - odumřelý strom, který je mrtvý, jeho dřevo a kůra již nemá mizu, ani zelené větve a listy. Kůra a lýko jsou již vyschlé a vlhkost si udržuje ze vzdušné vlhkosti. Kůra přiléhá ke dřevu a dřevo je bez větších náznaků hniloby. Časově tato fáze odpovídá od 1 roku do 3 let od odumření.

Při obsazování jilmů největší množství druhů brouků se snaží obsadit jilmy v prvních stádiích sukcese, kdy dřevo ještě není vyschlé. Druhy obsazující jilm se řídí tloušťkou kůry, průměrem větve a expozicí větve (viz tabulka). *Scolytus* sp., *Magdalis armigera*, a většina tesaříků (CERAMBYCIDAЕ) dává přednost zastíněným stranám větví nebo jilmům uvnitř porostu. Krasci (BUPRESTIDAЕ) a někteří tesaříci dávají přednost osluněným stranám větví a kmene. V příhodných podmínkách může vzrůst hustota populace druhů. Jako např. u *Scintillatrix mirifica* byla v Charkově pozorována ve výšce od 100 do 140 cm nad zemí vyšší hustota, okolo 1,5 výletových otvorů na 100 cm<sup>2</sup> a požerky se zde nacházely i na zastíněné straně.

#### Literatura

Lurje M. A., 1958: Stvolovye vrediteli ilmovych porod v Stalingradskoj oblasti. -Entom. Obozr., 37:294-306.

Maslov A. D., 1966: Biologia zlatok (Coleoptera, Buprestidae) - vreditel' ilmovych porod v Rostovskoj oblasti. -Zoolog. žurnal, 45:1650-1658.

Picka J., 1969: Biocenosa brouků jilmu habrolistého (*Ulmus carpinifolia* Gled.) na lesostepních lokalitách u Štúrova na jižním Slovensku. - Zprávy Čs. spol. entomol. při ČSAV, Praha, 5:93-94.

Adresa autora:

Zdeněk Kletečka

J. Prokopové 17, 370 05 České Budějovice

Tabulka : Potravní specializace polyfág (P), oligofág (O), dominance (D), abundance (A) a fáze sukcese (FS), ve které obsazují brouci jilmy v okolí Třeboně (T.) a v Charkovské oblasti (Ch.)

Druh	O	P	počet v		D	Ch.	A	T.	FS	Mika
			Ch.	T.						
<i>Scintillatrix mirifica</i> (MULSANT, 1856)	X		156		1.86	0.65			B	od 50 do kmene
<i>Dicerca alni</i> FISCHER, 1823		X	3		0.04				D(A)	kmene
<i>Anthaxia luerki</i> GÄNGLBAUER, 1886	X		3		0.04				A	větve do 10
<i>A. deaurata</i> semiculus SCHRAMK, 1808	X		35		0.41	2.25			A(B)	od 9.5 do 78
<i>Chrysobothris affinis</i> (FABRICIUS, 1798)		X	5		0.06				A(B)	od 150 do kmene
<i>Agrilus auricollis</i> KIESWETTER, 1857	X		1	710	8.5		4.8		A(B)	od 10 do 100
<i>Clytus arvensis</i> LINNÉ, 1758		X		8	0.1		1.0		B(C)	od 15 do kmene
<i>Xylotrechus rusticus</i> (LINNÉ, 1758)		X	25		0.3	2.1			B(C)	kmene
<i>Exocentrus punctipennis</i> MULSANT, 1856	X		75		0.9		1.9		B	od 10 do 40
<i>Mesosa curculionoides</i> (LINNÉ, 1761)		X	45		0.54	0.4			B(C)	od 95 do kmene
<i>Saperda punctata</i> (LINNÉ, 1761)	X		1		0.01				B	kmene i větve
<i>Magdalis armigera</i> GEOFFROY, 1785	X		350	1491	22.03		12.0		B	od 10 do 35
<i>Scolytus scolytus</i> (FABRICIUS, 1775)	X		1650	320	23.56	206	21.3		B	od 90 do pátý stromu
<i>S. multistriatus</i> (MARRSHAN, 1807)	X		650	1749	28.69	180	78.0		A(B)	od 40 do 80
<i>S. pygmaeus</i> (FABRICIUS, 1787)	X		16	1068	12.96		45.0		A	od 20 do 50

Mika - je udáván průměr větví, na jakých se druh vyskytuje v 80  
Dominance - z celkového počtu zjištěných iaség na obou lokalitách v 8  
Abundance - počet výletových otvorů na 100 cm<sup>2</sup>

## Současné hospodaření v lese kontra vzácné a chráněné druhy hmyzu

Zdeněk Mráček

Obsah referátu byl již v podstatě v plném rozsahu publikován v časopise "Živa" - 1/90, ročník XXXVIII (LXXVI), 1990, 1:27-28, pod názvem - Důsledky změn lesního hospodářství v doubravách na Znojemsku.

Adresa autora:

Ing. Zdeněk Mráček, CSc.  
Pallardiho 7, 669 02 Znojmo

## *Metoecus paradoxus* (LINNÉ) (Coleoptera: RHIPIPHORIDAE) - způsob života a hostitelé.

Jiří Zahradník

O výzkum vějířníka nápadného (*Metoecus paradoxus* /LINNÉ, 1761/) se do určité míry dělí koleopterologové a hymenopterologové. To proto, že jako takový patří do řádu brouků, avšak celým svým vývojem je nerozlučně spjat s řádem blanokřídlých, speciálně s čeledí sršňovitých (VESPIDAE), s rodem vosy (*Vespa*).

Poněvadž jde o brouka velice atraktivního, mohlo by se zdát, že je po všech stránkách dokonale prozkoumán. To platí však zatím jen o jeho morfologii a variabilitě. Názory na průběh vývoje, zejména na počet pokolení, i názory na hostitelské druhy vos jsou nejednotné.

Imago vějířníka žije volně na lesních pasekách, při okraji lesa, na mezích i v zahradách. Sedá na rostliny, na kůru poražených stromů, na trouchnivějící dřevo a docela je citováno i na květech (JOY, 1976 - na Britských ostrovech). Jeho život je značně krátký, neboť nepřesahuje několik dnů. Zdá se, že imago nepřijímá potravu a žije ze zásob tukového tělesa. Vylíhlá imaga se mi podařilo udržet při životě v průměru 3 - 4 dny. Nelákal je ani pyl, ani rostlinné šťávy, sladká voda nebo živočišná bílkovina. Samice klade vajíčka nejraději do štěrbin starého trouchnivějícího dřeva v místech, kde hnízdí vosy. Na dřevu se vylíhne drobná larva. Označuje se stejně jako u majkovitých brouků termínem triungulin, nemá však na chodidlech drápky, ale přísavky. Na dřevěném trouchu čeká triungulin na vosu, která sem přilétá pro stavební materiál svého hnízda. Triungulin se na ni přichytí a vosy jej zanesou do hnízda. Ten aktivně vniká do jedné buňky plástu, v níž se vyvíjí vosí larva. Je ovšem potřebné, aby vosí larva v té době už dosahovala určitého stupně vzrůstu. Triungulin do ní vniká a žije v ní jako endoparazit. EDWARDS (1980) s odvoláním na příslušné práce shrnuje ve své monografii o vosách vývoj vějířníka následovně: endoparazitní stadium opouští vosí larva otvůrkem v metathoraxu, svlékne se a svlečenou kůžkou tento otvůrek uzavře, vosí larva zůstane živá. Larva vějířníka ji bude potřebovat i nadále, nyní už jako ektoparazit. V této době sedí na těle hostitelky a vysává je. Další larvální instar více méně pozdě svou hostitelku, z níž zůstanou jen sklerotizované zbytky ústního ústrojí. Vosí larva však ještě během svého života zavíčkují buňku, v níž se odehrává vývoj její i vějířníka. Zavíčkované buňky vosího plástu, v nichž se vějířník vyvíjí, jsou světlejší než víčka zbývajících, vosími larvami a kuklami obydlených buněk. Je to způsobeno nejen bíle zbarveným tělem larvy (i vosí larvy jsou bílé), ale především tím, že tělo vějířníkovy larvy je přitlačeno až k víčku. Larva vějířníka se v buňce zakuklí. Vylíhlí brouci opouštějí vosí buňky zhruba asi o dva dny dříve než vosy. Zdá se, že vosy je příliš neatakují, avšak čas od času jsem nalézal u výletových otvorů vosích hnízd vějířníky s ukousnutou hlavou i štítem, což mohly způsobit vosy.

Vývoj vějířníka je tedy znám poměrně dobře a jednotlivá vývojová stadia jsou dobře specifikována. Určité nejasnosti však stále panují v názorech na počet pokolení a na druhé spektrum hostitelů.

Podle názoru některých badatelů vytváří vějířník jednu, podle jiných dvě generace. Ke klasickým údajům o dvou pokoleních patří údaje Gradlovy (GRADL, 1879), které převzal i Reitter. Data o existenci dvou generací pak přebírá řada autorů, aniž byla autenticky ověřena (např. ROUBAL, 1936, JABLKOV-CHNZORJAN, 1976, BOROWIEC a TARNAWSKI, 1983 aj.). Mnozí se však údajům o počtu generací vyhýbají.

Fenologická data o časovém výskytu imag se rovněž různí. Např. AUBER (1971) cituje vějířníka z celé Francie od června do října, FREUDE, HARDE a LOHSE (1969) ve střední Evropě od srpna do poloviny října. Materiál z různých sbírek, který jsem mohl prostudovat, pochází z období od července

do pozdního podzimu. Při tom jsou pozdní jedinci převládající. Sám jsem vějířníka nalézal většinou v září a říjnu. K zajímavým nálezům patří dvě lokality v blízkém okolí Lomnice nad Popelkou v Podkrkonoší, kde jsem vějířníka pozoroval od poloviny do konce října 1981 a v roce 1984. 14. října se objevili brouci v okolí výletového otvoru vosího hnízda v počtu více než 20 jedinců, po týdnu, kdy jsem lokalitu znova navštívil, tu bylo ještě 6 samic. Brouci povětšinou viseli na listech a stéblech trav, otočení břichem vzhůru. I na dalších lokalitách v Podkrkonoší jsem nalézal vějířníka až na podzim, přestože jsem sledoval v létě i na podzim více lokalit, kde vosy na různých biotopech hnízdily.

Počet pokolení není s určitostí prokázán. Pokud se vyvinou dvě, pak bude jejich existence zřejmě závislá na druhu hostitelské vosy. Jako hostitelské druhy vos jsou citovány nejčastěji vosy obecná (*Vespula vulgaris*), příležitostně vosy útočná (*Vespula germanica*) a vosy ryšavá (*Vespula rufa*). Uvádějí se ještě další druhy, např. vosy saská (*Dolichovespula saxonica*) a jiné druhy rodu *Dolichovespula*, ale tyto údaje mají zřejmě svůj původ v chybné determinaci vos. Rovněž v hnízdě sršně ani druhů z čeledi jízlivkovitých (*EUMENIDAE*) se vějířník nevyvíjí. Moje vlastní sběry pocházejí výlučně z hnízd vosy obecné, v poslední době (1989) jej u ní sbíral v okolí Prahy také kol. Batelka (ústní sdělení). Hnízdo vosy obecné je většinou situováno v zemi, jen zřídka i v nadzemních prostorách, např. v uzavřeném střešním prostoru domu, v uzavřené střeše psí boudy a pod. V nadzemním hnízdě jsem vějířníka nezjistil. Vosy obecné patří k druhům s dlouhým životním cyklem, to znamená, že královna počíná s výstavbou hnízda už během dubna a hnízdo přetrvává až do pozdního podzimu. Ještě v druhé polovině října je možno v něm pozorovat aktivní život, proto se tu vějířník objevuje ještě v této době. Pokud jde o vosy ryšavou, ta patří naopak k druhům s krátkým životním cyklem. Její hnízdo vymírá už koncem srpna. V hnízdě této vosy se může vějířník vyskytnout maximálně do počátku září.

Celkem překvapivé je i konstatování, jak nedostatečně je u nás zmapován výskyt vějířníka. Navíc u většiny dokladového materiálu sbírek scházejí data o hostitelských vosách. Z mnohých území republiky neexistuje prakticky žádný dokladový materiál. Proto je vějířník považován za druh vzácný až velmi vzácný, ve skutečnosti je však jeho vzácnost více méně relativní a je úměrná metodice sběru. Za nejlepší metodiku sběru vějířníka bylo uváděno vykopání vosího hnízda po předchozím usmrcení celé kolonie. Tím však dojde k likvidaci vos, jejichž význam jako predátorů není dodnes oceněn. Velmi často se v takto vykopaných hnízdech ani žádní brouci nenalezli. Mnohem vhodnější metodou, jejíž aplikace neporušuje charakter mikrolokalit, je vytipování lokalit, v nichž hnízdí zemní vosy, a jejich pravidelná prohlídka. Vylíhli vějířníci se po opuštění vosí kolonie ještě po určitou dobu zdržují v těsné blízkosti vletového otvoru hnízda.

#### Literatura

- Auber L., 1971: Atlas des Coléoptères de France, Belgique, Suisse, 2:39. Boubée, Paris.  
Borowiec L., Tarnawski D., 1983: Rhipiphoridae. Klucze do oznaczenia owadów Polski, 83. 16 pp. Warszawa-Wrocław.  
Edwards R., 1980: Social Wasps. Their biology and control (pp. 151-155). Rentokil Library, East Grinstead.  
Freude H., Harde K. W., Lohse G. A., 1969: Die Käfer Mitteleuropas, Band 8:137. Goecke a Evers, Krefeld.  
Jablokov-Chnzorjan S. M., 1976: Žuki-beeronocy (Coleoptera, Rhipiphoridae) fauny SSSR, 2.-Enton. Obozr., 55:410-424.  
Joy N. H., 1976: A practical Handbook of British Beetles (p. 307). E. Classey Ltd.  
Roubal J., 1936: Katalog Coleopter (brouků) Slovenska a Podkarpatské Rusi, II. (p. 279) Bratislava.

#### Adresa autora:

Doc. RNDr. Jiří Zahradník, CSc.  
Hradební 5, 110 00 Praha 1

## Brouci ve feromonových lapačích na kůrovce (SCOLYTIDAE)

Petr Zahradník, Miloš Knížek

#### Uvedení téma

V letech 1986-1988 jsme při testování odchytných vlastností různých typů feromonových lapačů kůrovce a různých feromonových odparníků, určených k lákání kůrovců, věnovali pozornost necílovému hmyzu v odchytech. Nejčastěji se mezi tímto hmyzem objevovali zástupci tří řádů: dvoukřídlých (*Diptera*), blanokřídlých (*Hymenoptera*) a brouků (*Coleoptera*). Zástupci posledně jmenovaného řádu se v odchytech vyskytovali nejčastěji, jak co do počtu chycených jedinců, tak i počtu taxonů. V tomto příspěvku jsou shrnuty výsledky 4 pokusů, které byly zaměřeny na 3 druhy kůrovcovitých: lýkožrouta smrkového (*Ips typographus* /L./), lýkožrouta lesklého (*Pityogenes chalcographus* /L./) a dřevokaza čárkovaného (*Xyloterus lineatus* /OL./).

#### Účely pokusů

- Přezkoušení různých typů feromonových odparníků k lákání lýkožrouta smrkového
- Přezkoušení odchytných vlastností různých typů feromonových lapačů u lýkožrouta smrkového.
- Přezkoušení odchytných vlastností feromonového odparníku Linoprax.
- Přezkoušení odchytných vlastností feromonového odparníku Chalcoprax.

#### Charakteristika feromonových odparníků

Pheroprax - slouží k lákání lýkožrouta smrkového. Účinná látka - S-cis-verbenol, 2-metyl-3-bude-2-ol. Výroba Shell Agrar, SRN.

IT Etokap - slouží k lákání lýkožrouta smrkového. Účinná látka - S-cis-verbenol, 2-metyl-3-butin-2-ol. Výroba Chemika Bratislava.

IT Etokap SL - slouží k lákání lýkožrouta smrkového. Účinná látka - S-cis-verbenol, 2-metyl-3-butin-2-ol + rozpouštědlo xylene. Výroba JZD AK Slušovice.

Linoprax - slouží k lákání dřevokaza čárkovaného. Účinná látka - lineatin. Výroba Shell Agrar, SRN.  
Chalcoprax - slouží k lákání lýkožrouta lesklého. Účinná látka - chalcogran. Výroba Shell Agrar, SRN.

#### Použité typy feromonových lapačů

Chemika - nárazový lapač, křížový, čtyřsměrný, barva trnavě hnědá, umělá hmota, nárazová plocha 4 800 cm<sup>2</sup>, ČSFR.

Olešník - nárazový lapač, křížový, čtyřsměrný, barva šedá, plechový, nárazová plocha 3 906 cm<sup>2</sup>, ČSFR.  
IBL 3 - nárazový lapač, trojúhelníkový, dvousměrný, průhledná polyetylenová folie s bílými postranními límcí, nárazová plocha 7 216 cm<sup>2</sup>, Polsko.

Theysohn - štěrbínový nárazový lapač, dvousměrný, barva černá (v 1 případě byla použita bílá barva), umělá hmota, nárazová plocha 4 800 cm<sup>2</sup>, SRN.

Borregaard 80 - flexibilní trubcový lapač, přistávací, barva černá, umělá hmota, s vnějším límcem, Norsko.

NTL - novodurový trubcový lapač, přistávací, barva šedá, bez vnějšího límce, ČSFR.

VLK - válcový lapač kůrovců, přistávací, barva černá, umělá hmota, s vnějším límcem, ČSFR.

Jaké typy feromonových lapačů a feromonových odparníků byly v kterém pokusu použity, vyplývá z tabulky I.

Vlivy působící na necílené druhy brouků - *Coleoptera*



Množství odchyceného necilového hmyzu ve feromonovém lapači ovlivňuje řada faktorů, jsou to typ lapače (nárazový, přistávací - trubcový), jeho barva, materiál a úprava povrchu, konstrukce sběrného kontejneru, stanoviště lapače, četnost kontrol, působení feromonu jako kairomonu.

Číselné výsledky selektivity jednotlivých typů feromonových lapačů a různých feromonových odparníků jsou uvedeny v tabulce I. Podrobné jmenné seznamy zachycených brouků jsou obsaženy v člancích uvedených v použité literatuře.

V řadě prací bylo prokázáno, že přistávací (trubicové) lapače jsou výrazně selektivnější než lapače nárazové. V těchto lapačích se zcela ojediněle vyskytují pouze drobné druhy brouků. Teprve zavedení vnějších límců a větších otvorů ve spodní části lapače umožnilo vnikání i větších druhů hmyzu. V našich pokusech to byli nejčastěji *Hylobius abietis* /L./ a *Otiorhynchus niger* /F./, kteří pravděpodobně v lapači hledali především stín.

Vliv barvy se uplatňuje zejména u zástupců řádu *Diptera* a *Hymenoptera*, kde zvláště bílá barva láká značné množství zástupců těchto řádů. I u brouků se však dá vysledovat určité zvýšení množství zachycených jedinců ve světlých typech lapačů.

Vliv konstrukce sběrného kontejneru se projevil u některých typů lapačů (Chemika, Borregaard 80) absencí malých druhů brouků, kteří vylézali odtokovými otvory sběrného kontejneru, pokud nedošlo k jeho úpravě, jak tomu bylo při použití odparníku Chalcoprax.

Nejvýrazněji se projevil vliv charakteru stanoviště (biotopu). Např. v pokusu "B" se navšech lokalitách vyskytovaly dlouhodobě velké louže a vodou naplněné příkopy, ve kterých žilo značné množství vodních brouků z čeledí *DYTISCIDAE* a *HYDROPHILIDAE*. Tito brouci velmi často přeletují, což se projevilo jejich výrazným zastoupením v odchycích. Např. u lapačů Chemika ze 314 kusů zachycených brouků bylo 259 ze zmíněných dvou čeledí u štěrbínového lapače Theysohn jich bylo z 630 kusů 390. Nejvýrazněji byl zastoupen druh *Hydroporus dorsalis* /F./, dále *Cercyon* sp., *Agabus bipustulatus* /L./, *Hydrobius fuscipes* /L./, *Heleophorus aquaticus* /L./ a *Heleophorus* sp. U lapačů Olešník a IBL 3 byl však podíl těchto brouků minimální. Pravděpodobně se zde uplatnil vliv barvy (Lapače Theysohn a Chemika jsou tmavé, zatímco lapače Olešník a IBL3 světlé).

Mezi silně zastoupené necilové druhy brouků nutno počítat i ty druhy kůrovců, na něž nebyly speciálně zaměřeny jednotlivé prováděné pokusy. Tyto druhy jsou rovněž vázány na smrkové ekosystémy a patří v nich mezi dominantní druhy. Jsou to ku příkladu: *Ips typographus* /L./, *Pityogenes chalcographus* /L./, *Dryocoetes autographus* /RATZ./, *D. hectographus* /REITTER/, *Hylastes cunicularius* /ER./.

Další skupinou brouků, při všech pokusech se v odchycích výrazně podílející, jsou zástupci čeledě *ELATERIDAE*. Byli průkazně nejpočetnější ve všech odběrech a i jejich druhové spektrum bylo největší. Tak např. v pokusu "A" z 156 kusů zachycených brouků bylo 1284 exemplářů z této čeledi (tj. 59,6 %!), ve 24 druzích. Nejpočetněji byly zastoupeny druhy *Athous subfuscus* /MÜLL./, *Ampedus balteatus* /L./, *A. sanguineus* /L./, *Athous zebei* /BACH./, *Corymbites pectinicornis* /L./, *Melanotus castanipes* /PAYK./ a *M. rufipes* /HBST./ Na některých lokalitách se hojněji vyskytovaly i druhy *Sericus brunneus* /L./, *Ampedus erythrogonus* /MÜLL./ a *Corymbites castaneus* /L./.

Z tesaříků (*CERAMBYCIDAE*) byli nejhojnější *Rhagium insidiosum* /L./, *R. bifasciatum* /F./, *Tetropium castaneum* /L./ a na lokalitách s vyšší nadmořskou výškou *Toxotus cursor* /L./.

Velký vliv mělo také druhové složení podrostu. Např. na lokalitě Černošice u Prahy v pokusu "D" bylo velké množství *Sambucus nigra*. To se projevilo poměrně vysokými počty druhu *Heterhelus scutellaris* /HEER./ z čeledi *NITIDULIDAE*, který je na černý bez vázán. Z 1212 kusů zachycených necilových brouků patřilo 230 jedinců jmenovanému druhu.

Vzhledem k pravidelným a častým odběrům nedošlo při našich pokusech k výraznějšímu náletu saprofágních druhů brouků, kteří se v provozních podmínkách v lapačích často vyskytují (např. zástupci rodu *Necrophorus*, *Thanatophilus rugosus* /L./, *Dermestes murinus* /L./ a pod.).

Téměř ve všech pokusech na všech lokalitách se však v lapačích často objevoval ve větším množství také *Aphodius depressus* /KUG./, *SCARABAEIDAE*, *Aphodiinae*./

Účinky feromonu jako kairomonu se výrazně projevíly v pokusu "D". Chalcogran láká též specifického predátora lýkožrouta lesklého - druh *Nemosoma elongatum* /L./ z čeledi *OSTOMIDAE* = *TEMNOCHILIDAE*). Množství tohoto brouka se pohybovalo v rozmezí zhruba 1 - 4 % vůči odchyceným lýkožroutům lesklým a v průměru tvořilo 62 % odchycených necilových brouků. V absolutních hodnotách se tyto počty pohybovaly od několika set do několika tisíc jedinců.

Laboratorně byl prokázán také účinek feromonu lýkožrouta smrkového jako kairomon na pestrokrovecníka mravenčího (*Thanasimus formicarius* /L./). Tento predátor se nám objevoval v odchycích společně i s druhem *T. rufipes* /BRAHM/, ale jeho počty v poměru k lýkožroutu smrkovému byly v porovnábní s poměrem mezi druhem *Nemosoma elongatum* /L./ a lýkožroutem lesklým zcela zanedbatelné. Tak např. v pokusu "A" byli zástupci rodu *Thanasimus* chyceni v množství 54 jedinců na 54 613 lýkožroutů smrkových a vyskytli se pouze v 39 odběrech z 315 možných. V pokusu "B" bylo chyceno pouze 5 jedinců z rodu *Thanasimus* vůči 20 964 lýkožroutům smrkovým, a to pouze ve 4 odběrech ze 195 možných. Obdobně nízké počty brouků rodu *Thanasimus* byly zjištěny i v pokusech s dřevokazem čárkovaným a lýkožroutem lesklým. Hovořit však o tom, že tyto počty jsou s ohledem na množství zachycených lýkožroutů smrkových zanedbatelné, je diskutabilní, neboť nejsou známy vztahy mezi jmenovaným predátorem a jeho kořistí, (tj. kolik dospělců a larev lýkožrouta smrkového může jedna larva a dospělec pestrokrovecníka mravenčího za svůj život zlikvidovat). Konečně toto není známo ani u druhu *Nemosoma elongatum* ve vztahu k lýkožroutu lesklému.

#### Závěrečný souhrn

Závěrem můžeme konstatovat, že brouky, zachycené do feromonových lapačů můžeme rozdělit do několika skupin. Předně jsou to druhy cílové, lákané specifickým feromonem. Dále to jsou predátoři, na které feromon působí jako kairomon (monofágní a oligofágní predátoři) a nebo predátoři polyfágní, na něž feromon jako kairomon nepůsobí. Zde může určitou roli hrát i pach rozkládajících se těl chyceného hmyzu (je možné, že někteří predátoři se mohou živit i jako saprofágové). Do další skupiny patří druhy, které jsou vázány troficky na stejnou hostitelskou dřevinu jako cílový druh a kteří se v daném biotopu též přirozeně vyskytují a na něž může feromon nějakým způsobem účinkovat (např. jiní kůrovci, tesaříci, kovaříci). V další skupině jsou zařazeny druhy vázané na daný biotop (podrost, vodou naplněné příkopy apod.). Předposlední skupina zahrnuje druhy saprofágní, lákané hnilobným rozkladem zachyceného hmyzu. Konečně poslední skupinu tvoří brouci, odchycení zcela náhodně, kteří na daném biotopu vůbec nežijí a kteří se v lapači ocitají pouze v důsledku migrace (přeletů) ve sledovaném prostoru.

#### Literatura:

Novák V., Zahradník P., 1988: Výsledky využití feromonového přípravku Linoprax při snižování početního stavu dřevokaza čárkovaného (*Xyloterus lineatus* /O1./) - Lesnictví 34 (LXI): 499 - 512

Zahradník P., 1988: Využití feromonového odparníku Chalcoprax v boji proti lýkožroutu lesklému - Lesnická práce 67: 274 - 276

Zahradník P., Knížek M., Kapitola P., Rodziewicz A., Kolk A., 1990: Porovnání účinností používaných typů feromonových odparníků k lákání lýkožrouta smrkového (*Ips typographus* /L./) - Zprávy lesnického výzkumu - v tisku

Zahradník P., Knížek M., Kapitola P., Rodziewicz A., Kolk A., 1990: Porovnání odchytových vlastností nových typů feromonových lapačů na lýkožrouta smrkového (*Ips typographus* /L./) - Zprávy lesnického výzkumu - v tisku

Adresa autorů:

Ing. Petr Zahradník  
U Nikolajky 25, 150 00 Praha 5

Ing. Miloš Knížek  
Na bělidle 1, 150 00 Praha 5

Pokus	Typ odparníku	Sledované období	Typ fer. lapače	Počet fer. lapačů	Celkový počet odběrů	Množství zachyceného cílového hmyzu	Množství zachycených nečlověkých brouků	Počet taxonů
A	IT Stolap	6.5.-12.6.88	Chemika	9	105	14 381	713	73
	IT Stolap SL	6.5.-12.6.88	Chemika	9	105	15 378	728	91
	Pheroprax	6.5.-12.6.88	Chemika	9	105	24 854	715	75
B	Pbaroprax	6.5.-18.5.88	Chemika	3	39	5 342	314	24
	Pheroprax	6.5.-18.5.88	Olešník	3	39	3 875	164	25
	Pheroprax	6.5.-18.5.88	IBL 3	3	39	6 501	358	42
	Pheroprax	6.5.-18.5.88	Thysocha č.	3	39	4 516	630	33
	Pheroprax	6.5.-18.5.88	Borreagaard'80	3	39	730	16	11
	Pheroprax	6.5.-18.5.88	VLK	5	30	6 814	623	13
C	Linoprax	25.4.-28.6.86	Chemika	5	30	991	308	39
	Linoprax	15.4.-21.5.86	MFL	5	15	447	13	1
	Linoprax	15.4.-21.5.86	Thysocha č.	4	12	5 398	186	27
	Linoprax	15.4.-21.5.86	Thysocha b.	1	3	781	44	16
	Chalcooprax	28.4.-12.9.87	Chemika	24	292	661 844	18 360	188
D	Chalcooprax	28.4.-12.9.87	Thysocha č.	6	73	668 731	8 089	104
	Chalcooprax	28.4.-12.9.87	MFL	6	73	10 118	263	28

Pozn.: Celkový počet odběrů = počet kontrol + počet feromonových lapačů

## Stručný přehled vegetačních poměrů Železnorudska (Úvod k exkursi)

Železnorudskem je v tomto příspěvku míněno území Královského hvozdu ve fytogeografickém vymezení a přilehlé partie kontaktních tytochorionů. Geologický substrát tvoří převážně svory a svorové ruly, v jižních partiích se uplatňují pararuly Královského hvozu. Výšková členitost území je poměrně značná, nejvyšším bodem je kóta 1343 - vrchol Jezerní hory, nejnižším - hladina údolní nádrže Nýrsko - cca 520 m n. m. Na reliéfu krajiny se uplatňují především pohraniční hřeben Královského hvozdu, vnitřní Pancířský hřbet (oba odděluje údolí Úhlavy), Železnorudská kotlina protékaná řekou Řezná a na jihovýchodě skupina Polomu a Plesné (= Debrník, kóta 1336). Výšková amplituda a poměrně značně členitý terén (skalnaté vrcholy, karové stěny s glaciálními jezery v karech, hluboce zaříznutá stinná nebo naopak úvalová údolí, svahy různých sklonů a orientací), dále prameniště a vrchoviště a v neposlední řadě i hospodářská činnost člověka predisponovaly přes poměrně uniformní geologický substrát relativně pestrout mozaiku floristických i vegetačních poměrů. Na tomto území můžeme sledovat směnu vegetačních stupňů od suprakolinního po subalpínský, i když oba krajní se vyskytují jen fragmentárně.

Rekonstrukčně lze do takto vymezeného území vymapovat v severní části acidofilní doubravy, vyskytující se zde vlivem dešťového stínu pohraničního Královského hvozdu, jež reprezentují ještě okraje suprakolinního stupně. Submontánní stupeň je charakterizován acidofilními jedlobučinami, montánní stupeň též acidofilními bučinami se smrkem (jen výjimečně květnatými bučinami) a podmáčenými jedlinami, supramontánní stupeň klimaxovými acidofilními a květnatými smrčtinami. Subalpínský stupeň je naznačen fragmenty vegetace ve skalním amfiteátru karové stěny Černého jezera a na skalnatém vrcholu hory Ostrý (1280 m n. m.), v obou případech jde o agradální výskyt, tedy o enklávy subalpínské vegetace v supramontánním stupni vlivem svérázných klimatických a geomorfologických poměrů.

V údolích vodotečí rostly olšiny, které se dosud lokálně zachovaly v as. Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae v údolí Úhlavy, ve vyšších nadmořských výškách je zastupovaly už zmíněné podmáčené jedliny. Vrchoviště bylo i dříve, s ohledem na konfiguraci terénu, poměrně málo.

Dodnes je území Železnorudska převážně lesnaté, bezlesých krajinných celků je méně.

Poněkud více bezlesých partií je na plochách rekonstrukčních doubrav, tedy v údolí Úhlavy severně od obce Hamry, jejíž niva byla převedena na kulturní louku a přehradní zdrž Nýrsko, fragmenty doubrav a jejich náhradních cenóz jsou zachovány už jen na západních svazích údolí Úhlavy v okolí Zelené Lhoty.

Acidofilní jedlobučiny s větší nebo menší příměsí smrku (*Picea abies*), patřící svazu Luzulo-Fagion, pokrývaly daleko největší část území. Svým složením jim odpovídají recentní porosty např. nad údolím horní Úhlavy pod Černým jezerem, v karové stěně Čertova jezera, v Bílé Strži, při vrchu Strahov, na východním svahu hory Ostrý, na svazích hřebene Pancíř - Mústek, v Datelovské roklí. V nich převládá as. Luzulo-Fagetum, ojediněle (v Datelovské roklí) se vyskytují as. Calamagrostio villosae-Fagetum a Deschampsio flexuosae-Abietetum. Pozoruhodnou skutečností je, že v území jsou dosud zachovány prosperující porosty jedle, např. ve východním svahu hory Ostrý, v údolí Černého potoka a v jeho okolí, v Datelovské roklí. U býv. zámečku Debrník nad Železnou Rudou dnes už skácené porosty obřích jedlí navazovaly na dosud vynikajícím způsobem uchované staré jedlové porosty v sousedním Bayrischer Wald (okolí Zwieslerwaldhaus). Potěšitelné je, že tento strom v posledních letech zde opět zmlazuje.

Květnaté bučiny se původně vyskytovaly a dodnes jsou zachovány jen velice fragmentárně.

Květnatá bučina (*Festuco altissimae-Fagetum*) pod Prenetem v údolí Dešenického potoka byla skácena, další se nachází při úpatí karové stěny Černého jezera (as. *Aceri-Fagetum?*), v Datelovské roklí, v údolí potoka Debrník.

Supramontánní stupeň je charakterizován výskytem rekonstrukčních klimatických (klimaxových) smrčín, z nichž častější jsou tzv. kyselé smrčiny as. *Calamagrostio villosae-Piceetum*, naopak květnaté smrčiny as. *Athyrio alpestris-Piceetum* zatím byly zjištěny např. v karové stěně Černého jezera, na úbočí hory Plesná, v okolí jezera Laka. Dolní hranice klimatických smrčín probíhala v cca 1200 m n. m., vyskytovaly se tedy převážně v pohraničním Královském hvozdu, ve vrcholových partiích hory Polom a Plesná, jen v omezené rozloze v kulminačních partiích hor Pancíř a Mústek.

Fragmenty subalpínské vegetace jsou omezeny na skalnatý amfiteátr karové stěny Černého jezera a na skalnatou vrcholovou partii hory Ostrý (1280 m n. m.). Lépe jsou pak tyto typy vegetace zachovány ve vrcholové části hory Grosse Arber (1457 m n. m.) na území Bavorska. Na karové stěně Černého jezera se tyto cenosy udržely díky obnaženému skalnímu podkladu a periodickým sněhovým lavinám a plazivému sněhu v závětří Jezerní hory (1343 m n. m.), sniž zde sjíždí ze skalních ploten do bezlesého pruhu pod nimi, kde se hromadí a ve formě sněžníků zůstává ležet do pozdního jara (často přes polovinu června). I v zimě obnažené skalní plotny jsou osídleny chionofobními druhy a fragmenty jejich cenos (*Agrostis rupestris*, *Juncus trifidus*, *Cryptogrammetum crispae*, *Myrtillo-Pinetum mughi*), bezlesý pruh pod skalami je porostlý horskými chionofilními nivami bohatě zásobenými vláhou z mocné sněhové pokrývky (as. *Gentiano pannonicae-Athyrietum alpestris* a *Calamagrostietum villosae*). Náznaky těchto společenstev jsou i ve vrcholové partii hory Ostrý.

Obnažený skalní podklad a selektivní vliv sněhových lavin vyloučily obsazení tohoto amfiteátru zapojeným lesem v celém postglaciálu, takže bezlesí zde umožnilo v tomto refugiu přežít některým arkticko-alpínským druhům z časného postglaciálu do současnosti. Jde o projev anemoroografického systému Bílé Řezné se všemi základními jevy, jak byly formulovány ve Vysokých Sudetech J. Jeníkem (1961).

Sporou vegetaci hostí kamenná moře na svazích Královského hvozdu (úbočí Jezerní hory, Svarohu a v údolí Svarožné). Ze společenstev zde roste as. *Rhodococco-Vaccinietum myrtilli*.

Kleč (*Pinus mugo*) se na minerálním substrátu vyskytuje kromě karové stěny Černého jezera ještě na Svarohu, mimo naše území na Grosse Arber, na Roklanu, Luzném, dále na Antiglu, u Plešného jezera. Výskyt kleče na Mústku a v hřebeně mezi Mústkem a Pancířem je kulturního původu. Lesní hranice v Královském hvozdu probíhá cca v 1450 m n. m., i když vlivem větru může lokálně docházet k její depresi.

Vrchoviště tohoto území odpovídají vrchovištím údolního typu, jsou tedy bez jezírek s plochým povrchem, vyskytují se v údolí řeky Křemelné, u Nového Brunstu a v navrhované SPR Nová Hůrka. Dominantním druhem je zde *Pinus rotundata*, převládajícími syntaxony jsou *Pino rotundatae-Sphagnetum* a *Sphagno-Piceetum*. Podmáčené smrčiny (as. *Mastigobryo trilobatae-Piceetum*) se vyskytují zřídka, např. na východním úbočí Mústku a u Starého Brunstu (zde též *Betuletum pubescentis*).

V území jsou četná prameniště; sciafilní, psychrofilní, oligotrofní patřící as. *Chrysosplenietum oppositifolii* a heliofilní, která odpovídají as. *Caricetum goodenowii*. Jen výjimečně se objevují přípotoční nivy s dominantním *Petasites albus* nebo *Cicerbita alpina*, které řadíme do as. *Petasitetum albi* (např. údolí Svarožné a Datelovská rokle).

Louky byly v území studovány jen orientačně, z rozlišených syntaxonů jmenujeme: *Angelico-Cirsietum palustris*, *Deschampsio cespitosae-Cirsietum heterophylli*, *Lysimachio vulgarifilipenduletum ulmariae*, *Chaerophyllo hirsuti-Filipenduletum*, *Cirsio heterophylli-Filipenduletum* (svaz *Calthion*), *Sanguisorbo-Deschampsietum cespitosae* (svaz *Alopecurion*), *Juncus-Molinietum caeruleae* (svaz *Molinion*). Z dalších nelesních společenstev, většinou vázaných na rašelinný nebo zvodněný substrát, lze jmenovat: *Equisetetum fluviatilis*, *Polytricho communis-Molinietum caeruleae*,

*Carici rostratae-Sphagnetum apiculati*, *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi*. Na některé lesní lemy je vázán svaz *Violion caninae* (as. *Polygalo-Nardetum*).

Královský hvozď, ležící na severozápadním okraji Šumavy, je jednak vystaven z celého pohoří nejvíce větrům, jednak je i nejvíce vzdálen Alpám, které měly pro florogenezi Šumavy značný vliv, na Železnorudsko zasahují už jen některé druhy alpského migrantu jako *Doronicum austriacum*, *Soldanella montana* (oba jen okrajově), nedosahuje sem *Anthriscus nitida*, *Poa chaixii*, *Cardamine trifolia*, *Carduus personata*, naopak je zde zvýšená frekvence výskytu subatlantických prvků, které vyznívají směrem k jihovýchodu: *Blechnum spicant*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Huperzia selago*, *Trollius altissimus*, *Sedum purpureum* aj.

Současné kulturní lesy Železnorudska jsou značně devastovány, jde o chudé až sterilní smrkové kultury, které v současnosti už jeví poškození dálkovým přenosem imisí, zvýšeným obsahem těžkých kovů, ploškověbetkou smrkovou a jinými vlivy.

RNDr. Jaromír Sofron  
botanické oddělení  
Západočeského muzea v Plzni