

## NETRADIČNÍ ZPŮSOBY BOJE S LÝKOŽROUTEM SMRKOVÝM - *IPS TYPOGRAPHUS* L. (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE)

### UNCONVENTIONAL MANAGEMENT STRATEGIES OF EIGHT-TOOTHED SPRUCE BARK BEETLE - *IPS TYPOGRAPHUS* L. (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE)

MILOŠ JUHA<sup>1,2</sup> - MAREK TURČÁNÍ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Správa Národního parku a chráněné krajinné oblasti Šumava, Vimperk; <sup>2</sup> FLD ČZU Praha

#### ABSTRACT

Outbreaks of bark beetles in protected areas as well as efforts for more ecological control of *Ips typographus* lead to searching for new management strategies. In this paper, we present the results of experiments which were conducted in National Park Šumava in the period of 2000 – 2005. The main goal of the study was to evaluate efficiency of two control methods. Tested standing poisoned trap trees showed the possibility of their multiple use without infestation preventing to cut living trees for preparation of conventional trap trees. Also evaluation of partially debarked trap trees showed the possibility of their use for abundance management of *Ips typographus*. The results indicate that tested methods may be used in forest practice as the complementary methods to classical management strategies.

**Klíčová slova:** *Ips typographus*, ochrana lesa, otrávené stojící lapáky, částečně odkorněné lapáky

**Key words:** *Ips typographus*, forest protection, poisoned standing trap trees, partially debarked trap trees

#### ÚVOD

Ochrana proti kůrovcům spočívá ve své podstatě v kombinaci preventivních, kontrolních a obranných opatření (GÖTHLIN et al. 2000), které ve svém důsledku vedou k udržení populací těchto organismů v hospodářsky únosných mezích. Účinnost obrany závisí rovněž na charakteru porostů, ve kterých se kůrovci přemnožují. Ve smrkových monokulturách musí být uplatňovaná opatření mnohem pravidelnější a intenzivnější než ve smíšených přírodě bližších listnato-jehličnatých porostech.

Volba jednotlivých metod, postupů a prostředků ochrany proti kůrovcům závisí nejenom na jejich finanční náročnosti, ale i na míře, kterou negativně ovlivňují lesní ekosystém. Souhrn těchto vlastností pak rozhoduje o volbě jednotlivých metod především v závislosti na tom, v jakém stupni ochrany přírody se stanoviště nachází.

Základem úspěšné ochrany proti kůrovcům je, stejně jako v minulosti, důsledné vyhledávání a včasná a účinná asanace kůrovcem napadeného dříví. Klasickým způsobem asanace napadených kmenů bylo donedávna ruční odkornění klasickým škrabákem. Jistou změnu ve způsobu asanace přineslo široké využívání insekticidů (DEDEK, PAPE 1990, BOMBOSCH et al. 1992, BOMBOSCH, DEDEK 1994). Bohužel v případě kůrovců lze aplikovat jen insekticidy s téměř výlučně požerovým, méně kontaktním účinkem a nízkou selektivitou. Jejich použití je tak ve většině případů nežádoucí a zvláště omezené použití pak nachází v chráněných územích.

Nadějnějším příspěvkem do arzenálu ochrany lesů proti kůrovcům se staly agregací feromony s lapači, které částečně nahrazují lapáky. Jejich značnou výhodou bylo ušetření zdravých stromů, které by bylo třeba na lapáky pokácet, což může do značné míry posloužit i ke zvýšení statické stability porostních stěn. Hodnocením jejich vlivu na

flukuační dynamiku se zabývali autoři v několika studiích (JAKUŠ, BLAŽENEC 2002), ale jednoznačné definování jejich efektivity zatím chybí (LOBINGER 1995).

Modifikací klasických lapáků je nástup mechanizovaného odkornění s pomocí adaptérů na motorové pily s částečným odstraněním kůry. Jde nejen o čistě mechanický proces s minimem negativních důsledků pro jiné skupiny organismů než podkorní hmyz, ale i o možnost účinně eliminovat aktivitu tzv. sesterských generací kůrovců. Při obraně proti přemnožení menších druhů se může uplatnit i mobilní štěpkovací technika.

Vedle těchto klasických metod jsou studovány i možnosti využití entomopatogenních hub, virů, popřípadě antiagregačních feromonů (VAUPEL, ZIMMERMANN 1996, KREUTZ 2001). Výsledky těchto strategií z hlediska praktického použití přináší v mnohých případech zatím nejednoznačné výsledky.

Vedle známých a provozně aplikovaných postupů jsou hledány další, nové metody ochrany proti kůrovcům, které by se mohly aplikovat jen za určitých podmínek, a to jak v chráněných územích v částech s nižším stupněm ochrany, tak v běžných hospodářských lesích. V článku jsou shrnuty výsledky dvou testovaných metod ochrany – kombinace feromonů a insekticidů na skupinách stojících stromů, a neúplného odstranění kůry z klasických lapáků.

#### METODIKA

##### Skupiny stojících stromů z atraktivních feromonem a ošetřených insekticidem

Metodika vychází z kombinace poznatků získaných z aplikace feromonů a kombinace feromonů a insekticidů. K ošetření spodních částí stromů (5 – 6 stromů ve skupině) byl zvolen insekticid

Vaztak 10 SC, který byl aplikován ručním zádovým postřikovačem s prodlužovací trubicí od úrovně terénu až do výšky 5 m.

V roce 2000 se započalo s kontrolou náletu lýkožrouta smrkového nad ošetřenou sekci, aby se zjistilo, zda je délka ošetřené sekce dostatečná. Po jarním rojení (v červenci) se pokácelo 10 vzorníků (5 na lesní správě Modrava a 5 na lesní správě Borová Lada). Závrtý se počítaly na jednotlivých stromech nad ošetřenou sekci, tj. od 5 m nad zemí včetně koruny stromu do průměru kmene cca 10 cm.

Vzhledem k relativně nízké výšce ošetření insekticidem byl feromonový odparník (IT-Ecolure) umístěn na patu kmene prostředního stromu ve skupině (kolem něho se vyznačily a insekticidem ošetřily všechny stromy ve vzdálenosti menší než 6 m). Pro zjištění vertikálního dosahu účinku feromonu a ovlivnění síly náletu byly všechny středové stromy ve skupině opatřeny tkaninovými límcí pro zachycení uhynulých jedinců. Límcce byly umístěny ve vzájemných vertikálních odstupech od odparníku 0,5; 1,5 a 2,5 m. Celkové množství uhynulých kůrovců bylo zjišťováno součtem imag na jednotlivých límcích a na skupinách bez límců na horizontální kruhové ploše z netkané textilie.

Vzhledem k pracnosti bylo toto šetření provedeno u pěti skupin s využitím límců a u pěti skupin s využitím horizontální záchytné plochy, a to v roce 2000.

#### Proškrabávání kůry pro omezení vývoje kůrovců

Strategie částečného odstranění kůry vyplývá z poznání, že takto ošetřené stromy podléhají rozkladu mnohem lépe než ty kompletně odkorněné. V chráněných územích je často podmínkou ochrany přírody, aby kalamitní hmota zůstala v rezervacích – ale tyto stromy jsou často důvodem pro extrémní nárůst četnosti kůrovců. Uvedená metoda je tak určitým kompromisem, jak zachovat vlastnosti neodkorněných stromů a současně zhoršit podmínky pro množení kůrovců.

Především bylo nutno stanovit šíři neporušeného pruhu kůry s lýkem tak, aby byl atraktivní pro nalétávající kůrovce, avšak aby jeho šířka nedovolovala kůrovcům dokončit vývoj. Z předběžné analýzy požerků kůrovců (*Ips typographus* a *I. amitinus*) se šíře pruhu stanovila mezi třemi a pěti centimetry. Proškrabání bylo vždy až na dřevo a šíře proškrábnutí byla 3 – 5 mm. Výhodou této metody by mělo být i narušení povrchu kůry při zachování dostatečného rozsahu neodstraněné části, tedy podmínek obecně podporujících rychlejší rozklad ležících kmenů.

S proškrabáváním kůry bylo započato na jaře roku 2003. Na základě délky larválních chodeb byla šířka jednotlivých ponechaných pruhů kůry stanovena na maximálně 3 cm. Zkoušky byly prováděny na ležících kmenech v celkovém množství 50 ks. Proškrabání kůry muselo být provedeno po celém obvodu kmene a rovnoběžně s jeho osou. Každý kmen byl takto ošetřen od oddenku po vrcholovou část až do průměru kmene 20 cm (ošetření je možné provést i na tenčím kmeni).

Proškrabávání bylo provedeno na lesních správách České Žleby, Srní a Prášíly. Ležící kmeny jako klasické lapáky byly takto připraveny před rojením lýkožrouťů. Na lesní správě České Žleby byly experimentální lapáky připraveny 1. března, na lesní správě Srní 30. března a na lesní správě Prášíly 15. dubna. Úprava kůry proškrabáním byla provedena na lesní správě České Žleby v termínu 10. – 14. 4. 2003, na Srní 5. – 7. 5. 2003 a na Prášílech 15. – 17. 4. 2003. Počátek rojení byl zaznamenán na Českých Žlebech 9. 5. 2003, na Srní 15. 5. 2003 a na Prášílech také 9. 5. 2003. Pro lapáky se většinou použily smrky padlé působením větru. K šetření byly zvoleny lokality, kde napadení lapáků odpovídalo stupni „silný“. Na 50 ležících kmenech (lapácích) bylo celkem vyšetřeno 416 požerků, z toho 331 *Ips typographus* a 85 *Ips amitinus*. Na připravených lapácích se hodnotila úspěšnost dokončení vývoje larev. Stanovil se procentuální poměr všech larválních chodeb a těch, kde se larvy úspěšně zakuklily.

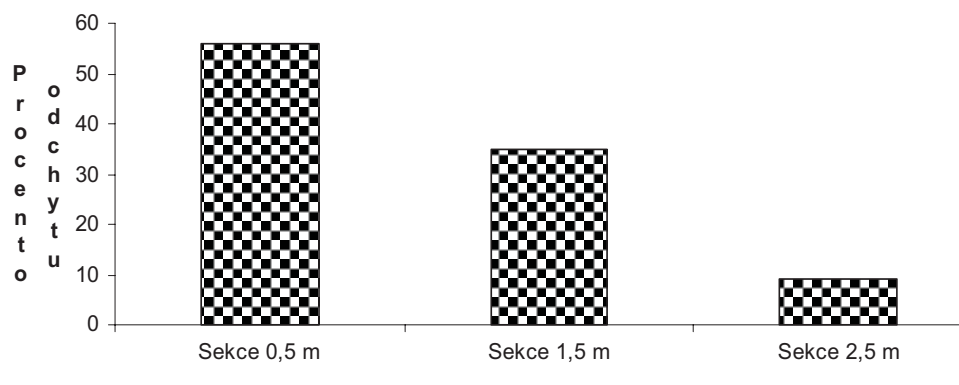
## VÝSLEDKY A DISKUSE

#### Stojící skupiny živých stromů ošetřených insekticidem

Při stromech ošetřených insekticidem do výše 5 m jsme sledovali distribuci náletu jako funkci vzdálenosti od feromonového odparníku. Sledováním vertikálního rozptylu náletu kůrovců pomocí textilních límců ve výšce 0,5; 1,5 a 2,5 m bylo zjištěno, že více než polovina z brouků nalétnuvších na ošetřenou část kmene byla zachycena na límcí umístěném 0,5 m nad zemí, tedy na nejnižší jednometrové sekci mezi 0,5 a 1,5 m. Síla náletu na sekce situované výše postupně klesá, jak ukazuje obrázek 1.

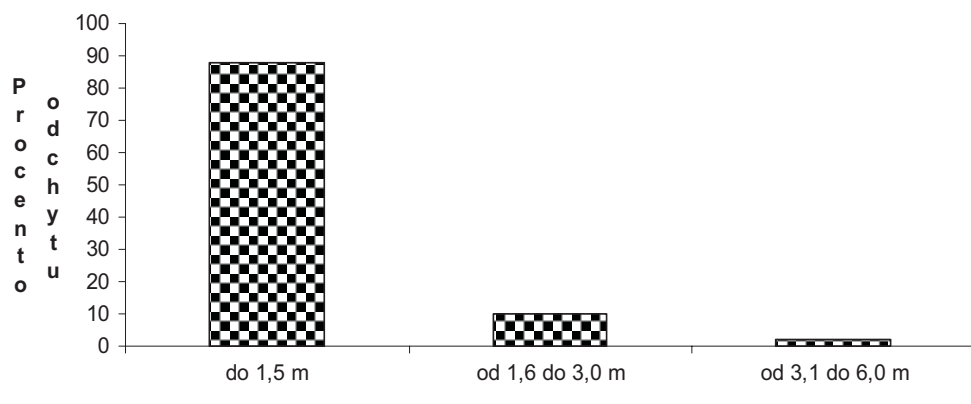
Kromě zjištění, že nálet je soustředěn na ošetřenou část, je důležité, kolik brouků se zavrtá do vyšších částí kmene, kam ošetření nesahá. Tyto výsledky se výrazně liší v závislosti na výšce populační hustoty kůrovců.

Při klasickém lesnickém hodnocení populační hustoty kůrovců (tedy při rozlišování základního, zvýšeného a kalamitního stavu) byl



Obr. 1.

Poměr brouků odchytených do límců umístěných v různých výškách na stromu  
Proportion of bark beetles captured to funnels situated in various height on tree



**Obr. 2.**

Poměr brouků odchycených v různých vzdálenostech na textilii umístěné kolem stromu  
Proportion of bark beetles captured to textile layer placed on ground around tree

**Tab. 1.**

Počet závrťů nad neošetřenou částí kmene při vysoké (Modrava) a nízké (Borová Lada) četnosti kůrovce  
Number of entry holes above non-treated part of trunk with low (Modrava) and high (Borová Lada) abundance of bark beetles

Vzorník č./ Sample tree no.	Počet závrťů – Modrava/ Number of entry holes - Modrava	Počet závrťů – Borová Lada/ Number of entry holes – Borová Lada
1	308	0
2	25	2
3	253	2
4	391	0
5	8	0
Průměrný počet závrťů/ Average number of entry holes	197	0,8

**Tab. 2.**

Mortalita larev lýkožrouta menšího a l. smrkového při proškrabání kůry lapáků  
Mortality of larvae of *Ips amitinus* and *I. typographus* on trap trees partially debarked

Druh kůrovce/ Bark beetle species	Počet vzorků/požerků/ Number of sample/galleries	Počet larev/ Number of larvae	Počet přežívajících larev/ Number of surviving larvae	Mortalita/ Mortality
<i>I. amitinus</i>	9/85	45,89 ± 7,12	15,89 ± 3,65	66 %
<i>I. typographus</i> 1	10/103	41,30 ± 10,33	4,80 ± 1,42	89 %
<i>I. typographus</i> 2	20/218	48,80 ± 10,19	7,20 ± 1,33	83 %

za základního a zvýšeného stavu počet pokusů o zavrtání nad ošetřenou sekci minimální a nemohl ovlivnit zdravotní stav stromů, jak ukazují výsledky v tabulce 1 (Borová Lada). V oblasti kalamitního stavu byly pokusy o zavrtání výrazně četnější (tab. 1, Modrava), kdy stromy náporu kůrovců neodolaly.

Sledováním horizontálního rozptylu náletu kůrovců na položenou textilii bylo zjištěno, že nejvíce odumřelých brouků bylo nalezeno do vzdálenosti 1,5 m od kmene, jak ukazuje obrázek 2. To svědčí o vhodné dávce aplikovaného insekticidu. Přes ztraktivnější feromonem a jen částečnou ochranu insekticidem lze konstatovat, že přežití těchto skupin stromů je vysoké. Z celkového počtu 744 stromů (většinou opako-

vaně použitých) odumřelo v průběhu 4letého šetření pouze 25 (3,4 %) stromů (7 jednotlivých stromů ve skupině a 3 skupiny jako celek).

Za významný přínos této metody lze bezesporu považovat snížení zásahů do citlivých porostních okrajů kácením lapáků a možnosti využití uvnitř porostů. Vyjdeme-li při stanovení potřebného počtu lapáků klasicky z kalamitního základu a z výše zmíněného poznatku, že jedna skupina ošetřených stromů odpovídá zhruba 3 lapákům, pak instalací 124 skupin bylo ušetřeno 372 smrků, které nebylo třeba jako lapáky kácet.

Vzhledem k relativně ne příliš vysoko dosahujícímu chemickému ošetření se ukázalo nutným umístit feromonový odparník co nejnižší,

prakticky na samou patu kmene. Z výsledků testování otrávených lapáků vyplývá, že při umístění feromonového odparníku výše na kmen narůstá počet pokusů o zavrtání nad neošetřenou část kmene.

#### Proškrabávání kůry pro omezení vývoje kůrovců

Po několika přípravných pokusech s různou šířkou neporušené kůry byl pro rozsáhlejší šetření zvolen jako optimální proužek o šířce 3 cm. Při proškrabání v uvedené šíři (3 cm) zůstává na kmene cca 90 % kůry. Užší proužky už jevíly známky méně četného napadení, širší vykazovaly napadení zhruba stejně a poskytovaly kůrovcům větší potravní nabídku. Oba druhy mají poněkud odlišné chování samiček a larev. Larvy lýkožrouta smrkového spotřebují více lýka a samičky kladou vajíčka hustěji, larvy lýkožrouta menšího spotřebují méně lýka a vajíčka jsou kladena ve větších rozestupech, z čehož vyplývá vyšší nabídka lýka pro larvy lýkožrouta menšího.

Mortalita při stejné šířce proužku je pro oba druhy odlišná – zatímco u *I. amitinus* činí jen 66 %, u *Ips typographus* dosahuje 83 – 89 %. Vyšší mortalita u l. smrkového je patrně důsledkem hustěji kladených vajíček, celkově poněkud větších larev a větších nároků na disponibilní plochu lýka. Jak však uvádí DUBBEL (1993), při vysokých četnostech ani úplné odkornění s účinností 93 % nezabezpečí potřebnou redukci četnosti, když přežívající část populace dokáže nahradit způsobené ztráty. Proto je tento způsob určen hlavně pro oblasti, kde kůrovec nedosáhl kalamitních hodnot.

Přežívají především larvy blízko konců mateřských chodeb, které mají možnost uhnout do směru víceméně paralelního s mateřskou chodbou. Poměrně vysoká úmrtnost v důsledku proškrabávání kůry by mohla být zvýšena i lepší přístupností larev pro blanokřídlé parazity, kteří vesměs kladou vajíčka přes kůru a vzhledem k nevelké délce kladélka parazitují larvy jen v omezené vzdálenosti od povrchu. Vedle toho by další šetření zasluhovala i skutečnost, zda silnou restrikcí disponibilní potravy není ovlivněna i plodnost zbývajících dospělců.

Další pozoruhodnou skutečností bylo, že se imaga na takto ošetřených kmenech zavrtávají vesměs z boku rýh po proškrabnutí kůry.

## ZÁVĚR

Na základě zjištěných výsledků možno metodu stojících skupin živých stromů ztraktivněných feromonem a ošetřených insekticidem považovat za vhodnou doplňkovou metodu boje s lýkožroutem smrkovým. K tomuto závěru nás vedou stávající poznatky:

- Sledováním vertikálního rozptylu náletu kůrovců pomocí textilních límců ve výši 0,5; 1,5 a 2,5 m bylo zjištěno, že více než polovina z brouků nalétnuvších na ošetřenou část kmene byla zachycena na límcích umístěném 0,5 m nad zemí, tedy na nejnižší jednodetrové sekci mezi 0,5 a 1,5 m.
- Sledováním horizontálního rozptylu náletu kůrovců na položené textilii bylo zjištěno, že nejvíce odumřelých brouků bylo nalezeno do vzdálenosti 1,5 m od kmene, což svědčí o vhodné dávce aplikovaného insekticidu.
- Při základním a zvýšeném stavu byl počet pokusů o zavrtání nad ošetřenou sekci minimální a nemohl ovlivnit zdravotní stav stromů. V oblasti kalamitního stavu byly pokusy o zavrtání výrazně četnější, kdy stromy náporu kůrovce neodolaly. Přes ztraktivněných feromonem a jen částečnou ochranu insekticidem lze konstatovat, že přežití stromů při této metodě je vysoké.

Proškrabávání kůry za účelem snížení reprodukčního úspěchu kůrovců se rovněž osvědčilo za určitých podmínek, když její úspěšnost závisí na druhu kůrovce, proti kterému se aplikuje. Zaznamenaná mortalita byla rozdílná pro dva nejdůležitější druhy (*Ips typographus*, *I. amitinus*), které se v pokusech hodnotily:

- Při stejné šířce proužku činila u *Ips amitinus* jen 66 %, u *I. typographus* dosahovala 83 – 89 %.

#### Poděkování:

Práce na přípravě článku byly částečně podpořeny grantem NAZV č. QH 81136.

## LITERATURA

- BOMBOSCH, S., DEDEK, W. Integrierter Pflanzenschutz gegen *Ips typographus* (L.). Kombination von Pheromonen und dem systemischen Insektizid Methamidophos (IPIDEX). Z. Pflkrankh. Pflschut., 1994, vol. 101, s. 508-518.
- BOMBOSCH, S., DEDEK, W., PAPE, J. Zum Saftstromverfahren mit IPIDEX. Allg. Forst. Z. Waldwirtsch. Umweltvorsorge, 1992, vol. 47, s. 360-362.
- DEDEK, W., PAPE, J. Umweltschonendes Abschöpfen von Borkenkäfern in der DDR. Allg. Forst. Z. Waldwirtsch. Umweltvorsorge, 1990, vol. 45, s. 357-359.
- DUBBEL, V. Überlebensrate von Fichtenborkenkäfern bei maschineller Entrindung. Allg. Forst. Z. Waldwirtsch. Umweltvorsorge, 1993, vol. 48, s. 359-360.
- GÖTHLIN, E., SCHROEDER, L. M., LINDELOW, A. Attacks by *Ips typographus* and *Pityogenes chalcographus* on windthrown spruces (*Picea abies*) during the two years following a storm felling. Scand. J. For. Res., 2000, vol. 15, s. 542-549.
- JAKUŠ, R., BLAŽENEC, M. Influence of proportion of (4S)-cisverbenol in pheromone bait on *Ips typographus* (Col., Scolytidae) catch in pheromone trap barrier and in single traps. J. Appl. Entomol., 2002, vol. 126, s. 306-311.
- KREUTZ, J. Möglichkeiten einer biologischen Bekämpfung des Buchdruckers, *Ips typographus* L. (Col., Scolytidae), mit insektenpathogenen Pilzen in Kombination mit Pheromonfallen. Dissertation Naturwiss.-techn. Fakultät III, Universität des Saarlandes, Saarbrücken: 2001.
- LOBINGER, G. Einsatzmöglichkeiten von Borkenkäferfallen. Allg. Forst. Z. Waldwirtsch. Umweltvorsorge, 1995, vol. 50, s. 198-201.
- VAUPEL, O., ZIMMERMANN, G. Orientierende Versuche zur Kombination von Pheromonfallen mit dem Insektenpathogenen Pilz *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILL. gegen die Borkenkäferart *Ips typographus* L. (Col., Scolytidae). Anz. Schädlkd. Pflanzenschutz Umwelt-schutz, 1996, vol. 69, s. 175-179.

## Unconventional management strategies of eight-toothed spruce bark beetle - *Ips typographus* L. (Coleoptera: Scolytidae)

### Summary

Bark beetles have been often serious pests in spruce monocultures but also in close-to-nature forests in the last decades. There is a long-term discussion about possibility of sanitary cutting of trees infested by bark beetles particularly in strictly protected areas. Strictly protected zones of natural parks become often the areas with large-scale bark beetles outbreaks. According to nature conservation authorities, some control strategies are applicable in strictly protected zones and/or on their edges. Under the conditions of Šumava Mts. National Park and its protection zones there is possibility for application of several modified methods of bark beetles control (depending on zone status mainly). The most important method generally may be partial debarking of trees (when 3 cm wide bark stripe indicated optimal result) infested by bark beetles by using debarking adapter powered by chain saw engine. Mortality is higher in case of *Ips typographus* (83 – 89%) while experiments with *I. amitinus* showed only 66% mortality of larvae. Generally, mainly larvae close to ends of maternal tunnels survived, because of higher food supply here. This method has low impact to the environment and hardly any other method can compete with it in speed and effectiveness. The use of groups of standing trees treated by pheromone baits and insecticide has the great advantage for protection of unstable forest edges as well as for protection of living trees which need not be cut down and used for conventional trap trees preparation. Only 25 trees have died (7 individual trees and 3 groups as a whole) of total number of 744 trees included in experiments during 4-year treatment. The method cannot be used in strict nature protection zone, because of the negative impact of insecticides.

Recenzováno

---

#### ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

Ing. MILOŠ JUHA, Správa Národního parku a chráněné krajinné oblasti Šumava  
1. máje 260, 385 01 Vimperk, Česká republika  
Tel.: 731 530 339, e-mail: milos.juha@npsumava.cz



## DIFERENCIÁLNÍ ZNAKY DRUHŮ *EURYTOMA MORIO* BOHEMAN, 1836 A *EURYTOMA ARCTICA* THOMSON, 1876 (HYMENOPTERA: EURYTOMIDAE)

DIFFERENTIAL CHARACTERS OF *EURYTOMA MORIO* BOHEMAN, 1836 AND *EURYTOMA ARCTICA* THOMSON, 1876 (HYMENOPTERA: EURYTOMIDAE)

OTO NAKLÁDAL  
FLD ČZU Praha

### ABSTRACT

Results of study of some characters of *Eurytoma morio* and *E. arctica*, two import facultative hyperparasitoids of bark beetles (Coleoptera: Scolytidae) in the Czech Republic, are presented. There were compared characters on head (its form, sculpture of malar space, and pilosity), on thorax (sculpture of pronotum, mid lobe of mesoscutum and scutellum), on gaster (its form, relative length and sculpture of individual tergites and their sculpture) and on wings (form of marginal vein).

**Klíčová slova:** *Eurytoma arctica*, *Eurytoma morio*, Eurytomidae, hyperparazitoidi, diferenciální znaky, morfologie  
**Key words:** *Eurytoma arctica*, *Eurytoma morio*, Eurytomidae, hyperparasitoids, differential characters, morphology

### ÚVOD

V Evropě byly na kůrovcích zaznamenány různé druhy rodu *Eurytoma*. V jižní Evropě např. druhy *E. aloisifilippi* (RUSSO, 1938) (např. HERTING 1973, LOZANO, CAMPOS 1993), *E. eccoptogastris* RATZEBURG, 1844 (HERTING 1973) nebo *E. flavoscapularis* RATZEBURG, 1844 (THOMPSON 1955), naopak v severní Evropě druh *E. blastophagi* HEDQVIST, 1963 (např. PETTERSEN 1976). Žádný z těchto druhů však KALINA (1989) v seznamu Československých druhů blanokřídlých neuvádí. BOUČEK, PŮLPÁN, ŠEDIVÝ (1953) na kůrovcích ze sousedního Slovenska uvádějí druh *E. flavovaria* (RATZEBURG, 1844), od něhož jsou známi pouze samci a podle autorů se pravděpodobně jedná pouze o odchylku druhu *E. morio*. Druhy *Eurytoma morio* BOHEMAN, 1836 a *E. arctica* THOMSON, 1876 jsou tedy dosud jedinými a nejčastějšími fakultativními hyperparazitoidy kůrovců (Coleoptera: Scolytidae) na území ČR (např. NAKLÁDAL, TURČÁNI 2007).

Pravděpodobně díky souhře parazitického způsobu života, velikosti hostitele a vývojovým podmínkám je velikost těla u obou druhů značně proměnlivá, přičemž s velikostí těla se mění i různé morfometrické a skulpturní znaky. Tento fakt často vede k chybné determinaci hyperparazitoida, neboť jej lze bezpečně determinovat pouze s obtížemi. V literatuře se jako nejvýznamnější znak odlišující oba druhy uvádí utváření marginální žilky předního křídla (např. BOUČEK, PŮLPÁN, ŠEDIVÝ 1953, HEDQVIST 1963 a ZEROVA 1978), které je velmi dobře použitelné u velkých exemplářů a u exemplářů s dobře pigmentovanou žilnatinou křídel. U *E. morio* je marginální žilka silně rozšířená, téměř tak široká jako délka stigmální žilky (obr. 1), zatímco u *E. arctica* je marginální žilka sotva 1,5krát dlouhá jako délka stigmální žilky (obr. 2). U mnohých exemplářů druhu *E. morio*, zejména pak u malých exemplářů, však marginální žilka nebývá dostatečně pigmentovaná. Nedostatečná pigmentace marginální žilky se však projevuje především při jejím spodním okraji, a marginální žilka se tak opticky prodlužuje a poměr její šířky k délce stigmální žilky se pak přibližuje k utváření žilnatiny druhu *E. arctica*.

### MATERIÁL A METODIKA

Výsledky diferenciální analýzy byly získány na základě srovnání exemplářů obou druhů, a to jak v determinačních znacích již používaných jinými autory, tak i ve znacích dalších. Byly porovnávány znaky na hlavě (její tvar, skulptura malární oblasti a chloupkování), na hrudi (povrchové struktury pronota, středního laloku mesoscuta a scutella), na zadečku (celkový tvar, uspořádání tergítů a skulptura) a na předních křídlech (utváření marginální žilky). Srovnávací materiál druhu *Eurytoma morio* byl vychován z kůrovců *Hylesinus fraxini* (PANZER, 1779), *Scolytus intricatus* (RATZEBURG, 1837) a *S. carpini* (RATZEBURG, 1837) a srovnávací materiál druhu *Eurytoma arctica* byl vychován z *Hylesinus fraxini*. Velmi malé exempláře byly z diferenciální analýzy vyloučeny vzhledem k nemožnosti jejich spolehlivé determinace. Veškeré exempláře použité pro analýzu parazitoidů byly determinovány autorem a revidovány Vladimírem Kalinou (Praha).

Použité fotografie byly pořízeny na optickém zařízení tvořeném mokroobjektivem Navitar (12x zoom) a digitální kamerou Nikon DS-5ML (5 Megapixel). Snímky byly poté zpracovávány v softwarovém prostředí Lucia G.

### VÝSLEDKY

Srovnáním exemplářů obou druhů byly zjištěny:

1. Diferenciální znaky hlavy (tvar hlavy, skulptura malární oblasti, chloupkování)
2. Diferenciální znaky hrudi (povrchové struktury pronota, středního laloku a scutella)
3. Diferenciální znaky zadečku (pouze samice) (celkový tvar, uspořádání tergítů, skulptura)
4. Diferenciální znaky předních křídel (utváření marginální žilky)

***Eurytoma morio***

Při pohledu zepředu je hlava celkově spíše trojúhelníkovitého tvaru, temeno s očima je víceméně ploché a oči jsou při horním okraji hlavy bočně vypuklejší (obr. 3). Při pohledu z boku je hlava plochá, směrem k její spodní části lehce prodloužená (obr. 5). Malární oblast (prostor mezi spodním okrajem oka a ústním otvorem) nemá oproti okolí změněnou strukturu povrchu ani chloupkování, nebo je v její spodní části několik splynulých strukturálních políček, které tvoří



**Obr. 1.**  
*E. morio* – utváření marginální a stigmální žilky předních křídel  
*E. morio* – morphology of marginal and stigmal veins of fore wings



**Obr. 2.**  
*E. arctica* – utváření marginální a stigmální žilky předních křídel  
*E. arctica* – morphology of marginal and stigmal veins of fore wings



**Obr. 5.**  
*E. morio* – hlava (laterální pohled)  
*E. morio* – head (lateral view)



**Obr. 6.**  
*E. arctica* – hlava (laterální pohled)  
*E. arctica* – head (lateral view)

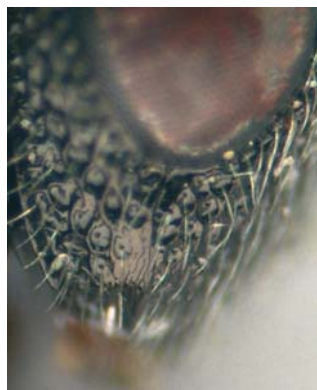


**Obr. 3.**  
*E. morio* – hlava (frontální pohled)  
*E. morio* – head (frontal view)

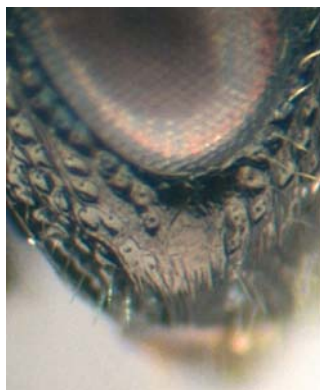


**Obr. 4.**  
*E. arctica* – hlava (frontální pohled)  
*E. arctica* – head (frontal view)

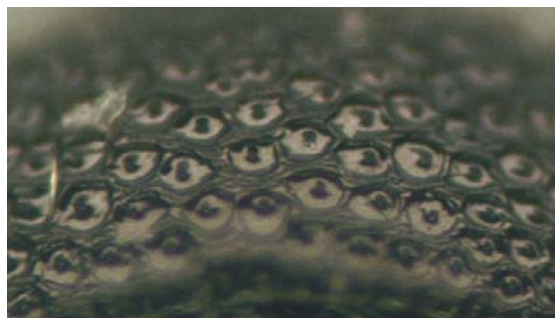




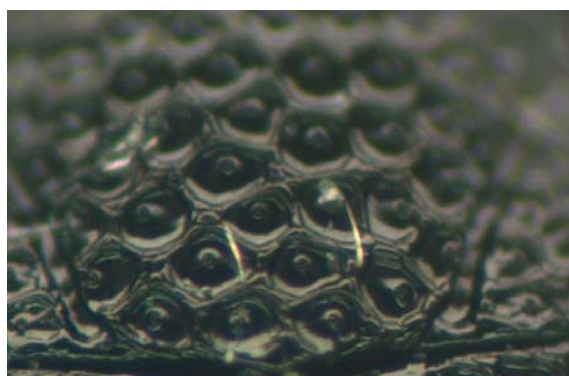
**Obr. 7.**  
*E. morio* – utváření malární oblasti hlavy (laterální pohled)  
*E. morio* – morphology of malar area of head (lateral view)



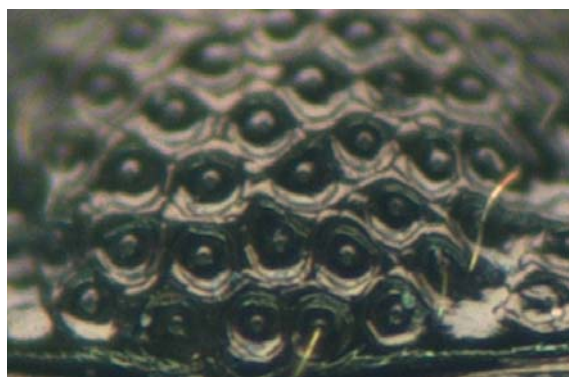
**Obr. 8.**  
*E. arctica* – utváření malární oblasti hlavy (laterální pohled)  
*E. arctica* – morphology of malar area of head (lateral view)



**Obr. 9.**  
*E. morio* – skulptura pronota (dorzální pohled)  
*E. morio* – pronotal sculpture (dorsal view)



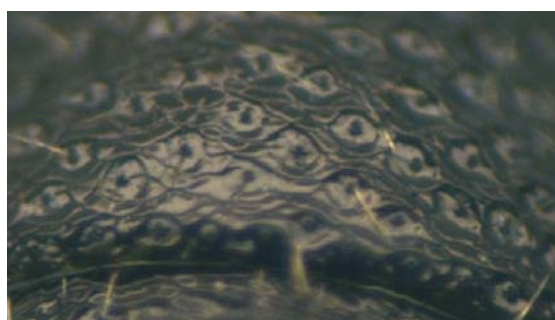
**Obr. 11.**  
*E. morio* – skulptura středního laloku mesoscuta (dorzální pohled)  
*E. morio* – sculpture of mid lobe of mesoscutum (dorsal view)



**Obr. 12.**  
*E. arctica* – skulptura středního laloku mesoscuta (dorzální pohled)  
*E. arctica* – sculpture of mid lobe of mesoscutum (dorsal view)

drobnou hladkou plochu situovanou těsně nad kusadly. Tato ploška je často mírně rozšířená ve formě několika úzkých jemných rýžek (obr. 7). Chloupkování hlavy má spíše stříbřitou barvu (obr. 3, 5).

Pronotum je pokryto slabě zapadlými a velmi hladkými políčky s vystouplým terčem uprostřed. Prostor mezi políčky je lehce ale hustě šagrenovaný, strukturálně zřetelně odlišný od lesklých políček (obr. 9). Struktura středního laloku mesoscuta je u obou druhů velice podobná, tvořená silně zapadlými políčky se silným a zřetelně vyčnívajícím terčíkem (obr. 11). U obou druhů jsou tato políčka k sobě těs-



**Obr. 10.**  
*E. arctica* – skulptura pronota (dorzální pohled)  
*E. arctica* – pronotal sculpture (dorsal view)

ně sražena. Zřejmé difference zde nebyly zaznamenány. Scutellum se skládá ze silně zapadlých velkých políček se silným terčem uprostřed. Tato políčka jsou k sobě silně sražena, prostor mezi nimi je prakticky zcela redukován na pouhé hrany mezi jednotlivými políčky. Pokud jsou mezi jednotlivými políčky přítomny plošky, pak jejich šíře nepřesahuje průměr políčka. Struktura scutella celkově připomíná strukturu středního laloku mesoscuta (obr. 13).

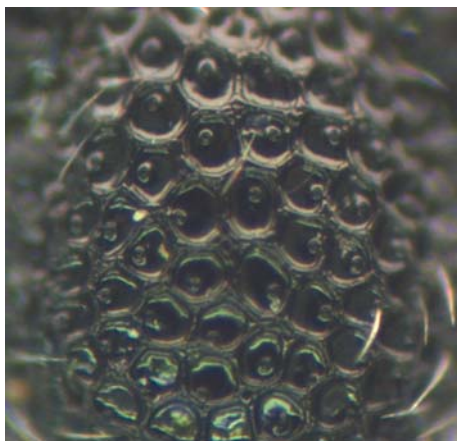
Zadeček v bočním pohledu je vzhledem ke své délce nižší, proto se jeví jako méně laterálně zploštělý. Pochvy kladélka směřují zpravidla více horizontálně, což neplatí vždy vzhledem k sesychání zadečku (znak je dobře patrný u živých exemplářů). U druhu *E. morio* je čtvrtý (zeleně vyznačený) tergít poměrně dlouhý, zhruba 3x tak dlouhý jako předcházející (modře vyznačený). Jeho šířka je největší na jeho dorzální straně. Následující, pátý (červeně vyznačený), tergít je poměrně úzký, mnohem užší, než je šířka třetího tergítu (obr. 15). Zadeček je většinou bez mikroskulptury, zrcadlově lesklý. Pokud je mikroskulptura přece jen přítomna, pak pouze velmi slabá a jen ve velmi úzkém proužku kolem frontálních okrajů tergítů a silněji při jejich ventrální části (obr. 17).

Marginální žilka předních křídel je krátká a směrem ke stigmní žilce se výrazně rozšiřuje, v nejširším místě téměř tak široká jako délka stigmní žilky (obr. 1).

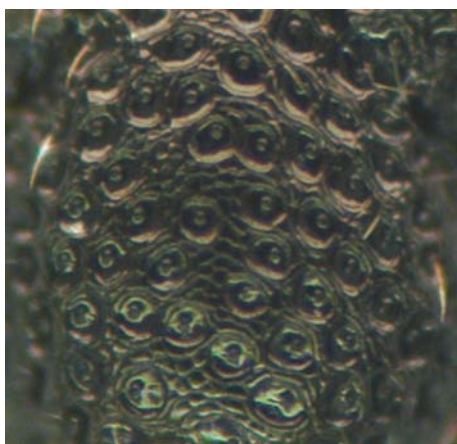
#### *Eurytoma arctica*

Hlava je spíše zakulacená a temeno s očima je pozvolně zaoblené. Vlastní oči jsou při horní i spodní straně hlavy rovnoměrně vypuklé (obr. 4). Hlava je celkově kulovitější a směrem ke spodní části více zakulacená (obr. 6). Malární oblast je v prostoru pod spodním okrajem oka s velmi širokou a jasně zřetelnou zónou s pozměněnou strukturou. Její povrch je téměř hladký, bez hrubých strukturálních políček. Směrem ke kusadlům hladký povrch malární oblasti přechází v četné





**Obr. 13.**  
*E. morio* – skulptura scutella (dorzální pohled)  
*E. morio* – scutellar sculpture (dorsal view)



**Obr. 14.**  
*E. arctica* – skulptura scutella (dorzální pohled)  
*E. arctica* – scutellar sculpture (dorsal view)

jemné posléze až hrubé rýžky (obr. 8). Chloupkování je spíše zlatavé barvy (obr. 4, 6).

Pronotum je pokryto velmi nevýrazně zapadlými políčky s terčem uprostřed. Prostor mezi těmito políčky působí celkově hladkým dojmem a je strukturálně velice blízký struktuře vlastních políček (obr. 10). Struktura středního laloku mesoscuta je u obou druhů velice podobná, tvořená silně zapadlými políčky se silnými a zřetelně vyčnívajícimi terčíky (obr. 12). I zde jsou na scutellu přítomna silně zapadlá velká políčka s terčem uprostřed. Tato políčka však nejsou k sobě těsně sražena, a tak mezi nimi vznikají plochy, které jsou téměř tak široké, nebo i širší, jako je průměr vlastních políček. Plochy mezi těmito silně zapadlými políčky jsou nápadně izodiametricky šagrenované. Tyto šagrenované plošky jsou jemně vystouplé a nenesou uprostřed terčík (obr. 14).

Zadeček je vzhledem ke své délce vyšší, proto se jeví jako více z boku zploštělý. Pochvy kladélka většinou směřují více vzhůru, což neplatí vždy vzhledem k sesychání zadečku (znak je dobře patrný u živých exemplářů). U druhu *E. arctica* je čtvrtý (zeleně vyznačený) tergít poměrně krátký, jen zhruba 2x tak široký jako předcházející (modře vyznačený). Jeho šířka je největší před dorzálním okrajem. Následující, pátý (červeně vyznačený), tergít je poměrně široký, přibližně poloviční šířky jako 3. tergít (obr. 16). Mikroskulptura povrchu zadečku je přítomna ve formě krátkých na vrcholu zalomených jed-



**Obr. 15.**  
*E. morio* – zadeček samice s vyznačením jednotlivých tergítů (laterální pohled)  
*E. morio* – female gaster with showed off some tergits (lateral view)



**Obr. 16.**  
*E. arctica* – zadeček samice s vyznačením jednotlivých tergítů (laterální pohled)  
*E. arctica* – female gaster with showed off some tergits (lateral view)



**Obr. 17.**  
*E. morio* – skulptura zadečkových tergítů (laterální pohled)  
*E. morio* – sculpture of gastral tergits (lateral view)



**Obr. 18.**  
*E. arctica* – skulptura zadečkových tergítů (laterální pohled)  
*E. arctica* – sculpture of gastral tergits (lateral view)

nostranně vmáčklých políček (obr. 18). Mikroskulptura je dobře patrná v širokém pruhu kolem frontálních okrajů jednotlivých tergů, je přítomna na jejich ventrálních částech, přičemž pokrývá takřka celou ventrální polovinu plochy 4. (nejdelšího) tergitu.

Marginální žilka předních křídel je dlouhá a úzká, směr ke stigmální žilce se nerozšiřuje. Stigmální žilka je podstatně delší než šířka marginální žilky (obr. 2).

## DISKUSE

*E. morio* a *E. arctica* jsou jediné dva prokazatelně zjištěné a velmi běžné druhy rodu *Eurytoma*, které se v ČR na kůrovcích vyskytují, přičemž u některých hostitelů tvoří spolu s lumčíky (Braconidae) dominantní skupinu parazitoidů či hyperparazitoidů. Bezpečná determinace obou druhů podmiňuje kvalitu vznikajících studií. Oba druhy jsou značně variabilní nejen co do velikosti, ale téměř ve všech znacích, což je výrazné především u malých jedinců. Cílem této práce je přehledně popsat zásadní, nejméně variabilní rozlišovací znaky obou druhů, přičemž správná determinace by měla být výsledkem srovnání většiny výše uvedených znaků.

Kromě základního a tradičně využívaného diagnostického znaku utváření marginální a stigmální žilky předních křídel, který využívají BOUČEK, PŮLPÁN, ŠEDIVÝ (1953), HEDQVIST (1963) nebo ZEROVA (1978), byly použity i jiné doplňující znaky, jelikož samo utváření žilnatiny je do jisté míry variabilní. Jako vhodné ke zpřesnění determinace se jeví použití strukturálních znaků hrudi (u velmi malých exemplářů je struktura povrchu hrudi obou druhů velmi podobná a to velmi povrchově ražená a celkově tedy blízká spíše větším exemplářům druhu *E. arctica*). Taktéž diferenciální znaky zadečku, ale i hlavy jsou u malých exemplářů obou druhů značně proměnlivé. Zejména pak malé exempláře druhu *E. morio* mají hlavu podobně kulatou jako *E. arctica*. Barva chloupkování hlavy je zpravidla poměrně stabilní pro oba druhy. BOUČEK, PŮLPÁN, ŠEDIVÝ (1953) uvádějí, že *E. morio* má obličej odstále chloupkovaný a *E. arctica* krátce a přilehle chloupkovaný.

## ZÁVĚR

*Eurytoma morio* i *E. arctica* jsou velmi častí a velmi variabilní parazitoidi či fakultativní hyperparazitoidi kůrovců v ČR. Základním rozlišovacím znakem obou druhů je utváření marginální a stigmální žilky. Ke spolehlivé determinaci obou druhů je však vhodné kombinovat tento znak s doplňujícími znaky, které používají jiní autoři (např. BOUČEK, PŮLPÁN, ŠEDIVÝ 1953) a tato práce. Ke spolehlivější determinaci obou druhů byly jednotlivé znaky opatřeny barevnými fotografiemi. Vždy je však potřebné mít na vědomí značnou variabilitu obou druhů, která se především projevuje u malých jedinců, a to takřka ve všech znacích použitých i v této práci, včetně tradičně využívaných znaků, jakým je například utváření žilnatiny křídel či tvar hlavy.

## Poznámka:

Práce na přípravě článku byly částečně podpořeny grantem NAZV č. QH 81136.

## LITERATURA

- BOUČEK, Z., PŮLPÁN, J., ŠEDIVÝ, J. Poznámky o blanokřídlých cizopasnících kůrovce smrkového, *Ips typographus* L. v ČSR. Notizen über die parasitischen Hymenopteren des Fichtenborkenkäfers *Ips typographus* L. in ČSR. Folia Zoologica Entomologica, 1953, vol. 2, s. 145-158.
- HEDQVIST, K. J. Die Feinde der Borkenkäfer in Schweden, 1. Erzwespen (Chalcidoidea). Studia Forestalia Suecica, 1963, vol. 11, s. 1-176.
- HERTING, B. A catalogue of parasites and predators of terrestrial arthropods. Section A. Host or Prey/Enemy. Volume III. Coleoptera to Strepsiptera. Slough, England: Commonwealth Agricultural Bureaux, Commonwealth Institute of Biological Control, 1973. 185 s.
- KALINA, V. Pteromalidae, s. 102-111. In Šedivý, J. (ed.): Enumeratio Insectorum Bohemoslovakiae, Checklist of Czechoslovak Insect III (Hymenoptera). Acta faunistica entomologica Musei nationalis Pragae, 1989, vol 19, s. 1-194.
- LOZANO, C., CAMPOS, M. Preliminary study about entomofauna of the bark beetle *Leperesinus varius* (Coleoptera, Scolytidae). Redia. 1993, vol. 74, no. 3 Appendix, s. 241-243.
- NAKLÁDAL, O., TURČÁNI, M. Contribution to knowledge of *Hylesinus fraxini* (PANZER, 1779) (Coleoptera: Scolytidae) natural enemies from Northern Moravia (Czech Republic). Journal of Forest Science, 2007, vol. 53, no. 5, s. 54-57.
- PETTERSEN, H. Chalcid-flies (Hym., Chalcidoidea) reared from *Ips typographus* L. and *Pityogenes chalcographus* L. at some Norwegian localities. Norwegian Journal of Entomology, 1976, vol. 23, no. 1, s. 47-50.
- THOMPSON, W. R. A catalogue of the parasites and predators of insect pests. Section 2. Host parasite catalogue, Part 3. Hosts of the Hymenoptera (Calliceratid to Evaniid). Ottawa, Ontario, Canada. Commonwealth Agricultural Bureaux, The Commonwealth Institute of Biological Control, 1955. s. 191-332.
- ZEROVA, M. D. Eurytomidae, s. 328-358. In Tryapitzin, V. A. (ed.): Opredelitel' Nasekomykh Evropeyskoy Chasti SSSR. Tom 3. Pereponchatokrylye. Čast' 2. [A key to the insects of European part of USSR. Vol. 3. Hymenoptera. Part 2]. Leningrad: Nauka, 1978. 757 s. (in Russian).

## Differential characters of *Eurytoma morio* BOHEMAN, 1836 and *Eurytoma arctica* THOMSON, 1876 (Hymenoptera: Eurytomidae)

### Summary

Some few species of the genus *Eurytoma* are known like facultative hyperparasitoids of various bark beetles (Coleoptera: Scolytidae) in Europe, of which only *Eurytoma morio* and *E. arctica* are reported from the Czech Republic. Probably due to the parasitic way of life style and other developing conditions they are very variable in body size, in morphometric and sculptural characters. This paper is focused on differential characters of these species to facilitate their identification. Examined material of *Eurytoma morio* was reared from *Hylesinus fraxini* (PANZER, 1779), *Scolytus intricatus* (RATZEBURG, 1837) and *S. carpini* (RATZEBURG, 1837) and all material of *Eurytoma arctica* was reared from *Hylesinus fraxini*. All specimens were identified by author and revised by Vladimír Kalina (Praha, Czech Republic). Characters of both species are documented by macrophotos. There were compared characters on head (its form, sculpture of malar space, and head pilosity), on thorax (sculpture of pronotum, mid lobe of mesoscutum and scutellum), on gaster (its form, lengths of individual tergites and their sculpture) and on wings (form of marginal vein). Head of *Eurytoma morio* is in frontal view more triangular (*E. arctica* has more rounded); eyes of *E. morio* in frontal are more bulging in dorsal part (*E. arctica* has evenly bulged eyes); head of *E. morio* is more flatted from lateral view (*E. arctica* more rounded); malar space of *E. morio* has only slightly or unchanged sculpture in comparison with adjacent parts of genae (*E. arctica* has smooth malar space); *E. morio* has hairs on face of mostly silver colour (*E. arctica* yellow colour); sculpture of pronotum and scutellum of *E. morio* is more distinct and deeper (*E. arctica* less distinct and shallow); sculpture of mesoscutum of both species is similar; gaster of *E. morio* in lateral view is slenderer (higher in *E. arctica*); the fourth gastral tergite in *E. morio* is relatively long – approximately 3 times longer than the third one, being longest in its dorsal part (*E. arctica* has the fourth tergite relatively shorter – approximately 2 times longer than the third tergite; gaster of *E. morio* is mostly without sculpture – so very shiny – if present then only in very narrow stripe in frontal parts of tergites and more on its ventral parts (*E. arctica* has frontal and ventral parts of tergites considerably more punctuated); marginal vein of fore wings of *E. morio* is short, distally wider – broad as the length of the stigmal vein (*E. arctica* has longer and narrower marginal vein). Because both species are very variable in most of their characters, for proper identification all mentioned characters should be taken into account. On the other hand, the mentioned characters suit for identification of larger specimens of both species.

Recenzováno

---

### ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

Ing. OTO NAKLÁDAL, Ph.D., Fakulta lesnická a dřevařská, Česká zemědělská univerzita  
Kamýcká 1176, 165 21 Praha 6 - Suchbátka, Česká republika  
Tel.: 224 382 143, e-mail: nakladal@fld.czu.cz



## PŘÍPADOVÁ STUDIE PARAZITOIDŮ KLÍNĚNKY JÍROVCOVÉ (*CAMERARIA OHRIDELLA* DESCHKA et DIMIĆ, 1986) V ČESKÉ REPUBLICE V LETECH 2001 - 2005

### CASE STUDY OF THE HORSE-CHESTNUT LEAF MINER (*CAMERARIA OHRIDELLA* DESCHKA et DIMIĆ, 1986) PARASITOIDS IN THE CZECH REPUBLIC IN YEARS 2001 - 2005

PETRA NOVÁKOVÁ - OTO NAKLÁDAL  
FLD ČZU Praha

#### ABSTRACT

Parasitoids of *Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIĆ, 1986 were studied on 35 places in 30 counties in the Czech Republic. The total parasitism rate of *Cameraria ohridella* was very low – on the average 6 %, whereas it varied from 0 % to 17.4 % ( $\sigma(x) = 4.3$ ). Only species of the superfamily Chalcidoidea were noted, presence of braconids (Braconidae) was not significant. Eight species of chalcid wasps were recorded – *Cirrospilus viticola* RONDANI, 1877, *Closterocerus trifasciatus* WESTWOOD, 1833, *Minotetrastichus frontalis* NEES, 1834, *Pediobius saulius* WALKER, 1839, *Pnigalio agraulis* WALKER, 1839, *P. pectinicornis* LINNAEUS, 1758, *Sympiesis sericeicornis* NEES, 1834 (all Eulophidae) and *Pteromalus semotus* WALKER, 1834 (Pteromalidae). The most abundant species were *Pnigalio agraulis* and *Minotetrastichus frontalis*.

**Klíčová slova:** *Cameraria ohridella*, Chalcidoidea, parazitoidi, přirození nepřátelé, Česká republika  
**Key words:** *Cameraria ohridella*, Chalcidoidea, parasitoids, natural enemies, Czech Republic

#### ÚVOD

V posledních letech je bezesporu jedním z nejznámějších invazních druhů klíněnka jírovcová (*Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIĆ, 1986). Jedná se o drobného denního motýla z čeledi Gracillariidae, podčeledi Lithocolletinae (LAŠTŮVKA 1998), jehož housenky se žíví palisádovým parenchymem listů zejména jírovce maďalu (*Aesculus hippocastanum* L.). Jako dosud neznámý druh byl poprvé popsán roku 1986 v Makedonii, kde již tehdy masově napadal aleje jírovce maďalu u Ochridského jezera (DESCHKA et DIMIĆ, 1986).

Řada předních odborníků z České republiky i ze zahraničí věnuje v současné době velkou pozornost parazitoidům klíněnky jírovcové. Děje se tak proto, že jírovce, které jsou oblíbeným okrasným stromem rostoucím skoro ve všech městech i vsích, ztrácejí v posledních letech díky žírům klíněnky svůj estetický vzhled. Jejich listy opadávají a v parcích či alejových výsadbách nalézáme holé či téměř holé stromy.

Vzhledem k tomu, že se jedná o druh nepůvodní, očekává se adaptace některých přirozených nepřátel klíněnky jírovcové. Velké naděje jsou vkládány do chalcidek (Hymenoptera: Chalcidoidea). Jedná se ve většině případů o velmi drobné druhy, které jsou zastoupeny ve všech zoogeografických regionech. Existují druhy klíněnek, jejichž populace jsou redukovány chalcidkami výraznou měrou (ŠEĎROVÁ 2002). Předpoklad o adaptaci chalcidek na nového škůdce, klíněnku jírovcovou, však doposud nebyl naplněn. V místech, kde se klíněnka jírovcová vyskytuje po dobu deseti a více let, se pohybuje míra parazitace pouze v řádu několika procent (SAMEK 2003).

#### SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

V odborné literatuře je často diskutována otázka mortalitních činitelů v populaci klíněnky jírovcové. Podle NOVÁKOVÉ (1997) se parazitoidi přizpůsobují novým hostitelům velmi pomalu. Autorka uvádí, že roku 1997 byly nalezeny pouze tři druhy chalcidek, přičemž nejhojnějším druhem byl druh *Pnigalio agraulis* (Hymenoptera: Eulophidae). Velikost parazitace uvádí jako různorodou, kolísající mezi 5 – 30 %. Výsledky získané šetřením vzorků listů jírovců maďalů ze tří lokalit v Rakousku uvádějí LETHMAYER a GRABENWEGER (1997). Zjistili podíl parazitoidů pouze ve výši 1 – 5 %, přičemž zaznamenali asi deset druhů – zejména z čeledi Eulophidae. Nejčastějšími druhy byly *Pnigalio agraulis* a *Minotetrastichus frontalis*. STOLZ (1997) uveřejnil výsledky determinace asi 6 500 ks parazitoidů. Autor zaznamenal cca 20 druhů – k nejčastějším patřily druhy *Pnigalio agraulis*, *Minotetrastichus frontalis* a *Cirrospilus vittatus*. Příčinu nízké parazitace klíněnky jírovcové vysvětluje ČAPEK (1999), podle něhož jde o druh evidentně zavlečený, se kterým současně nebyl zavlečen žádný z jeho specializovaných parazitoidů. Autor v České republice determinoval dva druhy chalcidek z podčeledi Eulophinae – *Pnigalio agraulis* a *Minotetrastichus frontalis*. GRABENWEGER (2002) uvádí, že na klíněnce jírovcové se v Evropě vyskytuje deset běžně se vyskytujících druhů parazitoidů. Jako dominantní druh se autorovi jeví *Pediobius saulius*. Dále uvádí, že parazitace konkrétních vývojových stadií klíněnky jírovcové se výrazně liší mezi různými oblastmi Evropy, a to v závislosti na abundanci parazitoidů. Např. *Pediobius saulius* napadá kukly, přičemž dominantní roli hraje v jihovýchodní Evropě. TOMOV (2005) uvádí údaje o jeho výskytu a biologii. Přehled známých druhů chalcidek parazitujících klíněnku jírovcovou podává tabulka 1.

**Tab. 1.**

Přehled dosud zaznamenaných chalcidek (Chalcidoidea) parazitujících klíněnku jírovcovou (*Cameraria ohridella*)  
 The list of known species of chalcid wasps parasiting *Cameraria ohridella* till this time

<b>Druh/Species</b>	<b>Autor/Author</b>
<b>čeled'family: Eulophidae</b>	
<i>Baryscapus nigroviolaceus</i> NEES, 1834	Balázs, K., Thuróczy, C., Ripka, G. 2002; Baur, H. 2005; Grabenweger, G., Lethmayer, C. 1999; Hellrigl, K., Ambrosi, P. 2000; Lethmayer, C. 2002
<i>Chrysocharis nephereus</i> WALKER, 1839	Baur, H. 2005; Freise, J. F., Heitland, W., Tosevski, I. 2002; Grabenweger, G. (2002, 2003); Grabenweger, G., Lethmayer, C. 1999; Hellrigl, K., Ambrosi, P. 2000; Lethmayer, C. 2002
<i>Chrysocharis nitetis</i> WALKER, 1839	Baur, H. 2005
<i>Chrysocharis pentheus</i> WALKER, 1839	Balázs, K., Thuróczy, C. 2000; Balázs, K., Thuróczy, C., Ripka, G. 2002; Baur, H. 2005; Freise, J. F., Heitland, W., Tosevski, I. 2002; Hellrigl, K., Ambrosi, P. 2000; Grabenweger, G., Lethmayer, C. 1999
<i>Cirrospilus elegantissimus</i> WESTWOOD, 1832	Freise, J. F., Heitland, W., Tosevski, I. 2002
<i>Cirrospilus pictus</i> NEES, 1834	Balázs, K., Thuróczy, C. 2000; Balázs, K., Thuróczy, C., Ripka, G. 2002; Baur, H. 2005; Grabenweger, G., Lethmayer, C. 1999; Hellrigl, K., Ambrosi, P. 2000; Lethmayer, C. 2002
<i>Cirrospilus talitzkii</i> BOUČEK, 1961	Radeghieri, P., Santi, F., Maini, S. 2002
<i>Cirrospilus variegatus</i> MASI, 1907	Hellrigl, K., Ambrosi, P. 2000
<i>Cirrospilus viticola</i> RONDANI, 1877	Balázs, K., Thuróczy, C., Ripka, G. 2002; Grabenweger, G., Lethmayer, C. 1999; Lethmayer, C. 2002
<i>Cirrospilus vittatus</i> WALKER, 1838	Balázs, K., Thuróczy, C., Ripka, G. 2002; Freise, J. F., Heitland, W., Tosevski, I. 2002; Grabenweger, G., Lethmayer, C. 1999; Hellrigl, K., Ambrosi, P. 2000; Lethmayer, C. 2002
<i>Closterocerus trifasciatus</i> WESTWOOD, 1833	Balázs, K., Thuróczy, C. (2000a, b); Balázs, K., Thuróczy, C., Ripka, G. 2002; Baur, H. 2005; Freise, J. F., Heitland, W., Tosevski, I. 2002; Grabenweger, G. 2002; Grabenweger, G., Lethmayer, C. 1999; Hellrigl, K., Ambrosi, P. 2000; Lethmayer, C. 2002
<i>Euplectrus bicolor</i> SWEDERUS, 1795	Hellrigl, K., Ambrosi, P. 2000
<i>Hemiptarsenus ornatus</i> NEES, 1834	Hellrigl, K., Ambrosi, P. 2000
<i>Minotetrastichus frontalis</i> NEES, 1834	Balázs, K., Thuróczy, C. 2000; Balázs, K., Thuróczy, C., Ripka, G. 2002; Baur, H. 2005; De Prins, W., De Prins, J. 2001; Del Bene, G., Gargani, E., Landi, S., Bonifacio, A. 2001; Freise, J. F., Heitland, W., Tosevski, I. 2002; Grabenweger, G. (2002, 2003); Grabenweger, G., Lethmayer, C. 1999; Hellrigl, K., Ambrosi, P. 2000; Lethmayer, C. (2001, 2002); Moreth, L., Baur, H., Schönitzer, K., Diller, E. 2000; Stolz, M. 2000
<i>Minotetrastichus platanellus</i> MERCET, 1922	Hellrigl, K., Ambrosi, P. 2000
<i>Pediobius saulius</i> WALKER, 1839	Balázs, K., Thuróczy, C. 2000; Balázs, K., Thuróczy, C., Ripka, G. 2002; Baur, H. 2005; Grabenweger, G. 2002; Grabenweger, G., Lethmayer, C. 1999; Hellrigl, K., Ambrosi, P. 2000
<i>Pnigalio agraulis</i> WALKER, 1839	Baur, H. 2005; De Prins, W., De Prins, J. 2001; Del Bene, G., Gargani, E., Landi, S., Bonifacio, A. 2001; Freise, J. F., Heitland, W., Tosevski, I. 2002; Grabenweger, G. (2002, 2003); Grabenweger, G., Lethmayer, C. 1999; Hellrigl, K., Ambrosi, P. 2000; Lethmayer, C. (2001, 2002); Stolz, M. 2000
<i>Pnigalio longulus</i> ZETTERSTEDT, 1838	Hellrigl, K., Ambrosi, P. 2000
<i>Pnigalio pectinicornis</i> LINNAEUS, 1758	Balázs, K., Thuróczy, C. 2000; Balázs, K., Thuróczy, C., Ripka, G. 2002; Freise, J. F., Heitland, W., Tosevski, I. 2002; Grabenweger, G., Lethmayer, C. 1999; Hellrigl, K., Ambrosi, P. 2000; Kornelia, C., Gyorgy, B. 1996, Lethmayer, C. 2002
<i>Pnigalio soemius</i> WALKER, 1839	Hellrigl, K., Ambrosi, P. 2000
<i>Sympiesis gordius</i> WALKER, 1839	Balázs, K., Thuróczy, C., Ripka, G. 2002; Freise, J. F., Heitland, W., Tosevski, I. 2002; Hellrigl, K., Ambrosi, P. 2000
<i>Sympiesis sericeicornis</i> NEES, 1834	Balázs, K., Thuróczy, C. (2000a, b); Balázs, K., Thuróczy, C., Ripka, G. 2002; Freise, J. F., Heitland, W., Tosevski, I. 2002; Hellrigl, K., Ambrosi, P. 2000
<b>čeled'family: Eupelmidae</b>	
<i>Eupelmus urozonus</i> DALMAN, 1820	Balázs, K., Thuróczy, C., Ripka, G. 2002; Grabenweger, G., Lethmayer, C. 1999; Hellrigl, K., Ambrosi, P. 2000; Lethmayer, C. 2002
<i>Eupelmus vesicularis</i> RETZIUS, 1783	Balázs, K., Thuróczy, C., Ripka, G. 2002
<b>čeled'family: Pteromalidae</b>	
<i>Pteromalus semotus</i> WALKER, 1834	Balázs, K., Thuróczy, C. (2000a, b); Balázs, K., Thuróczy, C., Ripka, G. 2002; Baur, H. 2005; Hellrigl, K., Ambrosi, P. 2000
<i>Pteromalus varians</i> SPINOLA, 1808	Baur, H. 2005

## METODIKA

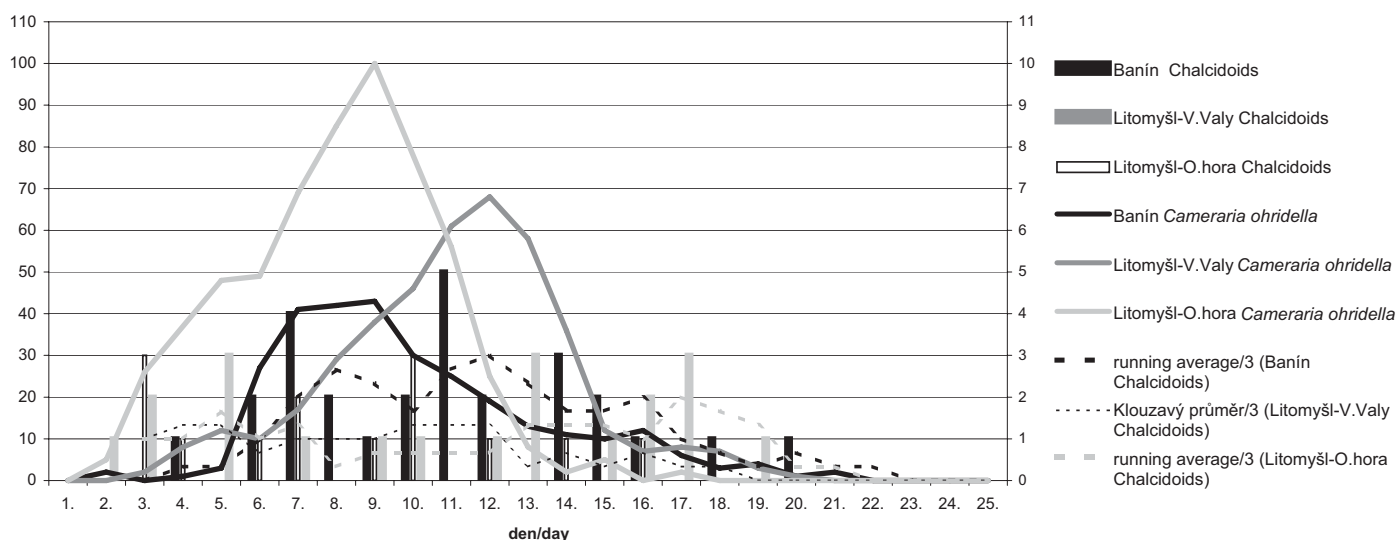
Terénní šetření probíhala v podmínkách východních Čech, konkrétně v okrese Svitavy. V letech 2001 až 2005 byla každoročně prováděna šetření rojení imag přezimující generace klíněnky jírovcové a chalcidek v laboratorních podmínkách. Označením „přezimující generace“ se mají na mysli kukly klíněnky jírovcové, které v předchozím roce vstoupily do diapauzy a posléze hibernovaly – zimní období tedy překonaly v opadu.

K výzkumu byly využity vzorky opadlého listí jírovců. Opad listí jírovců byl sbírán z lokalit Banín (lokalita č. 21), Litomyšl – Vodní Váhy (lokalita č. 22) a Litomyšl – Olivetská hora (lokalita č. 23) – vždy z plochy 1 m<sup>2</sup> o výšce opadu cca 10 cm. Opad z ploch byl následně vkládán do fotoeklektorů. Fotoeklektory byly ponechány při labora-

torní teplotě 23 °C. Pozorování byla započata vždy 10. dubna každého roku. Líhnoucí se fotofilní imaga klíněnky jírovcové a chalcidek byla odchytávána do fixačního roztoku (70% líh) a každodenně sčítána.

Přestože předmětem zájmu jsou zde lokality Svitavska, uvádíme pro zajímavost i lokality z jiných míst České republiky, odkud bylo zkoumáno listí jírovců (chemicky neošetřené) v rámci projektu FRVŠ č. 67/2002 (Biotičtí mortalitní činitelé v populaci *Cameraria ohridella*). Vzorky byly odebrány pod korunami jírovců z 35 lokalit 30 okresů České republiky. Opadané listí jírovců (z roku 2001) bylo umístěno do 35 fotoeklektorů.

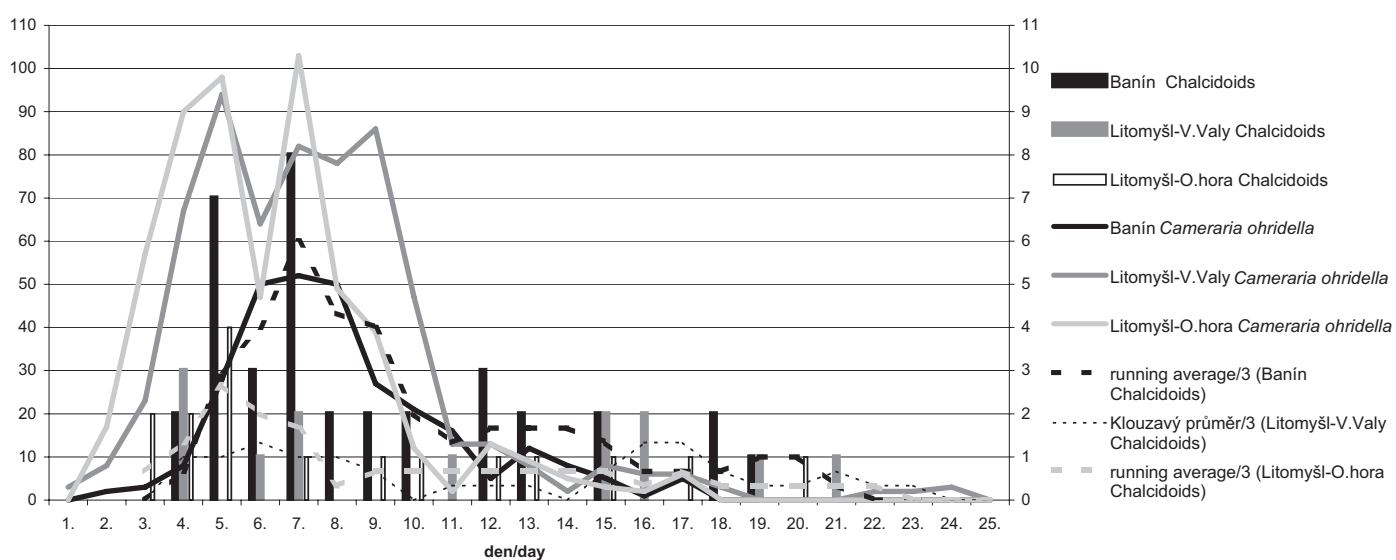
Vylíhlé chalcidky byly každodenně ukládány do skleněných epruvet, které obsahovaly 70% líh. Jednotlivé chalcidky byly determinovány a na základě procentuálního podílu jednotlivých druhů z celku byla stanovena jejich dominance.



**Obr. 1.**

Laboratorní průběh rojení imag chalcidek a klíněnky jírovcové z lokalit Banín (lokalita č. 21), Litomyšl – Vodní Váhy (lokalita č. 22) a Litomyšl – Olivetská hora (lokalita č. 23) v roce 2001

Laboratory process of swarming of adult chalcid wasps and *Cameraria ohridella* from places Banín (place 21), Litomyšl – Vodní Váhy (place 22) and Litomyšl – Olivetská hora (place 23) in 2001



**Obr. 2.**

Laboratorní průběh rojení imag chalcidek a klíněnky jírovcové z lokalit Banín (lokalita č. 21), Litomyšl – Vodní Váhy (lokalita č. 22) a Litomyšl – Olivetská hora (lokalita č. 23) v roce 2002

Laboratory process of swarming of adult chalcid wasps and *Cameraria ohridella* from places Banín (place 21), Litomyšl – Vodní Váhy (place 22) and Litomyšl – Olivetská hora (place 23) in 2002



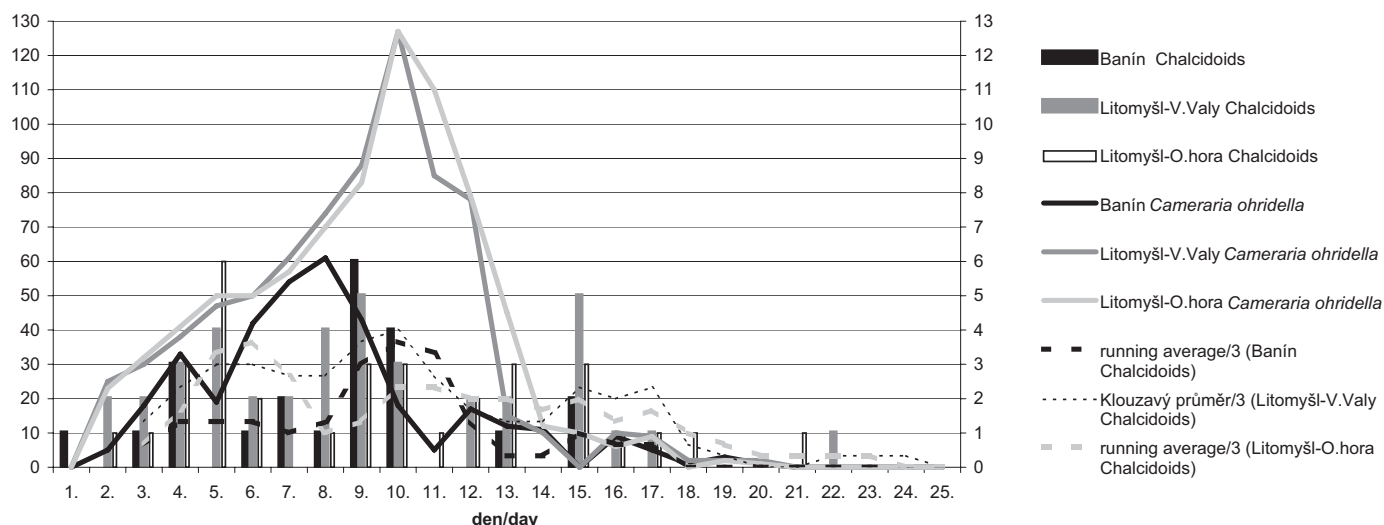
Vylíhlý materiál chalcidek determinoval Dr. Zdeněk Bouček, DrSc. (Natural History Museum, London).

## VÝSLEDKY

Průběhy rojení klíněnky jírovcové a chalcidek ze svitavských lokalit v letech 2001 – 2005 vyplývají z příložených obrázků 1 – 5. Maximum vylíhlých jedinců klíněnky bylo zaznamenáno mezi 8. – 12. dnem po vložení do laboratorních podmínek s nejčastějším vrcholem líhnutí v 10. dni. Pouze v roce 2002 byla v rámci této studie netypicky zaznamenána maxima líhnutí mezi 5. – 7. dnem. Průběhy líhnutí chalcidek ovšem zřejmou dynamičnost nevykazovaly. V některých letech (2002 a 2005) maxima vylíhlých chalcidek korelovala s maximy líh-

nutí klíněnky velmi přesně, jindy (roky 2001, 2003 a 2004) korelovala jen částečně. Je možné, že maxima líhnutí chalcidek a maxima líhnutí klíněnky nekorelovala pouze díky celkově poměrně nízké parazitaci a tedy ne příliš vysokého počtu denně vylíhlých jedinců chalcidek (s maximálním rozpětím 0 – 9).

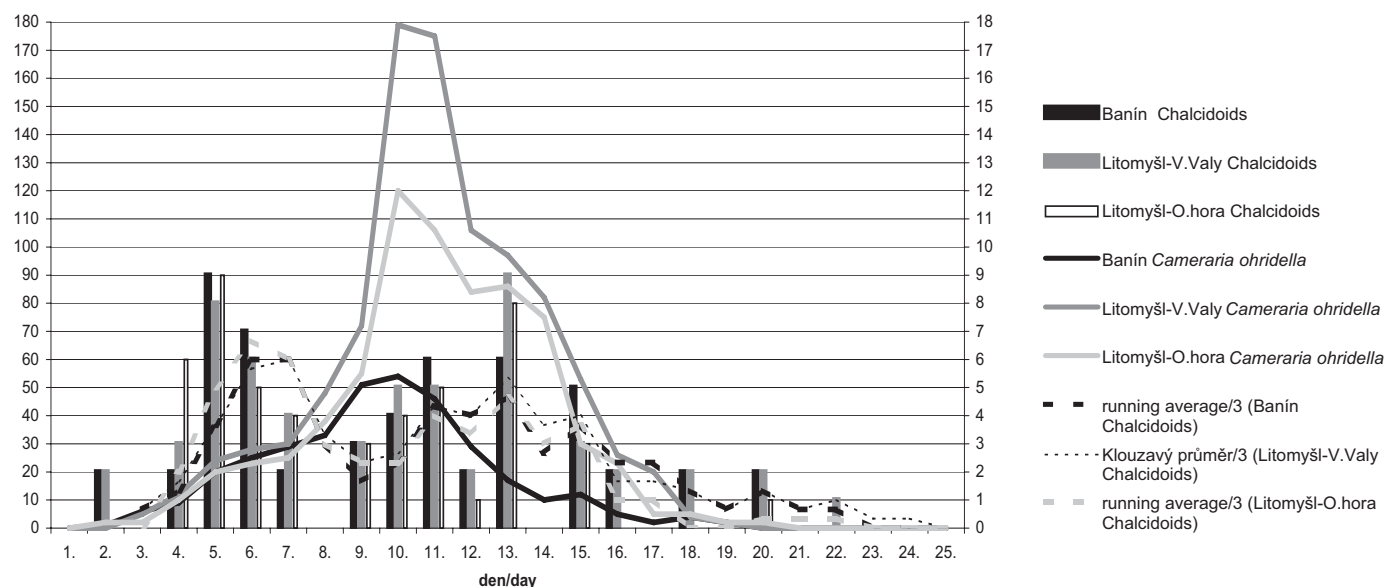
V České republice bylo šetření provedeno na 35 lokalitách, které náleží do 10 krajů. Přehled zjištěných druhů chalcidek na jednotlivých vyšetřovaných lokalitách a míry celkové parazitace jsou uvedeny v tabulkách 2 a 3. a taktéž pro jednotlivé regiony vyplývají z obrázku 6. Velké rozdíly v parazitaci byly zaznamenány jak mezi jednotlivými kraji, tak mezi jednotlivými lokalitami. Na většině lokalit (a zároveň ve většině krajů) byl dominantním druhem *Pnigalio agraulis*. Pokud nebyl dominantní *P. agraulis*, byl zpravidla nejpo-



Obr. 3.

Laboratorní průběh rojení imag chalcidek a klíněnky jírovcové z lokalit Banín (lokalita č. 21), Litomyšl – Vodní Valy (lokalita č. 22) a Litomyšl – Olivetská hora (lokalita č. 23) v roce 2003

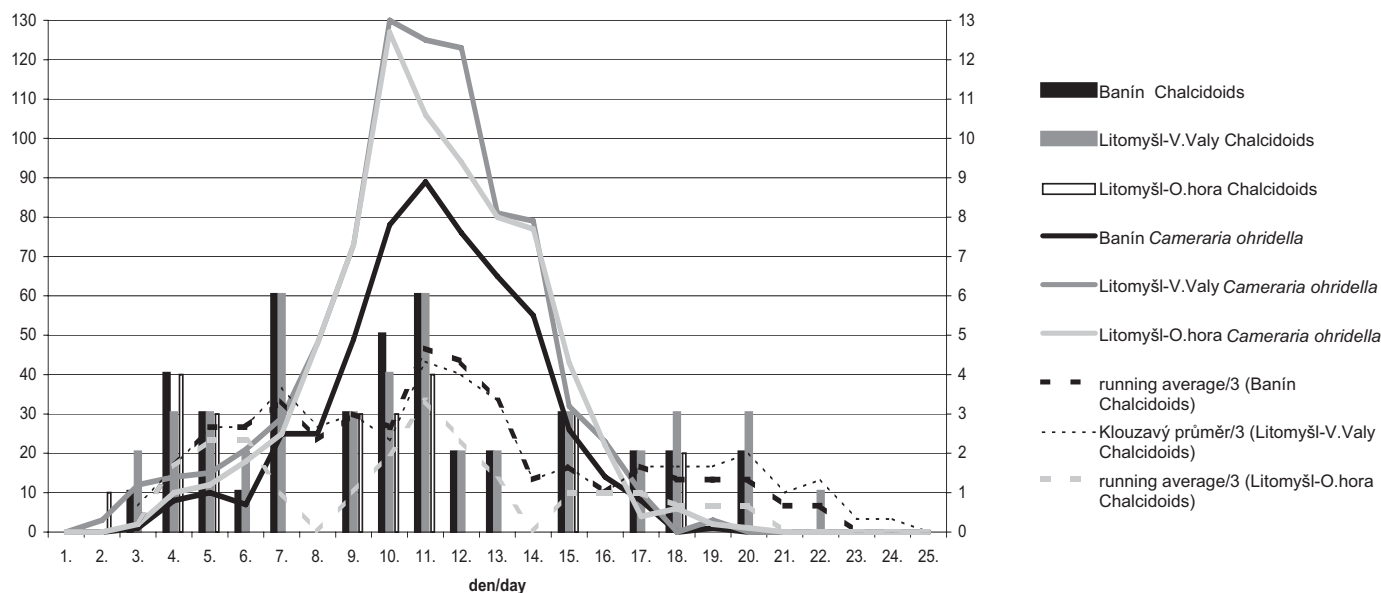
Laboratory process of swarming of adult chalcid wasps and *Cameraria ohridella* from places Banín (place 21), Litomyšl – Vodní Valy (place 22) and Litomyšl – Olivetská hora (place 23) in 2003



Obr. 4.

Laboratorní průběh rojení imag chalcidek a klíněnky jírovcové z lokalit Banín (lokalita č. 21), Litomyšl – Vodní Valy (lokalita č. 22) a Litomyšl – Olivetská hora (lokalita č. 23) v roce 2004

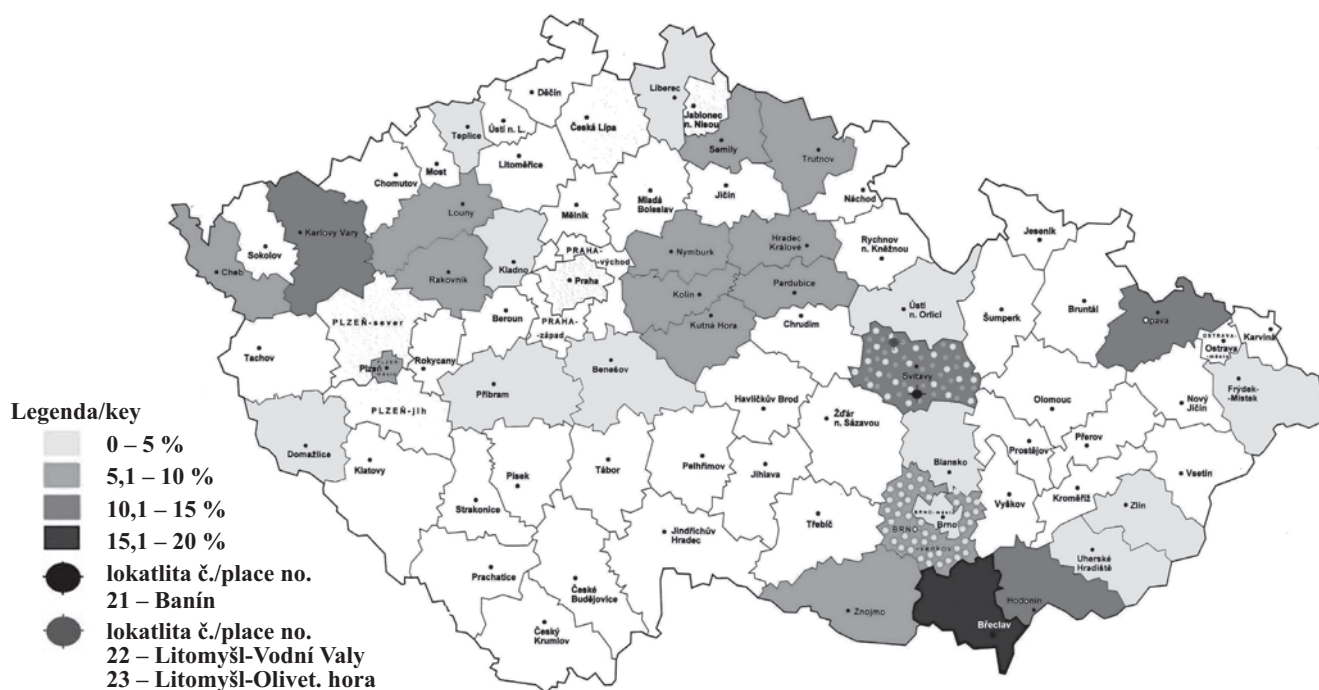
Laboratory process of swarming of adult chalcid wasps and *Cameraria ohridella* from places Banín (place 21), Litomyšl – Vodní Valy (place 22) and Litomyšl – Olivetská hora (place 23) in 2004



Obr. 5.

Laboratorní průběh rojení imag chalcidek a klíněnky jírovcové z lokalit Banín (lokalita č. 21), Litomyšl – Vodní Vally (lokalita č. 22) a Litomyšl – Olivetská hora (lokalita č. 23) v roce 2005

Laboratory process of swarming of adult chalcid wasps and *Cameraria ohridella* from places Banín (place 21), Litomyšl – Vodní Vally (place 22) and Litomyšl – Olivetská hora (place 23) in 2005



Obr. 6.

Míra parazitace klíněnky jírovcové chalcidkami na zkoumaných lokalitách ČR v roce 2001

Parasitism rate of *Cameraria ohridella* by chalcid wasps on examined places in the Czech Republic in 2001

četnějším druhem *Minotetrastichus frontalis*. Výjimku tvořily pouze lokality č. 7 – Bukovany (okr. Benešov) a č. 24 – Pastviny u Žamberka (okr. Ústí nad Orlicí), kde byl dominantní *Closterocerus trifasciatus*, dále lokalita č. 27 – Sokolnice, kde byl dominantní *Pediobius saulius* a lokalita č. 34 – Kozlovice (okr. Frýdek-Místek) s nejpočetnějším druhem *Pnigalio pectinicornis*. Pro zajímavost lze opět zmínit lokalitu č. 34 – Kozlovice, kde navzdory poměrně vysoké míře parazitace (11,4 %) nebyl druh *P. agraulis* vůbec zaznamenán, přestože je na většině ostatních lokalit druhem dominantním.

Poměrně vysoká parazitace byla zjištěna v Karlovarském kraji (průměrně 10,9 %). Naopak nízká parazitace pohybující se průměrně v rozmezí 1,7 – 3,7 % byla zjištěna v Ústeckém, Libereckém a Zlínském kraji. V Plzeňském, Středočeském, Královéhradeckém, Pardubickém, Jihomoravském a Moravskoslezském kraji dosahovala parazitace klíněnky jírovcové v rámci této studie průměrných hodnot (průměrně v rozmezí 5,2 – 8,1 %).

Druhové spektrum chalcidek bylo nejbohatší v Jihomoravském kraji, kde bylo zjištěno 6 druhů. ve Středočeském a Pardubickém kraji

Tab. 2.

Přítomnost chalcidek a klíněnky jírovcové (*Cameraria ohridella*) ve vzorcích opadlého listí v roce 2001  
Presence of chalcid wasps and *Cameraria ohridella* in samples of fallen leaves in 2001

plocha č./ site no.	Místo/Localization			Přítomnost chalcidek/ Presence of chalcid wasps	Přítomnost klíněnky jírovcové/ Presence of the horse-chestnut leaf miner
	kraj/region	okres/district	lokality/place	Ano/Ne (Yes/No)	Ano/Ne (Yes/No)
1	Karlovarský	Cheb	Františkovy Lázně	Ano	Ano
2		Karlovy Vary	Karlovy Vary	Ano	Ano
3	Plzeňský	Domažlice	Zíchov	Ano	Ano
4		Plzeň	Plzeň	Ano	Ano
5	Ústecký	Louny	Mlýnce	Ano	Ano
6		Teplice	Ohníč	Ano	Ano
7	Sředočeský	Benešov	Bukovany	Ano	Ano
8		Kladno	Zlonice	Ano	Ano
9		Kolín	Kolín	Ano	Ano
10		Kutná Hora	Nové Dvory	Ano	Ano
11		Nymburk	Nymburk	Ano	Ano
12		Příbram	Pročevily	Ano	Ano
13		Rakovník	Hředle	Ano	Ano
14	Liberecký	Liberec	Vlastibořice	Ano	Ano
15		Liberec	Stráž nad Nisou	Ne	Ano
16		Semily	Jilemnice	Ano	Ano
17	Královéhradecký	Hradec Králové	Hradec Králové	Ano	Ano
18		Trutnov	Živeč	Ano	Ano
19	Pardubický	Pardubice	Pardubice	Ano	Ano
20		Svitavy	Pomezí	Ano	Ano
21		Svitavy	Banín	Ano	Ano
22		Svitavy	Litomyšl – Vodní Valy	Ano	Ano
23		Svitavy	Litomyšl – Olivet.hora	Ano	Ano
24		Ústí nad Orlicí	Pastviny u Žamberka	Ano	Ano
25	Jihomoravský	Blansko	Kateřina	Ano	Ano
26		Brno – město	Brno	Ano	Ano
27		Brno – venkov	Sokolnice	Ano	Ano
28		Brno – venkov	Modřice	Ano	Ano
29		Břeclav	Lednice na Moravě	Ano	Ano
30		Hodonín	Milovice	Ano	Ano
31		Znojmo	Znojmo	Ano	Ano
32	Zlínský	Uherské Hradiště	Uherský Ostroh	Ano	Ano
33		Zlín	Zlín	Ano	Ano
34	Moravskoslezský	Frydek-Místek	Kozlovice	Ano	Ano
35		Opava	Otice	Ano	Ano

bylo nalezeno 5 druhů chalcidek. V Karlovarském a Ústeckém kraji se jednalo o 4 druhy chalcidek. V Plzeňském, Libereckém, Zlínském a Moravskoslezském kraji byly zjištěny druhy 3. Druhově nejchudší byl Královéhradecký kraj, kde se jednalo pouze o 1 druh chalcidky.

Parazitace populace klíněnky jírovcové je celkově velmi nízká. V celé České republice byla průměrná míra parazitace zaznamenána ve výši 6 %, přičemž kolísala v rozmezí 0 – 17,4 % ( $\sigma(x) = 4,3$ ). Nejvyšší míra parazitace byla zjištěna na lokalitě č. 29 – Lednice na Moravě (okr. Břeclav) – 17,4 %. Na lokalitě č. 15 – Stráž nad Nisou (okr. Liberec) naopak nebyla zjištěna žádná parazitace chalcidkami. Velmi nízká míra parazitace byla i na lokalitách č. 22 – Litomyšl –

Vodní Valy, okr. Svitavy (0,5 %), č. 6 – Ohníč, okr. Teplice (1,2 %) a č. 24 – Pastviny u Žamberka, okr. Ústí nad Orlicí (1,1 %).

V rámci této studie bylo pro celou Českou republiku zjištěno 8 druhů chalcidek, přičemž 7 druhů náleží do čeledi Eulophidae a pouze *Pteromalus semotus* do čeledi Pteromalidae. Mezi nejčetnější zaznamenané parazitující druhy chalcidek patřily *Pnigalio agraulis* a *Minotetrastichus frontalis*. Stejně jako z jiných studií je i z této patrné, že parazitoidi stále nehrají významnou regulační roli v populacích klíněnky jírovcové.

Kromě dominantních chalcidek bylo zaznamenáno i několik exemplářů z čeledi Braconidae, které nebyly druhově determinovány.



**Tab. 3.**

Celková parazitace klíněnky jírovcové, prevalence a dominance jednotlivých druhů chalcidek (Chalcidoidea) v rámci každé zkoumané lokality  
 Total parasitism of *Cameraria ohridella*, presence and dominance of single species of chalcid wasps (Chalcidoidea) in terms of each examined place

Druh chalcidky/ Species of chalcid wasp	<i>Cirrospilus viticola</i>	<i>Closterocerus trifasciatus</i>	<i>Minotetrastichus frontalis</i>	<i>Pediobius saulius</i>	<i>Pnigalio agraules</i>	<i>Pnigalio pectinicornis</i>	<i>Pnigalio sp.</i>	<i>Pteromalus semotus</i>	<i>Sympiesis sericeicornis</i>	Celková parazitace (%) / Total parasitism (%)
Taxonomické zařazení/ taxonomic position	Eulophidae: Eulophinae	Eulophidae: Entedontinae	Eulophidae: Tetrastichinae	Eulophidae: Entedontinae	Eulophidae: Eulophinae	Eulophidae: Eulophinae	Eulophidae: Eulophinae	Pteromalidae: Pteromalinae	Eulophidae: Eulophinae	
Lokalita/place 1	-	-	-	-	Dom., 57,8	-	Ano	Ano	-	6,9
Lokalita/place 2	-	-	-	-	Dom., 85,7	Ano	-	-	-	14,8
Lokalita/place 3	-	-	-	-	Dom., 100	-	-	-	-	4,6
Lokalita/place 4	Ano	-	Dom., 51,6	-	Ano	-	-	-	-	9,2
Lokalita/place 5	-	-	Dom., 66,7	-	-	-	-	Ano	-	6,2
Lokalita/place 6	-	-	-	-	Dom., 75	-	-	-	Ano	1,2
Lokalita/place 7	-	Dom., 100	-	-	-	-	-	-	-	3,1
Lokalita/place 8	-	-	-	-	Dom., 100	-	-	-	-	2,8
Lokalita/place 9	-	-	Ano	-	Dom., 65,5	-	-	-	-	5,4
Lokalita/place 10	-	-	Ano	-	Dom., 61,8	Ano	-	Ano	-	5,9
Lokalita/place 11	-	-	Dom., 56	-	Ano	-	-	-	-	6,0
Lokalita/place 12	-	-	-	-	Dom., 100	-	-	-	-	4,6
Lokalita/place 13	-	-	Dom., 57,1	-	Ano	Ano	-	-	-	8,7
Lokalita/place 14	-	-	-	-	Dom., 100	-	-	-	-	1,7
Lokalita/place 15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
Lokalita/place 16	-	-	Dom., 80	-	-	Ano	-	-	-	5,3
Lokalita/place 17	-	-	-	-	Dom., 100	-	-	-	-	5,9
Lokalita/place 18	-	-	-	-	Dom., 100	-	-	-	-	10,0
Lokalita/place 19	Ano	Ano	Ano	-	Dom., 42,9	-	-	-	-	5,5
Lokalita/place 20	-	-	-	-	Dom., 100	-	-	-	-	15,0
Lokalita/place 21	-	-	Ano	-	Dom., 44,6	Ano	-	-	-	9,7
Lokalita/place 22	-	-	Ano	-	Dom., 70	-	-	-	-	0,5
Lokalita/place 23	-	-	Ano	-	Dom., 67,5	-	-	-	-	1,7
Lokalita/place 24	-	Dom., 100	-	-	-	-	-	-	-	1,1
Lokalita/place 25	-	-	Dom., 100	-	-	-	-	-	-	4,2
Lokalita/place 26	Ano	-	Ano	-	Dom., 55,6	-	-	-	-	4,0
Lokalita/place 27	-	-	-	Dom., 100	-	-	-	-	-	3,1
Lokalita/place 28	-	Ano	Ano	Ano	Dom., 35,6	-	-	-	-	8,9
Lokalita/place 29	-	Ano	Dom., 46,5	-	-	-	-	Ano	-	17,4
Lokalita/place 30	-	-	Ano	-	Dom., 54,3	-	-	-	-	12,7
Lokalita/place 31	-	-	Ano	-	Dom., 57,9	-	-	-	-	6,5
Lokalita/place 32	-	-	Dom., 75	-	-	-	-	Ano	-	1,9
Lokalita/place 33	-	-	-	-	Dom., 100	-	-	-	-	1,4
Lokalita/place 34	-	-	-	-	-	Dom., 100	-	-	-	3,2
Lokalita/place 35	-	-	Dom., 75	-	-	-	-	Ano	-	11,4

## DISKUSE

Výsledky studia potvrdily, že úroveň parazitace klíněnky jírovcové parazitoidy je doposud poměrně nízká. Míra parazitace se ve studovaných vzorcích na Svitavsku pohybovala v rozmezí 0,5 – 9,7 %. Na základě těchto hodnot lze předpokládat, že některé z publikovaných odhadů míry parazitace jsou poněkud nadhodnoceny. Např. NOVÁKOVÁ (1997) uvádí velikost parazitace jako různorodou, kolísající mezi 5 – 30 %. 30% míra parazitace na žádných z výše uvedených lokalit nebyla ani zdaleka dosažena.

I přesto, že jsou v literatuře často uváděny vyšší údaje o parazitaci klíněnky jírovcové, než byly zaznamenány v této studii, je tento druh podstatně méně parazitován v porovnání s příbuznými druhy, jako je např. klíněnka platanová (*Phyllonorycter platanii* STAUDINGER, 1870), klíněnka hlohyněvá (*Phyllonorycter leucographella* ZELLER, 1850) a částečně i klíněnka akátová (*Phyllonorycter robinella* CLEMENS, 1859) (ŠEPROVÁ 2002).

Determinace nalezených druhů parazitoidů umožnila mj. srovnání s výsledky podobných šetření v jiných regionech. Např. v Bulharsku v oblasti kolem Sofie bylo v letech 1998 – 2001 zjištěno 12 druhů parazitoidů. Převládajícím druhem ve všech studovaných vzorcích a ve všech generacích byl *Pediobius saulius*, následovaný druhem *Minotetrastichus frontalis* (TOMOV 2002). Také na území České republiky se s těmito druhy můžeme setkat. *Minotetrastichus frontalis* se ve studovaných vzorcích vyskytoval velmi hojně; *Pediobius saulius* se naproti tomu nevyskytoval ani na jedné svitavské lokalitě (vyskytoval se pouze na lokalitách Brno-Sokolnice a Brno-Modřice).

Studiem druhového spektra parazitoidů v oblasti severní Itálie (Turín) bylo zjištěno 11 druhů chalcidek, z nichž nejpočetnější byli *Pnigalio agraulis*, *Minotetrastichus frontalis* a *Closterocerus trifasciatus* (FERRACINI, ALMA 2007). Dva druhy (*P. agraulis* a *M. frontalis*) patří na našem území k nejčastějším parazitoidům klíněnky jírovcové, zatímco druh *Closterocerus trifasciatus* byl na území České republiky zjištěn jen na pěti lokalitách (Bukovany, Brno-Modřice, Lednice na Moravě, Pardubice a Pastviny u Žamberka).

V letech 2001 – 2003 probíhal v italské Lombardii výzkum, který potvrdil přítomnost 9 druhů parazitoidů. Jednalo se o tyto druhy chalcidek: *Minotetrastichus frontalis*, *Closterocerus trifasciatus*, *Pnigalio pectinicornis*, *P. agraulis*, *Pediobius saulius*, *Chrysocharis pentheus*, *Cirrospilus talitzkii*, *Sympiesis sericeicornis* a *Baryscapus nigroviolaceus* (LUPI 2005). Druhy *Chrysocharis pentheus*, *Cirrospilus talitzkii* a *Baryscapus nigroviolaceus* nebyly výše uvedeným šetřením na území České republiky zjištěny.

VOLTER a KENIS (2006) provedli šetření druhového spektra chalcidek a míry parazitace v České republice v oblasti Plzeňska, na Slovensku a ve Slovinsku. Nejpočetnějším druhem zjištěným v České republice a ve Slovinsku byl *Minotetrastichus frontalis*, ale na Slovensku byl nejhojnější *Pediobius saulius*. Míru parazitace klíněnky jírovcové chalcidkami autoři uvádějí v rozmezí 1 – 17 %, což přibližně odpovídá výsledkům uvedeným v tomto příspěvku.

Otázku intenzity regulace populační hustoty škůdce v tomto směru nelze považovat za konečnou. Tento náš předpoklad potvrzují podobné případy zavlečených nebo migrujících škůdců, na něž se postupně adaptovala řada domácích antagonistů, kteří dokáží snížit populační hustotu svých hostitelů na přijatelnou úroveň.

## ZÁVĚR

Od 90. let 20. století byla učiněna řada poznatků o rozšíření, anatomii, morfologii, etologii a dalších životních aspektech klíněnky jírovcové. Otázkou však stále zůstává mj. nejasný původ klíněnky jírovcové a s tím spojená role ve stávajících ekosystémech. Jakožto druh pronikající do nových oblastí vyvolává klíněnka jírovcová polemiku, zejména pokud jde o její škodlivost vůči hostitelským stromům a nutnost obranných zásahů. S ohledem na dříve dokumentované úspěšné adaptace domácích mortalitních činitelů na jiné expandující fytofágy je možné v budoucnosti předpokládat daleko vyšší adaptaci autochtonních mortalitních činitelů na alochtonní klíněnku jírovcovou.

Navzdory víceleté přítomnosti druhu ve středoevropském regionu se doposud žádný mortalitní činitel neadaptoval na přichozího škůdce v takové míře, která by vedla k významnému snížení jeho populační hustoty a jím působených škod. Dosavadní naděje, vkládané zejména do zástupců z nadčeledi Chalcidoidea, dosud nebyly naplněny. Podíl parazitovaných jedinců klíněnky jírovcové se většinou stále pohybuje v řádu pouhých několika procent. Na studovaných lokalitách Svitavska nepřesáhla parazitace 9,7 %. Maximální parazitace zjištěná v rámci projektu FRVŠ č. 67/2002 (Biotičtí mortalitní činitelé v populaci *Cameraria ohridella*) činila 17,4 % na lokalitě Lednice na Moravě (okr. Břeclav). Na 35 sledovaných lokalitách České republiky bylo zjištěno celkem 8 druhů, zejména z čeledi Eulophidae. Nejrozšířenější (a na většině lokalit dominantní) byl *Pnigalio agraulis*. Druhým nejrozšířenějším a nejpočetnějším druhem byl *Minotetrastichus frontalis*. Ostatní parazitoidi měli pouze minimální regulační význam.

### Poděkování:

Náš dík patří Dr. Zdeňku Boučkovi, DrSc. (Natural History Museum, London) za determinaci chalcidek.

## LITERATURA

- BALÁZS, K., THURÓCZY, C. Parasitism on *Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIĆ depending on diversity of the environment. *Növényvédelem*, 2002a, vol. 36, no. 6, s. 281-287.
- BALÁZS, K., THURÓCZY, C. The parasitoid complex of *Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIĆ 1986 (Lepidoptera: Lithocolletidae). *Entomologica Basiliensia*, 2002b, vol. 22, s. 269-277.
- BALÁZS, K., THURÓCZY, C., RIPKA, G. Parasitoids of horse chestnut leaf miner *Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIĆ, 1986. In Melika, G., Thuróczy, C. (eds): *Parasitic Wasps: Evolution, Systematics, Biodiversity and Biological Control. International Symposium Parasitic Hymenoptera: Taxonomy and Biological Control. 14 - 17 May 2001, Kőszeg, Hungary, 2002*, s. 405-412.
- BAUR, H. Determination List of Entomophagous Insects, Nr. 14 of the Commission "Identification service of entomophagous insects". 2005, vol. 28, no. 11, vii + 71 s.
- ČAPEK, M. Parazitoidi klíněnky jírovcové. *Veronica*, 1999, no. 2, Suppl. 13, 7 s.
- DE PRINS, W., DE PRINS, J. The occurrence of *Cameraria ohridella* in Belgium (Lepidoptera: Gracillariidae). *Phegea*, 2001, vol. 29, no. 3, s. 81-88.
- DEL BENE, G., GARGANI, E., LANDI, S., BONIFACIO, A. *Cameraria ohridella* and horse-chestnut foliar diseases in Tuscany. *Italus Hortus*, 2002, vol. 8, no. 4, s. 41-49.

- DESCHKA, G., DIMIĆ, N. *Cameraria ohridella* sp. (Lep., Lithocolletidae) aus Mazedonien, Jugoslawien. Acta Entomologica Jugoslavica, 1986, vol. 22, s. 1-23.
- FERRACINI, CH., ALMA, A. Evaluation of the community of native Eulophid parasitoids on *Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIĆ in urban areas. Environmental Entomology, 2007, vol. 36, no. 5, s. 1147-1153.
- FREISE, J. F., HEITLAND, W., TOSEVSKI, I. Parasitism of the horse chestnut leaf miner, *Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIĆ (Lep., Gracillariidae), in Serbia and Macedonia. Anzeiger für Schädlingkunde, 2002, vol. 75, no. 6, s. 152-157.
- GRABENWEGER, G. Primary and secondary parasitism in the *Cameraria ohridella* complex (Lepidoptera: Gracillariidae). In Melika, G., Thuróczy, C. (eds): Parasitic Wasps: Evolution, Systematics, Biodiversity and Biological Control. International Symposium Parasiti Hymenoptera: Taxonomy and Biological Control. 14 – 17 May 2001, Köszeg, Hungary, 2002, s. 396-399.
- GRABENWEGER, G. Parasitism of different larval stages of *Cameraria ohridella*. BioControl, 2003, vol. 48, no. 6, s. 671-684.
- GRABENWEGER, G., LETHMAYER, C. Occurrence and phenology of parasitic Chalcidoidea on the horse chestnut leafminer, *Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIĆ (Lep., Gracillariidae). Journal of Applied Entomology, 1999, vol. 123, no. 5, s. 257-260.
- HELLRIGL, K., AMBROSI, P. Distribution of the horse chestnut leaf miner *Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIĆ (Lepid., Gracillariidae) in the south Tyrol-Trentino region. Anzeiger für Schädlingkunde, 2000, vol. 73, no. 2, s. 25-32.
- KORNELIA, C., GYORGY, B. The horsechestnut leaf miner (*Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIĆ 1986, Lep., Lithocolletidae). Növényvédelem, 1996, vol. 32, no. 9, s. 437-445.
- LAŠTŮVKA, Z. Seznam motýlů České a Slovenské republiky. Brno: Konvoj, 1998. 118 s.
- LETHMAYER, C. The parasitism of the horse chestnut leafminer moth (*Cameraria ohridella*) in Austria. In Melika, G., Thuróczy, C. (eds): Parasitic Wasps: Evolution, Systematics, Biodiversity and Biological Control. International Symposium Parasiti Hymenoptera: Taxonomy and Biological Control. 14 – 17 May 2001, Köszeg, Hungary, 2002, s. 400-404.
- LETHMAYER, CH., GRABENWEGER, G. Natürliche Parasitoide der Kastanienminiermotte *Cameraria ohridella*. Forstschutz Aktuell, 1997, vol. 21, s. 30.
- LUPI, D. A 3 year field survey of the natural enemies of the horsechestnut leaf miner *Cameraria ohridella* in Lombardy, Italy. BioControl, 2005, vol. 50, no. 1, s. 113-126.
- MORETH, L., BAUR, H., SCHÖNITZER, K., DILLER, E. On the parasitoid complex of *Cameraria ohridella* in Bavaria (Gracillariidae, Lithocolletinae). Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie, 2000, vol. 12, no. 1-6, s. 489-492.
- NOVÁKOVÁ, M. Klíněnka jírovcová (*Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIĆ). Disertační práce. Praha: Česká zemědělská univerzita, Fakulta agronomická. 1997.
- RADEGHIERI, P., SANTI, F., MAINI, S. New record species for the Italian fauna: *Cirrospilus talitzkii* (Hymenoptera Eulophidae), a new parasitoid of *Cameraria ohridella* (Lepidoptera Gracillariidae). Bulletin of Insectology, 2002, vol. 55, no. 1/2, s. 63-64.
- SAMEK, T. Bionomie, ekologie a škodlivost klíněnky jírovcové (*Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIĆ) a možnosti tlumení její početnosti. Disertační práce. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Fakulta lesnická a dřevařská, 2003.
- STOLZ, M. Untersuchungen über Larval- und Puppenparasitoide von *Cameraria ohridella* in Hinblick auf ihre Eignung zur Laborsucht. Forstschutz Aktuell, 1997, vol. 21, s. 31.
- STOLZ, M. Studies on the control of the horse chestnut miner with natural enemies. Forderungsdienst, 2000, vol. 48, no. 6, s. 193-195.
- ŠEPROVÁ, H. Invazní druhy klíněnek v Evropě – biologie, šíření, význam a ochrana hostitelských rostlin (Insecta, Lepidoptera, Gracillariidae). Disertační práce. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Agronomická fakulta, 2002.
- TOMOV, R. I. Parasitoid community attacking invading leafminer *Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIĆ (Lepidoptera: Gracillariidae) in region of Sofia. (Abstract 188). In Abstracts, VIIth European Congress of Entomology, October 7 – 13, 2002, Thessaloniky, Hellenic Entomological Society. Greece, 2002, 336 s.
- TOMOV, R. I. A role of *Pediobius saulius* (Wlk.) (Hymenoptera: Eulophidae) in the parasitoid complex of the horse chestnut leafminer, *Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIĆ (Lepidoptera: Gracillariidae). In Hoddle, M. S. (ed.): Second International Symposium on Biological Control of Arthropods, Davos, Switzerland, September 12 – 16, 2005, 130 s.
- VOLTER, L., KENIS, M. Parasitoid complex and parasitism rates of the horse chestnut leafminer, *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae) in the Czech Republic, Slovakia and Slovenia. European Journal of Entomology, 2006, vol. 103, no. 2, s. 365-370.

## Case study of the horse-chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIĆ, 1986) parasitoids in the Czech Republic in years 2001 - 2005

### Summary

Horse-chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIĆ, 1986) is a small daily moth belonging to the family of Gracillariidae, subfamily of Lithocolletinae. Its caterpillars feed on leaf tissues of horse – chestnut (*Aesculus hippocastanum* L.). Its origin is still unknown. It was first observed in Macedonia in 1985.

Despite of the fact that *Cameraria ohridella* has been existing in the Central-European region for the period of more than ten years, any mortality agent has not adapted significantly to the pest yet. It is known that parasitism rate of *Cameraria ohridella* is very low.

Thirty five places in 33 counties of the Czech Republic were studied. The total parasitism rate of *Cameraria ohridella* was very low – on the average 6 %, whereas it varied from 0 % to 17,4 % ( $\sigma(x) = 4.3$ ).

Noted were only species of the superfamily Chalcidoidea, presence of braconids (Braconidae) was not significant. Eight species of chalcid wasps were recorded – *Cirrospilus viticola* RONDANI, 1877, *Closterocerus trifasciatus* WESTWOOD, 1833, *Minotetrastichus frontalis* NEES, 1834, *Pediobius saulius* WALKER, 1839, *Pnigalio agraulis* WALKER, 1839, *P. pectinicornis* LINNAEUS, 1758, *Sympiesis sericeicornis* NEES, 1834 (all Eulophidae) and *Pteromalus semotus* WALKER, 1834 (Pteromalidae). The most abundant species were *Pnigalio agraulis* and *Minotetrastichus frontalis*.

However, the present situation probably cannot be thought as a definitive state and an adaptation of some mortality factors to *Cameraria ohridella* is possible to suppose in coming years.

Recenzováno

---

### ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

Ing. PETRA NOVÁKOVÁ, Fakulta lesnická a dřevařská, Česká zemědělská univerzita  
Kamýcká 1176, 165 21 Praha 6 - Suchbát, Česká republika  
Tel.: 224 383 725, e-mail: novakovap@fld.czu.cz



## POPULAČNÍ DYNAMIKA JELENCE BĚLOOCASÉHO (*ODOCOILEUS VIRGINIANUS*, ZIMMERMANN 1780) V PODMÍNKÁCH INTENZIVNÍHO CHOVU OBŮRKY HŮRKY

### POPULATION DYNAMICS OF THE WHITE-TAILED DEER (*ODOCOILEUS VIRGINIANUS*, ZIMMERMANN, 1780) IN CONDITIONS OF INTENSIVE BREEDING, HŮRKY ENCLOSURE (SW BOHEMIA, CZECH REPUBLIC)

BOHUSLAV BLÁHOVEC<sup>1</sup> - MILOSLAV VACH<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Vyšší odborná škola lesnická, Písek; <sup>2</sup>Česká zemědělská univerzita Praha

#### ABSTRACT

White-tailed deer is bred on the territory of the Czech Republic more than 150 years. The first successful introduction was recorded in 1853. The most of breeding herds is kept in game preserves, but after the 1920s, small populations have occurred also in free range. Development of population dynamics of this game species was monitored in the game preserve of Hůrky (College of Forestry of Bedřich Schwarzenberg in Písek) in years 1991 – 2007. The average number of bred herd was 12.5 (3 – 20) pieces. Sum total, gender of individuals, number and gender of natal calves and death were monitored. Population growth was evaluated in terms of all of bred herd, and population growth of calves was separately evaluated as an average year-on-year chance of abundance. Natality was expressed as a rate of born calves and does in population. Population growth of the population is obvious in the figure 2, population growth of calves is evident in the figure 3. In both cases increasing trend was not proved, although absolute abundance gently increased in the period under consideration (table 1). Stagnant trend was interrupted only for a short term – always after game preserve extension (see Methodology). The main reasons of population stagnation were evidently low average natality 0.51 (0.13 – 1.00), high calf mortality 25.2 % (0 – 75 %) and low ratio increment 0.41 (0,13 – 1,00). Low reproduction is more distinct in this intensive breeding.

**Klíčová slova:** jelenec běloocasý, populace, intenzivní chov, reprodukce

**Key words:** white-tailed deer, population, intensive breeding, reproduction

#### ÚVOD

Chov jelence běloocasého v podmínkách České republiky byl a je stále diskutovaným tématem. Zájem o chov tohoto druhu zvěře byl podporován zkušenostmi, že jelenec působí minimální škody na lesních porostech a prakticky nikdy nebyly zjištěny škody působené ohryzem nebo loupáním kůry (např. HUSÁK et al. 1986, MAŘÍK 1991, 1999, VACH 1997). Výsledky ze Severní Ameriky, odkud tento druh pochází, však dokazují, že při vyšší populační hustotě je jeho vliv na lesní ekosystémy také značně negativní (např. ANDERSONE, KATZ 1993, AUGUSTINE, FRELICH 1998, GARROT et al. 1993). V 70. a 80. letech minulého století, kdy se do mnoha honiteb ČR zaváděly nepůvodní druhy spárkaté zvěře (daněk evropský a muflon), byl pro výše uvedené klady zájem o rozšíření především jelence běloocasého. Stávající populace jelence žijícího v českých zemích nebyla však tak početná, a proto nemohla pokrýt poptávku po tomto nepůvodním druhu zvěře, který se jevil ve vztahu ke škodám na lese jako druh téměř indiferentní.

Rozšíření jelence běloocasého ztroskotalo na nedostatku jedinců potřebných pro introdukci do nových lokalit v rámci České republiky. Jedinou oblastí chovu jelence, odkud se mohl genofond pro introdukci použít, byla populace v brdských lesích. Ta, ačkoliv měla dlouhou historii chovu, vykazovala značné kolísání reprodukce, které vedlo až ke stagnaci populace (MAŘÍK 1991, 1999, HEROLDOVÁ, HOMOLKA 1998).

Adaptabilita jelenů k danému prostředí byla v minulosti popisována jako určitá přednost jelence. Nepříliš staré zkušenosti a zejména současné poznatky přináší mnoho nových pohledů na chování jelenů, kteří se dokáží velmi rychle přizpůsobit danému prostředí, ale jen za

podmínky dostatečné potravní nabídky. Pokud není dostatek potravy, adaptabilita je značně omezena a má přímou odezvu v reprodukci druhu. V lidnatých státech Severní Ameriky, kde se rozvinula výrazně aktivita člověka v prostředí, které jelenci obývají, byl pozorován pokles reprodukce a následně i zmenšování populační hustoty (např. JOHNS et al. 1977, HAYNE 1984, SWIHART et al. 1998). Chov jelenů na farmách a oborách byl ověřován v USA i na Novém Zélandě zejména za účelem najít ideální program výživy a prověřit všechny faktory působící na reprodukční dynamiku (např. HAYNE 1984). V závěru pokusů bylo jednoznačně zjištěno, že chov jelenů s jinými druhy jelenovitých, byť je jejich potravní nika odlišná, není možný a jelenec je druhem, který těmto podmínkám ustupuje sníženou reprodukcí a vysokou mortalitou kolouchů. V jižním Finsku však populace jelence běloocasého prosperuje v kontaktu se vzrůstajícím počtem jak losů, tak i srnčí zvěře (KAIRIKKO, RUOLA 2005).

#### Chov jelence běloocasého v České republice

Protože chov jelence v českých zemích má více než 150letou historii, je pro zevrubnou studii reprodukce tohoto druhu nutný rozbor chovu od počátku první introdukce.

Záznamy o vysazení jelence běloocasého v českých zemích jsou značně nejasné. Pravděpodobně první import se uskutečnil v druhé polovině 19. století. KOKEŠ (1970), LUDVÍK (1979) a ŠVARC (1981) konstatují, že jelenci byli nejprve vypuštěni v oboře Opočno v roce 1884 a teprve odsud byli po neúspěšném chovu převezeni v roce 1893 na Dobříšsko do obory Královská stolice. Naproti tomu MAŘÍK (1991) datuje začátky chovu jelence v dobříšské oboře již do 40. let 19. sto-

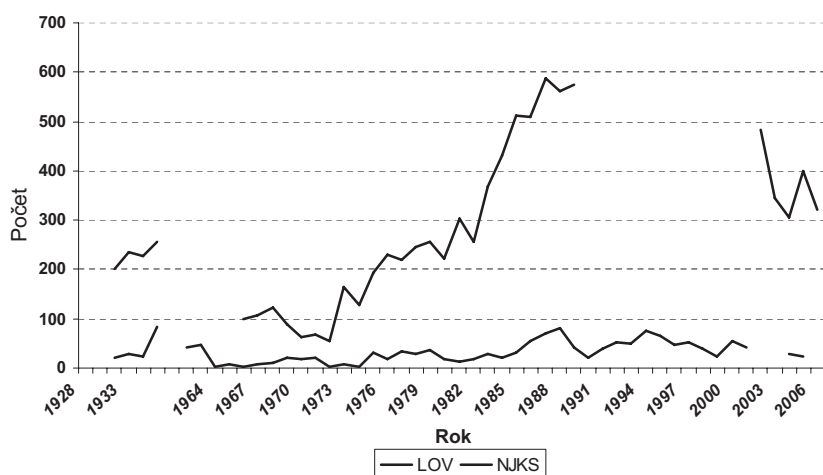
letí a SVATOŠ (1983) do roku 1853. Postupně byli do dobříšské obory importováni další jedinci. Ve 20. letech 20. století se po zrušení obory jelenci rozšířili do volnosti. Reprodukce byla z počátku velmi nadějná a tak postupně osidlovali nové lokality Příbramska a Rožmitálska. Kromě opočenského a dobříšského panství byli v první polovině 20. století jelenci krátkodobě chováni i na velkostatku Orlík nad Vltavou (Květov, obora Anninský dvůr, Šerkovská obora), v Žehušicích, v Merklínské oboře na Plzeňsku a též na několika místech na Moravě (Bystrice pod Hostýnem, Kunštát na Moravě, Telč, Studená, Kunžak, Veselíčko, Holešov). Žádný z těchto chovů však neměl pokračování (KOKEŠ 1970, HOŠEK 1983). Nověji byla v Čechách založena podkrkonošská populace v roce 1965 v oboře Holovousy. Z ní jelenci rovněž pronikli do volné přírody a to v roce 1973 (ŠVARC 1981) nebo 1975 (ŠVARC, HROMAS 1978) a rozšířili se až do oblasti Hořicka. V rámci zazvěřování regionů se jeleneček začal chovat v roce 1989 také v Posázaví (Přestavlky), v roce 1994 však po poškození obory i zde unikl do volnosti (ANDĚRA, HANZAL 1995). Na Moravu byl jeleneček opětovně dovezen v roce 1985 (ŠIMEK 1994), nejprve do obory Jasenná a později i do dalších chovných zařízení. Na Zlínsku se dostal do volných honitů v roce 1991, na Prostějovsku a v Miloticích o dva roky později (ANDĚRA, HANZAL 1995).

Obě starší české populace (brdská a východočeská) jsou odvozovány od nominálního poddruhu *Odocoileus virginianus virginianus*. To je však v rozporu s tím, že první importy zajišťované firmou Hagenbeck pocházely údajně z Kanady (LUDVÍK 1979). Novodobé importy pocházející z Finska jsou označovány za severský poddruh *Odocoileus virginianus borealis*. Skutečností však zůstává, že podrobná genetická analýza našich populací dosud provedena nebyla.

V současné době žijí jelenci v Čechách na Příbramsku, Plzeňsku a Berounsku. Převážná část populace obývá lokality Dobříšska: Obora, Hluboš, Plešivec, Hřebeny, Rochoty, Voznice, Kytín a Skalka. Tyto lokality jsou souvislým územím brdského masivu od Černolic a Řitky až po Běštín, Lhotku, Venkov a Hluboš. Z tohoto území migrují jelenci do prostoru Jinců, do Kozích hor a Voznice. Menší populace obývá území u Rožmitálu, Hutí, Vacíkova, Roželova, Spáleného Poříčí, Mirošova, Starého Smolivce. Nejmenší populace obývá oblast Orlické údolní nádrže (Zbenice, Lavičky a Smolotely). Početní stav populace v ČR znázorňuje obrázek 1.

### Reprodukce jelence běloocasého

V řadě států Severní Ameriky i ve Finsku, kde žijí početné populace, jsou kladena lani obvykle dvojčata, výjimečně i trojčata. Koeffi-



Obr. 1. Normované jarní kmenové stavy jelence běloocasého v ČR  
Standard spring stock of white-tailed deer in CR

cient produkce, resp. počet narozených kolouchů na jednu lan, kteří se dožijí jednoho roku života, je v průměru 1,6 (např. HAYNE 1984, BOJOVIC, HALLS 1984, PULLIAINEN, SULKAVA 1986, SMITH 1991, KAIRIKKO, RUOLA 2005). V ČR je reprodukce na jednu lan nižší: jeden, nanejvýše dva kolouši, ale následná mortalita je značně vysoká a proto koeficient produkce je v průměru 0,4. S největší pravděpodobností to souvisí s úživností prostředí, značnou mezidruhovou prostorovou i potravní konkurencí, která je v dobříšské i příbramské oblasti prezentovaná jelenem lesním, daňkem evropským, muflonem a černou zvěří (BARTOŠ et al. 1997, 1998, 1999). Významným vnějším faktorem, který negativně působí na populaci jelenců, je stoupající trend rekreačního tlaku, který je v dané oblasti motivován velmi dobrou dostupností pro všechny typy rekreace velkých městských aglomerací (Praha, Příbram, Plzeň, Beroun).

Poměr pohlaví narozených kolouchů jelence je v literatuře uváděn v obdobném poměru, jako u ostatních jelenovitých 1 : 1. V USA bylo zjištěno, že při nedostatku potravy se rodí více jedinců samčího pohlaví. Naopak v oblastech s potravní nabídkou velmi dobrou kladou laně větší počet kolouchů samčího pohlaví.

Příčiny kolísání početnosti jedinců v české populaci jelenců byly proto předmětem několika rozborů (např. HUSÁK et al. 1986, MAŘÍK 1991, 1999, BARTOŠ et al. 1997, 1998, 1999). Přestože byly monitorovány vnější i vnitřní faktory působící na populaci jelenců, nebyly závěry jednoznačné a opatření nepřineslo téměř nic progresivního do managementu chovu.

Problematika nedostatečné reprodukce jelence v brdských honitbách byla příčinou hledání lepších chovatelských podmínek a proto byla velká část populace z volnosti odchytná a uzavřena do obory Aglaja (1981) u Dobříše, společně s daňkem evropským. Následné výsledky a zkušenosti potvrdily, že oborní chov jelenců problémy nedostatečné reprodukce nevyřešil, ale zhoršil. Proto byla metodika chovu jelence odzkoušena i v oboře Hůrka. Výsledky z této obory jsme zpracovali v předkládaném článku.

## MATERIÁL A METODIKA

Vývoj populační dynamiky jelence běloocasého byl sledován v letech 1991 – 2007 v obůrce Hůrky, která náleží Vyšší odborné škole lesnické Bedřicha Schwarzenberga v Písku. V průběhu sledování byla u této obůrky dvakrát zvětšena její rozloha: v roce 1995 z 1,5 ha na 5 ha a v roce 2002 na 12 ha. Průměrná velikost chovného stáda byla 12,5 (3 – 20) kusů. Z chovu nebyli odstraňováni žádní jedinci, s výjim-

kou jelenců (samců), kteří vykazovali poranění, nebo byli starší 8 let a byli mladšími jedinci vytlačováni na periferii obývaného prostoru mikropopulací. V letním období byli jelenci přikrmováni letorosty dřevin a keřů, maliníkem a jadrným krmivem. V zimním období byly předkládány zvýšené dávky jadrného krmiva, objemné krmivo bylo podáváno v podobě senáže a přikrmování bylo rozšířeno i o dužnatá krmiva.

U populace byl sledován celkový počet a pohlaví jedinců, počet a pohlaví narozených kolouchů a úhyn. Populační růst byl hodnocen jak u celé chované skupiny, tak samostatně i u kolouchů jako poměrná meziroční změna početnosti ( $n_t : n_{t-1}$ , kde  $n_t$  je početnost v daném roce,  $n_{t-1}$  početnost v roce předcházejícím). Natalita byla vyjádřena poměrem narozených kolouchů a laní v populaci.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

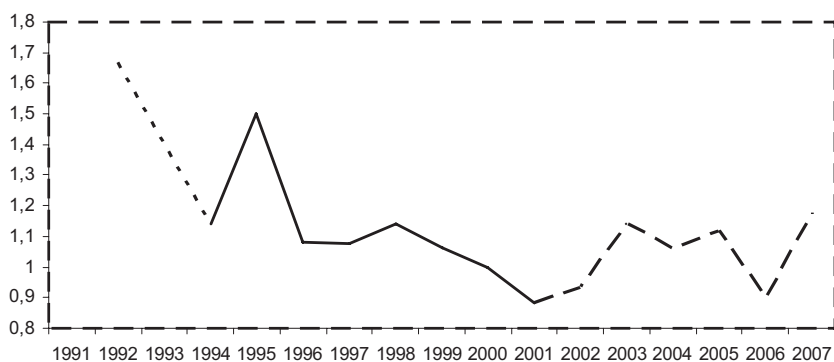
Populační růst populace je patrný z obrázku 2, populační růst kolouchů pak z obrázku 3. V obou případech nebyl prokázán vzrůstající trend, ačkoliv absolutní početnost ve sledovaném období mírně vzrůstala (tab. 1). Na celkovou stagnaci populace neměla vliv ani změna podmínek chovu, resp. postupné zvětšování chovné obůrky. Stagnující trend byl přerušován pouze krátkodobě a to vždy v letech po zvětšení obůrky, v které byli jelenci chováni (viz Metodika). V této době došlo k určitému růstu populace, dříve nebo později však vždy došlo k opětovnému poklesu. Hlavním důvodem stagnace populace byla patrně nízká průměrná natalita 0,51 (0,13 – 1,00), vysoká mortalita kolouchů 25,2 % (0 – 75 %) i nízký koeficient přírůstu 0,41 (0,13 – 1,00).

Podle známých výsledků z intenzivních chovů jelenců v Texasu se podařilo řízeným programem výživy eliminovat problémy reprodukce u chovaných populací v oborách, případně na farmách (HAYNE 1984, WOODS et al. 2004). Zde se podařilo texaským chovatelům sestavit takový program výživy pro jelence, že se dřívější vnitrodruhový tlak v populaci provázený agresivitou dominantních jedinců podařilo eliminovat na minimum, aniž by se zvětšovala plocha obory nebo zmenšovala populační hustota na těžce ploše. Vnitrodruhový tlak se nezvýšil ani před obdobím říje a v říji. Podle těchto výsledků lze předpokládat,

že vnitrodruhový tlak v oborách vzniká při zvyšování počtu jedinců na dané ploše, kde se úměrně s počtem jelenců zmenšovalo množství disponibilní potravní nabídky. Příkrmáním energeticky a minerálně bohatými krmivy se sanovaly téměř všechny potravní nároky a zvěř žila ve velkých koncentracích na poměrně malé ploše bez projevu stresu a agresivity. Výsledkem odbourání sociálního stresu v populaci se každoročně rodili kolouši v téměř rovnovážném poměru pohlaví. Koeficient přírůstu na jednu laň byl 1,62. To se v našich chovech nepodařilo nikdy, ani při té nejlepší péči, která vycházela ze zavedených chovatelských metod 70. let minulého století.

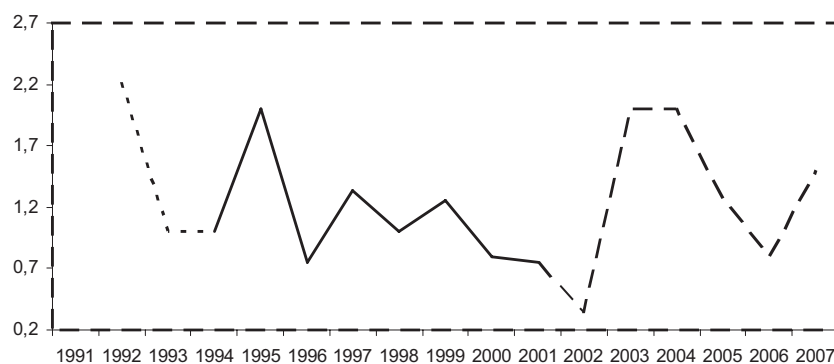
Texaské zkušenosti jsou založeny z 60 % na předkládání průmyslově upravovaných krmiv v proměnách kvantity a složení podle ročních období. Zbývající součástí programu výživy jsou přirozená pastva a předkládání neupravovaných součástí potravního spektra (mrkev, ovoce, plody dřevin a keřů, zelená a sušená letnina z listnatých dřevin a trvalých rostlin).

Naše zkušenosti z obory Hůrky, byť jsou ve srovnání s texaskými zkušenostmi velmi krátkodobé a jsou testovány na mikropopulaci, ukázaly, že skladba potravy co do množství, pestrosti a sezonní druhové oblíbenosti i potřebě, je prioritním chovatelským faktorem v oborním hospodářství. Nedostatečnost potravy se projevuje zvyšováním vnitrodruhového tlaku, agresivitou dominantních jedinců (jelenů), kteří si hájili urputně teritoriální požadavky nejen z důvodů reprodukce, ale zejména z důvodu zajištění potravy.



Obr. 2.

Populační růst jelence běloocasého v obůrce Hůrky při 3 různých výměřích (tečkovaná část křivky = 1,5 ha, plná čára = 5,0 ha, čárkovaná část křivky = 12 ha)  
Population growth of white-tailed deer in the enclosure Hůrka on 3 various areas (dotted part of curve = 1.5 ha, full line = 5.0 ha, broken part of curve = 12 ha)



Obr. 3.

Populační růst kolouchů jelence běloocasého v obůrce Hůrky při 3 různých výměřích (tečkovaná část křivky = 1,5 ha, plná čára = 5,0 ha, čárkovaná část křivky = 12 ha)  
Population growth of white-tailed calves in the enclosure Hůrka on 3 various areas (dotted part of curve = 1.5 ha, full line = 5.0 ha, broken part of curve = 12 ha)

## ZÁVĚR

Z výsledků této studie i literárních pramenů lze předpokládat, že chov jelenců běloocasých je v intenzivních chovech (např. v oborách) prosperující pouze za předpokladu, že se zde chová pouze tento druh spárkaté zvěře. Prosperitu chovu, tedy optimální reprodukci lze zajistit dostatečně velkou plochou chovného zařízení (obory) a vytvořením takového programu výživy, který by potlačil vnitrodruhový tlak jinak vyvolávaný potřebou potravy a tím i většího prostoru potravní niky. I v takovýchto případech se však musí počítat s možností nižší natality a s nižším koeficientem přírůstu než ve volné přírodě.

## LITERATURA

- ANDĚRA, M., HANZAL, V. Atlas rozšíření savců v České republice. Předběžná verze. I. Sudokopytníci (Artiodactyla), zajáci (Lagomorpha). Praha: Národní muzeum, 1995. 64 s.
- ANDERSONE, R. C., KATZ, A. J. Recovery of rowse – sensitive species following release from white-tailed deer *Odocoileus virginianus* ZIMMERMANN, browsing pressure. Biol. Conservation, 1993, vol. 63, s. 203-208.
- AUGUSTINE, D. J., FRELICH, L. E. Effect of white-tailed deer on population of an understory forb in fragmented deciduous forest. Conservation Biology, 1998, vol. 12, no. 5, s. 995-1004.
- BARTOŠ, L., VAŇKOVÁ, D., MILLER, K. V., ŠILER, E. Existuje mezidruhová dominance při potravní konkurenci mezi jelencem viržinským (*Odocoileus virginianus*) a daňkem skvrnitým (*Dama dama*) na Dob-

- říšsku? In 24. etologická konference Mikulov 24. – 26. 4. Česká a Slovenská etologická společnost 1997, s. 17.
- BARTOŠ, L., VAŇKOVÁ, D., MILLER, K. V., ŠILER, E. Mezidruhová interakce mezi jelencem viržinským (*Odocoileus virginianus*), daňkem skvrnitým (*Dama dama*), jelenem evropským (*Cervus elaphus*) a srncem evropským (*Capreolus capreolus*) při příjmu potravy na Dobříšsku. In 25. etologická konference. Dolní Brusnice: Česká a Slovenská etologická společnost, 1998, s. 16.
- BARTOŠ, L., MILLER, K. V., HEROLDOVÁ, M., HOMOLKA, M., SMITH, M. A., ŠUSTR, P., VAŇKOVÁ, D. Příčiny neúspěšné reprodukce jelence viržinského v oblasti Dobříše. In Sborník referátů celostátní konference „Introdukovaná spárkatá zvěř 1999“. Dobříš 20. – 21. 8. 1999. Praha: Česká lesnická společnost, 1999. s. 115-129.
- BOJOVIC, D., HALLS, L. K. Central Europe. In Halls, L. K. (ed.): White-tailed Deer: Ecology and Management. Herringburg: Stackpole Bucks, 1984. s. 557-560.
- GARROT, R. A., WHITE P. J., VANDERBILT WHITE, C. A. Overabundance an issue for conservation biologist. Conservation Biology, 1993, vol. 7, no. 4, s. 946-949.
- HAYNE, H. D. White-tailed deer population management. In White-tailed deer. Harrisburg: Stackpole books, 1984. s. 203-210.
- HEROLDOVÁ, M., HOMOLKA, M. Zimní potrava jelence viržinského (*O. virginianus*) jako jedna z možných příčin jeho nízké reprodukce. In Zoologické dny, Brno 5. a 6. 11. 1998. Brno: AV ČR, 1998. svazek 4, nestr.
- HOŠEK, E. Zavádění a chov cizí srstnaté zvěře na Moravě. Folia Venatoria, 1983, vol. 13, s. 281-297.
- HUSÁK, F., WOLF, R., LOCHMAN, J. Daněk, sika, jelenec. Praha: SZN, 1986. 314 s.
- JOHNS, P. E., BACCUS, R., MANLOVE, M. N., PINDER, J. E., SMITH, M. H. Reproductive patterns, productivity and genetic variability in adjacent white-tailed deer populations. In Proceedings of the South-eastern Association of Game and Fish Commissioners, 1977, 31, s. 167-172.
- KAIRIKKO, J. K., RUOLA, J. White-tailed deer in Finland. Jyväskylä: Suomen Metsästäjäliitto, 2005. 167 s.
- KOKEŠ, O. Asijský jeleni na území Československa. Ochrana fauny, 1970, roč. 4, č. 4, s. 158-162.
- LUDVÍK, V. Výskyt jelence viržinského v jelení oblasti Brdy. Myslivost, 1979, č. 8, s. 177.
- MARÍK, Z. Historie a současnost chovu jelence viržinského v Čechách. Myslivost, 1991, č. 1, s. 10-11.
- MARÍK, Z. Současný chov jelence viržinského na LZ Dobříš. In Sborník referátů celostátní konference „Introdukovaná spárkatá zvěř 1999“. Praha: Česká lesnická společnost, 1999. s. 100-108.
- PULLIAINEN, E., SULKAVA S. *Odocoileus virginianus* (ZIMMERMANN, 1771) – Weiswedelhirsch. In Niethammer, J., Krapp, F. (eds.): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 2/II. Paarhufer – Artiodactyla (Suidae, Cervidae, Bovidae). Weisbaden: Aula-Verlag, 1986. s. 217-232.
- SMITH, W. P. *Odocoileus virginianus*. Mammalian species. 388. American Mammal. Society, 1991. s. 13.
- SVATOŠ, I. K otázce jelence viržinského. Myslivost, 1983, č. 6, s. 133.
- SWIHART, K. R., WEEKS, H. P. JR., EASTER-PILCHER, A. L., DENICOLA, A. J. Nutrition condition and fertility of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) from areas with contrasting histories of hunting. Can. J. Zool., 1998, vol. 76, no. 10, s. 1932-1941.
- ŠIMEK, J. Jelenec viržinský v honitbách okresu Zlín. Myslivost, 1994, č. 1, s. 11.
- ŠVARC, J. Chov jelence viržinského v ČSR. Myslivost, 1981, č. 1, s. 8-9.
- ŠVARC, J., HROMAS, J. Návrh rajonizace chovu jelence viržinského v České socialistické republice. Folia Venatoria, 1978, č. 8, s. 181-185.
- VACH, M. Myslivost. 1. vyd. Uhlířské Janovice: Silvestris, 1997. 502 s.
- WOODS, G., KINKEL B., BENNETT, R. Deer Management. Red Spring (Missouri): Woods and Associates, 2004. s. 235.



**Tab. 1.**

Početnost jelence běloocasého v obůrce Hůrka v jednotlivých letech sledování  
Quantity of white-tailed deer in enclosure Hůrka in individual years of investigation

Plocha obory/ Enclosure area (ha)	Rok/Year	Jelen celkem/ Deer totally	Laň celkem/ Hind totally	Kolouch samec/ Kid male	Kolouch samice/ Kid female	Kolouši celkem Kids totally	Jelenci celkem/ White-tailed deer totally	Odstřel jelen/ Kill deer	Úhyn/Mortality				Jelenci celkem/ White-tailed deer totally
									jelen/deer	laň/hind	kolouch/ kid	Celkem/ Totally	
1,5	1991	1	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
	1992	1	2	1	1	2	5	0	0	0	0	0	5
	1993	2	3	0	2	2	7	0	0	0	0	0	7
	1994	2	5	2	0	2	8	0	0	0	1	0	8
5	1995	3	5	2	2	4	12	0	0	0	0	0	12
	1996	5	7	2	1	3	13	0	0	1	1	2	13
	1997	6	7	1	3	4	14	0	1	1	1	3	14
	1998	6	8	2	2	4	16	0	0	1	1	2	16
	1999	8	8	3	2	5	17	1	1	0	2	3	17
	2000	8	9	2	2	4	17	1	1	1	1	3	17
	2001	8	9	1	2	3	15	1	1	2	1	4	15
12	2002	7	8	1	0	1	14	0	1	1	0	2	14
	2003	7	7	1	1	2	16	0	0	0	0	0	16
	2004	8	8	2	2	4	17	1	1	1	0	2	17
	2005	8	9	3	2	5	19	1	0	0	2	2	19
	2006	8	11	2	2	4	17	1	0	2	3	5	17
	2007	7	10	5	1	6	20	0	1	0	2	3	20
Průměr/ Average		5,6	6,9	1,8	1,4	3,2	12,5	0,4	0,4	0,6	0,8	1,8	12,5

**Tab. 2.**

Natalita, mortalita a koeficient přírůstku jelence běloocasého v obůrce Hůrka v jednotlivých letech sledování  
Nativity, mortality and increment coefficient of white-tailed deer in enclosure Hůrka in individual years of investigation

Plocha obory/ Enclosure area (ha)	Rok/Year	Laň celkem/ Hind totally	Kolouši celkem/ Kids totally	Natalita/ Nativity	Mortalita kolouchů/ Mortality of kids		Koeficient přírůstku/ Increment coefficient
					ks/pcs	%	
1,5	1991	2	0	-	-	-	-
	1992	2	2	1,00	0	0	1,00
	1993	3	2	0,67	0	0	0,67
	1994	5	2	0,40	1	50,0	0,20
5	1995	5	4	0,80	0	0	0,80
	1996	7	3	0,43	1	33,3	0,29
	1997	7	4	0,57	1	25,0	0,43
	1998	8	4	0,50	1	25,0	0,38
	1999	8	5	0,63	2	40,0	0,38
	2000	9	4	0,44	1	25,0	0,33
	2001	9	3	0,33	1	66,7	0,22
12	2002	8	1	0,13	0	0	0,13
	2003	7	2	0,29	0	0	0,29
	2004	8	4	0,50	0	0	0,50
	2005	9	5	0,56	2	40,0	0,33
	2006	11	4	0,36	3	75,0	0,18
	2007	10	6	0,60	2	33,0	0,40
Průměr/ Average		6,9	3,2	0,51	0,9	25,2	0,41

## Population dynamics of the white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*, ZIMMERMANN, 1780) in conditions of intensive breeding, Hůrky enclosure (SW Bohemia, Czech Republic)

### Summary

Breeding of the white-tailed deer in conditions of the Czech Republic is still the question under debate. Interest in breeding of this game species was supported by experience that the white-tailed deer does not damage forest stands too much and could replace other game species. There was the interest to spread the white-tailed deer in woody areas till this time strongly damaged in the second half of the 20th century. Population of the white-tailed deer in Czech countries was not abundant to fill a demand for this programme.

White-tailed deer distribution came to grief on lack of individuals necessary for introduction to new localities. Population living in the Czech countries embodied large reproduction fluctuation.

Current knowledge about white-tailed deer behaviour is related to their large adaptability in case of sufficient food. Lack of food causes decrease in adaptability and reproduction. This fact was also monitored in North America.

White-tailed deer breeding was proved on farms and in game preserves in the USA and New Zealand for purpose of finding ideal nutrition programme. At the same time all factors effecting white-tailed deer reproduction dynamics were monitored. Finally it was found out that white-tailed deer breeding with other deer game species is not perspective. Reproduction is lower and calf mortality higher. But contemporary knowledge from southern Finland has not confirmed these experiences and on the contrary it was proved that white-tailed deer population flourished in contact with increasing number of elks and roe deer.

According to known results from intensive breeding of the white-tailed deer in Texas nutrition programme succeeded to eliminate negative reproduction factors in game preserves and on farms, Former intraspecific constraint accompanied by aggressiveness of dominant individuals was almost eliminated without extension of game preserve area or decrease of population density. Intraspecific constraint did not increase before and during the rut. Almost all nourishment demands of the white-tailed deer were satisfied due to nourishment rich in energy and minerals without stress and aggressiveness. It resulted in nearly balanced rate of born calves. Ratio increment was 1.62 for one doe. This never succeeded in our breedings even under the best care.

Texas experiences are based on industrial feedstuffs (60 %), natural pasture and other natural feedstuffs (carrot, fruit, fruits of wood species and bushes, green and dried twigs and shoots of deciduous trees and plants).

Reproduction monitoring evaluated abroad was made according to same methodologies in the game preserve of Hůrky near Písek. Game preserve area was extended three times, but the size of game preserve and small number of bred individuals was not suitable test object. Despite these deficiencies there is some new knowledge. Tendency of population growth enhanced always after extension of game preserve area. Population growth was higher at this time, but it always decreased again. The main reasons of population stagnation were evidently low average natality 0.51 (0.13 – 1.00), high calf mortality 25.2 % (0 – 75 %) and low ratio increment 0.41 (0.13 – 1.00). This effect was more distinct after termination of summer additional feeding that was made until 2004. White-tailed deer were fed additionally by shoots, raspberry and grain. Portions of grain feed were heightened in winter, bulk feeding was in the form of hay with addition of pulpous feed.

Sum total, gender of individuals, number and gender of natal calves and death were monitored. Population growth was evaluated in terms of all of bred herd and population growth of calves was separately evaluated as an average year-on-year chance of abundance. Natality was expressed as a rate of born calves and does in population.

It is possible to suppose that white-tailed deer intensive breeding will be prosperous only under conditions that there is bred just this game species. Optimal reproduction can be ensured by enough large area of game preserve and nutrition programme that would suppress intraspecific constraint. But also in these cases we have to expect possible lower natality and lower ratio increment than natural conditions.

Recenzováno

---

### ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

Ing. BOHUSLAV BLÁHOVEC, PH.D., Vyšší odborná škola lesnická Bedřicha Schwarzenberga  
Lesnická 55, 397 01 Písek, Česká republika  
Tel.: 382 506 105, e-mail: blahovec@lespi.cz

## ANALÝZA ÚČINNOSTI MYSLIVECKÉ LEGISLATIVY A KONTROLNÍCH METOD V MYSLIVECKÉM HOSPODAŘENÍ V ČESKÉ REPUBLICE SE ZŘEATELEM NA PŘESTUPKY A TRESTNÉ ČINY

THE ANALYSIS OF HUNTING LEGISLATIVE AND GAME MANAGEMENT CONTROL METHODS EFFICIENCY IN THE CZECH REPUBLIC WITH REGARD TO TRANSGRESSION AND MALFEASANCE

MARTIN ŽIŽKA<sup>1</sup> - MILOSLAV VACH<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ministerstvo zemědělství ČR Praha, <sup>2</sup> Fakulta lesnická a dřevařská ČZU Praha

### ABSTRACT

This article deals with the problem of failure and circumvention of game management law in the Czech Republic during the period of July 1, 2002 to June 31, 2006. Court verdicts as well as decisions of offences issued by state organs of game management were examined to analyse the circumvention of regulations. On the basis of analysis of the statistics of state administration mentioned above, we examined the sufficiency of the hunting legislation and checking methods. Strategies for an improvement of checking methods were recommended. On the base of results, a proposal was made to amend the above mentioned controlling methods, especially in the field of hunting and game management.

**Klíčová slova:** kontroly v myslivosti, obcházení kontrol, přestupek

**Key words:** methods of game management checking, circumvention of checks, transgression

### ÚVOD A PROBLEMATIKA

Lidská společnost si postupně pro své činnosti vytvářela určitý řád a pravidla, která musela být dodržována. Mezi prvními činnostmi, které byly upraveny určitým řádem, bylo právě lovectví. To se do roku 950 neomezovalo žádné skupině obyvatelstva. Náhlé omezení lovu zvěře lidem, pro které byl lov prostředkem pro zabezpečení potravy (zvěřina) a předmětů (kůže, kosti, parohy, rohy, zuby apod.) pro každodenní potřeby, výrazně změnilo možnosti většiny obyvatelstva. Sedláci a poddaní, kterým bylo patentem panovníka zakázáno lovit zvěř na svých pozemcích, řešili nově zavedené opatření občasným nezákonným usmrcením zvěře. Tak vznikla první právní úprava lovu zvěře, která diskriminovala sedláky a poddané. Touto úpravou vznikl také první pokus o přivlastnění usmrcené nebo odchycené zvěře člověkem bez povolení, tedy nezákonným způsobem – pytláctvím. Název byl odvozen od způsobu, kam pytlák protizákonně usmrcenou zvěř uschoval při odnášení domů (do pytle).

Na nový jev nelegálního usmrcování a chytání zvěře reagoval panovník a šlechta tvorbou výstražných nařízení, zákazů a ukládáním trestů podle výše způsobené škody nebo stupně nebezpečnosti. Stoupající počet pytláků vyvolal tvrdé tresty až po hrdelní a povolení střílet nebo zastřelit osoby přistižené při pytláctví bylo povoleno Řádem Josefa II. z 28. února 1786. Tento řád zrušil Výnos apelačního soudu v Čechách 22. dubna 1800.

Teprve Patent císaře Františka Josefa I. z roku 1849 (Anonymus 1849) částečně odstranil diskriminaci obyvatelstva uvolněním práva

lovu zvěře všem osobám, které vlastnily půdu (honební pozemky související) o minimální výměře 115 ha. Tímto patentem se právo lovit zvěř svazuje s vlastnictvím půdy. Tato zákonodárná úprava snížila počet osob nelegálně usmrcujících zvěř o ty, kterým bylo nově umožněno na svých pozemcích zvěř lovit.

Až do 2. světové války bylo pytláctví většinou motivováno získáním zvěřiny pro vlastní potřebu nebo pro výměnný obchod za jiné protislužby. Méně časté případy byly motivovány prodejem zvěřiny na „černém trhu“. Po 2. světové válce, zejména v letech 1950 až 1990, bylo pytláctví velmi ojedinělé. Po roce 1990 se ovšem v České republice pytláctví stává novým nebezpečným jevem. Pytláctví pro vlastní spotřebu přerůstá často v organizovanou činnost, která se specializuje na nelegální usmrcování zvěře a následný prodej zvěřiny.

Méně procento pytláků se v tomto období zaměřilo na nelegální usmrcování zvěře za účelem získání parohů a rohů (slovo „trofej“ nelze použít, protože „trofejí“ jsou rohy, parohy, zuby, lebky, kůže zvěře, pokud byly získány legálním lovem). Novým jevem je pytláctví prováděné osobami za účelem „adrenalinového zážitku“, kdy není prvořadým cílem získat zvěřinu ani parohy či rohy, ale prožít dramatické zážitky při usmrcování zvěře střelnou zbraní bez platného oprávnění.

Jako jedno z opatření omezující nelegální usmrcování zvěře a její přivlastňování byly zavedeny plastové plomby s evidenčními čísly a listy o původu zvěře. Systém kontrolních opatření v ČR se stále zdokonaluje, ale i způsoby a prostředky trestné činnosti jsou stále dokonalější.

<sup>1</sup> **Poznámka:** V textu se dále používají následující zkratky: MZe ČR - Ministerstvo zemědělství, MŽP - Ministerstvo životního prostředí, LČR - Lesy České republiky, s. p., VLS - Vojenské lesy a statky ČR, s. p., PFČR - Pozemkový fond České republiky, OSSM - Orgán státní správy myslivosti, M systém - Informační systém myslivosti, ORP - Obecní úřad obce s rozšířenou působností

Zákon č. 449/2001 Sb. o myslivosti ve znění předpisů pozdějších (Anonymus 2001) upravuje způsoby řízení myslivosti v České republice včetně kontrolních systémů a nástrojů. Tento zákon položil hlavní důraz na zajišťování odpovědného mysliveckého hospodaření se zvěří ve všech honitbách v ČR.

Součástí odpovědného hospodaření se zvěří je systém kontrolních systémů a nástrojů. Nejčastějším předmětem kontroly je: chov zvěře (zaměřuje se na druhovou diverzitu zvěře v honitbách, chov a zavádění nepůvodních druhů zvěře do honiteb); lov zvěře (plnění, neplnění, překračování plánu lovu zvěře, dodržování věkové a sociální skladby lovené zvěře a vytváření předpokladu pro udržení optimální druhové, věkové a sociální skladby chovaných populací zvěře v honitbě); ochrana zvěře (zejména v době hájení a ochrana ohrožených druhů zvěře); dodržování pravidel, tradic a způsobů při mysliveckém hospodaření.

Obecně lze rozlišit dvě zásadní úrovně řízení a kontroly. První úroveň řízení myslivosti je realizována uživatelem honitby. Druhá úroveň řízení a kontroly myslivosti je prováděna orgány státní správy myslivosti (dále jen OSSM). V řízení a kontrole myslivosti se zatím z technických důvodů plně neuplatnilo využití dvou úrovní internetové aplikace „M systému“. V současné době je připraven licencovaný přístup pro Státní veterinární správu, Policii ČR a dalším spolupracujícím orgánům. V neveřejné části jsou podrobné informace o jednotlivých honitbách, evidenci a rezortních statistických údajích o myslivosti a mysliveckém hospodaření.

#### Řízení myslivosti na úrovni uživatele honitby

V mysliveckém managementu honitby jsou hlavními činiteli držitel a uživatel, myslivecký hospodář, myslivecká stráž (v případě pronajatých honiteb občanským – mysliveckým sdružením je to i statutární zástupce – předseda sdružení) a dále prostředky řízení, jako jsou vnitřní „pravidla“ uživatele honitby (např. myslivecký organizačně pracovní řád mysliveckého sdružení). Velké státní podniky (LČR, VLS, PF ČR, národní parky v působnosti MŽP apod.) mají také v mysliveckém managementu honitby mysliveckého hospodáře (může jím být výkonný ředitel), mysliveckou stráž a případně mysliveckého referenta pro všechny honitby podniku. Významnými prostředky řízení myslivosti a zajišťování kontroly v rámci podniku jsou vnitřní nebo rezortní směrnice a příkazy. Uživatel honitby ve vlastní režii využívá tyto prostředky a nástroje k řízení myslivosti. V případě pronájmu honitby jiné fyzické nebo právnické osobě mohou být tyto podmínky neopominutelnou součástí smlouvy o pronájmu.

V rámci těchto „pravidel“, která jsou v souladu s prováděcími vyhláškami (Anonymus 2002a, b, c, Anonymus 2004a, b), mohou být řešeny otázky:

- stanovení druhové diverzity zvěře, která se bude v honitbě chovat včetně normovaných, minimálních stavů, sociální a věkové skladby populací (návrh o skladbě populací je součástí procesu přípravy žádosti o uznání honitby),
- vypracování plánů mysliveckého hospodaření a jejich plnění,
- rozhodnutí vlastníka honebních pozemků ve věci hrazení škod působených zvěří a stanovení limitů pro výpočty škod,
- systém přidělování povolenek k lovu zvěře, zejména pro lov trofejové zvěře,
- povinnosti držení a používání lovecky upotřebitelných psů.

#### Řízení myslivosti na úrovni státní správy prostřednictvím výkonných orgánů

Provádí se na všech stupních státní správy myslivosti podle hierarchie, kompetencí a působnosti. Jednotlivé OSSM plní svou funkci

řídící, kontrolní a sankční. OSSM rozhodují ve správním řízení, pověřují subjekty činnostmi na úseku myslivosti, povolují, zamítají a postižují porušování povinností a práv stanovených mysliveckou legislativou. Prostředky řízení OSSM jsou zákon č. 449/2001 Sb. o myslivosti ve znění pozdějších předpisů (Anonymus 2001), prováděcí vyhlášky k zákonu (Anonymus 2002b, c, Anonymus 2004b), veškerá rozhodovací a úřední činnost správy, šetření jednotlivých podnětů, terénní kontroly, vedení statistických souborů a evidencí, spolupráce s ostatními úřady a orgány včetně kooperace činností v rámci státní správy.

Do řízení a kontrolní činnosti myslivosti přímo či nepřímo vstupují regulativními zásahy další subjekty, myslivecké organizace s celostátní působností, střední a vysoké školy, kde je myslivost předmětem vyučujícím, Státní veterinární správa ve smyslu zákona č. 166/1999 Sb. o veterinární péči (Anonymus 1999) a prováděcí Vyhlášky č. 201/2003 Sb. (Anonymus 2003), výzkumné ústavy, kde je myslivecký výzkum, mezinárodní organizace nebo soudní znalci. Řízení myslivosti v ČR v souladu se závaznými normami Evropského společenství vstupuje v platnost přistoupením státu k podpisu mezinárodních smluv, jako jsou: Ramsarská úmluva (Anonymus 1990), Směrnice Rady č. 92/43/EEC o ochraně stanovišť volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (ROTH 2003), Směrnice Rady č. 79/409/EEC o ochraně volně žijících ptáků (ROTH 2003), Washingtonská úmluva (Anonymus 1992).

## METODIKA

Studie účinnosti legislativy a kontrolních systémů byla zaměřena na všechny územně správní celky ČR za období let 2002 až 2006. Pro tuto práci byly využity informační zdroje Ministerstva zemědělství, Ministerstva vnitra, Ministerstva spravedlnosti, krajských soudů, okresních soudů, krajských úřadů, ORP (OSSM), Policie České republiky, VLS, LČR, Českého statistického úřadu, Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů a uvedené literatury včetně Sbírek zákonů ČR a studií zaměřených na tuto problematiku (VACH 1999).

Postup při sběru dat a informačních podkladů o porušování právních předpisů a účinnosti kontrolních metod na úseku myslivosti byl zaměřen na sběr informací o vyřešených případech porušování právních předpisů v oblasti myslivosti, na sběr informací o trestných činech řešených u jednotlivých soudů v ČR a přestupků řešených OSSM, ORP a krajskými úřady. Všechny informace a data o pytláctví byly získány a zpracovány bez konkrétních jmen stíhaných nebo odsouzených osob.

Sběr dat a informací byl zaměřen na:

- a) Trestný čin v oblasti myslivosti - řešené soudy v struktuře:
  - Judikáty Nejvyššího soudu
  - Rozsudky krajských a okresních soudů
  - Statistiku trestných činů pytláctví (údaje a informace o počtech a charakteristikách případů neoprávněného lovu zvěře a ryb)

Pro vyhodnocení podílu pytláctví na zvěří z celkového počtu případů pytláctví (§ 178a trestního zákona zahrnuje ryby i zvěř společně) byly využity výsledky statistických zdrojů MS, kde jsou trestné činy registrovány podle konkrétních paragrafů trestního zákona (Anonymus 1961). Trestné činy pytláctví na zvěří i rybách jsou vedeny bez rozlišení na tyto dvě kategorie. Proto není možné ani zjistit, kolik osob se dopustilo pytláctví na zvěří. Pouze podle skutečně odsouzených případů pytláctví na zvěří je možné provádět rozborů a závěrů.

Policie ČR poskytla informace o počtu zjištěných případů pytláctví na zvěří a rybách včetně počtu osob stíhaných pro pytláctví na zvěří.



- b) Přestupek v oblasti myslivosti řešený státní správou (rozhodnutí a trestní příkazy k jednotlivých přestupkům):
- Přestupky řešené přestupkovými komisemi a věcnými odbory, tedy orgány státní správy myslivosti na ORP
  - Přestupky šetřené na krajských úřadech, zejména v rámci odvolacího řízení

## CÍLE PRÁCE

- Shromáždit, popsat a rozdělit případy porušování nebo obcházení současné právní úpravy myslivosti
- Zjistit podíl skupin vlastníků pozemků na řízení a kontrolní činnosti v myslivosti
- Na základě získaných podkladů navrhnout úpravy či doplnění stávajícího systému kontroly a řízení myslivosti

## VÝSLEDKY A DISKUSE

### Výsledky monitoringu porušování právních předpisů v oblasti myslivosti

Porušení právních předpisů na úseku myslivosti lze podle jejich závažnosti rozdělit a definovat, včetně postihů, podle jednotlivých právních předpisů následujícím způsobem.

#### • Trestný čin na úseku myslivosti

Klasifikace trestné činnosti na úseku myslivosti na trestný čin nebo přestupek záleží na individuálním rozhodnutí orgánu, který tento čin posuzuje. V policejní praxi je užívaným kritériem výše způsobené škody. Pokud způsobená škoda nepřesáhne hodnotu 5 000,- Kč, je čin i přes společenskou nebezpečnost posuzován pouze jako přestupek.

Policie stanovuje způsobenou škodu na základě odborného posudku nebo znaleckého posudku soudního znalce. Záleží tedy především na svědomitě a kvalifikovaném výpočtu škody. Pro stanovení výše škody způsobené na zvěři neoprávněným usmrcením nejsou v ČR dosud zpracovány obecně platné normy pro ocenění hodnoty usmrcené, nebo

živé (lapené) zvěře. Výše škody usmrcením samičí zvěře je většinou stanovena místně obvyklou cenou za zvěřinu. V případě ocenění samčí zvěře je kalkulace motivována hodnotou parohů, rohů, zbraní, kůže, kterou by uhradil legální lovec. Ani tento výpočet není reálnou cenou za usmrcenou zvěř. Objektivní stanovení výše škody způsobené uživatelem honitby nelegálním usmrcením zvěře tedy prozatím není jednoduché a je vždy diskutabilní. Proto se i znalecká ohodnocení často liší a v soudní praxi nemají pak dostatečnou objektivnost a vážnost.

Statistické vyhodnocení bylo zaměřeno na vydané pravoplatné rozsudky soudů pro trestný čin pytláctví (neoprávněné usmrcování a lapání zvěře) a trestný čin zneužití pravomoci veřejného činitele.

V rámci statistického šetření bylo osloveno celkem 13 krajských soudů a 86 okresních soudů. Celkový počet vydaných pravoplatných rozsudků pro trestný čin pytláctví na zvěři je pouze 25. Při celkovém počtu 99 dotázaných soudů je průměr vydaných rozsudků trestného činu na jeden soud 0,25. Podle této statistiky by se dalo usoudit, že trestný čin pytláctví není významný v porovnání s ostatní trestnou činností. Skutečnost je ovšem jiná. Mnoho trestných činů pytláctvím na zvěři není potrestáno pro obtížnou, někdy až neřešitelnou, přípravu důkazního šetření. Slabin v této problematice od legislativní nedokonalosti až po pochybení veřejných činitelů při zajištění důkazních prostředků a předmětů na místě činu je mnoho.

Četnost a místo vydání rozsudků ve věci trestného činu pytláctví jednotlivými soudy za sledované období jsou uvedeny v tabulce 1. Zařazení rozsudku do příslušného roku je provedeno podle data vynešení rozsudku.

Největší počet vydaných rozsudků za pytláctví na zvěři byl v roce 2004. To může podporovat hypotézu, že funkce kontrolních systémů začala v praxi plnit svou roli a proto primární odhalování trestné činnosti a její postihování se stává funkční. Zdůvodnění, proč na Chrudimsku, Pardubicku a Bruntálsku bylo vydáno nejvíce rozsudků, není možné zobecnit. Tento jev může být při vyhodnocení za tak krátké časové rozpětí pouze náhodný.

Problematika trestných činů pytláctví je patrná z vyhodnocení tabulky 2 za pět let trvání statistického šetření. Z celkového počtu zjištěných trestných činů pytláctví (na rybách a zvěři) byl vypočítán roční průměr 421 případů. Z toho bylo policií objasněno 78 % případů, to je celkem 331. Pro nedostatečné důkazy bylo odloženo nebo zastaveno ročně 90 případů. Podíl pytláctví na zvěři z celkového počtu pytláctví nelze zpětně zjistit, protože evidence pytláctví na rybách a zvěři je registrována společně. Bylo by to možné konkrétním dohledáváním v jednotlivých protokolech, ale to je technicky dostupné pouze pro policisty v případech zvláštního zřetele.

V tabulce 2 je pak vidět rozdíl, kolik trestných činů pytláctví zaznamenává policie v úrovni prokázaných trestných činů a kolik trestných činů se řeší u soudů. Z tohoto rozdílu je patrné, kolik trestných činů pytláctví se u soudů neprokáže často pro banální závady v přípravném řízení. Obecně je možné konstatovat, že žaloba u 50 % trestných činů u soudů neprokáže trestnou činnost, často dokonce dojde k zproštění obžalovaného. Z tohoto příkladu je patrná nedostatečnost důkazního řízení. Z dalších případů trestných činů byl zaznamenán jediný případ zneužití pravomoci veřejného činitele, kdy ustanovená myslivecká stráž v honitbě ohrožovala loveckou zbraň jezdce na koních. Rozsudky trestných činů, jakými jsou např. útok na veřejného činitele (mysliveckou stráž), jsou

Tab. 1.

Četnost a místo vydání rozsudků ve věci trestného činu pytláctví jednotlivými soudy  
Frequency and place of issue of judgements in re of poaching crime by single courts

Okresní soud/ Regional court	Rok/Year					Celkem/ Totally
	2002	2003	2004	2005	2006	
Obvodní soud pro Prahu 10		1	1			2
Tábor					1	1
Domažlice				1		1
Plzeň-sever				1		1
Tachov			1			1
Děčín		1				1
Havlíčkův Brod	1		1	1		3
Hradec Králové			1			1
Chrudim			1		2	3
Pardubice		1	2			3
Semily			1			1
Bruntál		2		1		3
Frýdek-Místek	1	1				2
Opava					1	1
Šumperk			1			1
<b>Celkem/Totally</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>25</b>

Tab. 2.

Porovnání statistických údajů o trestných činech pytláctví registrovaných policií ČR a Ministerstvem spravedlnosti v letech 2003 – 2006  
Comparison of statistic data concerning poaching crimes registered by Czech Police and Ministry of Justice in years 2003 – 2006

Zdroj informací/ Source of information	Charakteristika/ Characteristics	Rok/Year					Průměr/ Average
		2002 druhé pol./ 2nd half	2003	2004	2005	2006	
Policie ČR/ Police of CR	počet zjištěných případů trestného činu pytláctví (na rybách a zvěři)/number of found cases of poaching (on fish and game)	490	437	385	374	x	421,5
	objasněno/solved	415	352	295	263	x	331,25
	% objasnění/clarification	84,69	80,55	76,62	70,32	x	78,05
Statistika Ministerstva spravedlnosti/ Statistic of Ministry of Justice	Počet trestných činů (§ 178a tr. ř.) pytláctví (zvěř i ryby)/Number of poaching cases (game and fish)	178	261	220	195	x	x
Výsledky vlastního zjišťování/ Results of the own finding	Počet rozsudků trestného činu pytláctví (na zvěři)/Number of poaching case (on game)	2	6	9	4	4	5
	Podíl počtu případů odsouzeného pytláctví na zvěři z celkového počtu případů odsouzeného pytláctví na zvěři i rybách v %/Proportion of cases of convicted poaching on game of the total number of cases of convicted poaching on game and fish in %	1,124	2,299	4,091	2,051		2,39
	Podíl počtu případů odsouzeného pytláctví na zvěři z celkového počtu zjištěných případů pytláctví na zvěři i rybách v %/Proportion of cases of convicted poaching on game of the total number of cases of found poaching on game and fish in %	0,004	0,014	0,023	0,011		0,01

známy pouze z osobních sdělení, ale oficiální řízení k této trestné činnosti napadení veřejného činitele nebylo u soudů zatím registrováno.

Přestupky na úseku myslivosti podle ustanovení §§ 35 a 46 přestupkového zákona (Anonymus 1990) jsou souhrnně začleněny do výsledků uvedených spolu s přestupky podle zákona o myslivosti v tabulce 3. Pro hodnocení přestupků a jiných správních deliktů bylo osloveno 205 obecních úřadů obcí s rozšířenou působností a 14 krajských úřadů. Z různých důvodů neodpovědělo 79 městských úřadů a 9 krajských úřadů. Celkem 51 obecních úřadů obcí s rozšířenou působností ve své odpovědi sdělilo, že ve sledovaném období nebylo o přestupku rozhodnuto, ani nebyla udělena žádná pokuta.

V tabulce 3 bylo nejčastějším přestupkem (celkem 42 případů, tj. 19 % celkového počtu přestupků) manipulování s ulovenou zvěří převozem ulovené zvěře z místa ulovení bez označení plombou. Příčinu lze spatřovat především v období krátce po zavedení této povinnosti (Anonymus 2001). V dalších letech tento přestupek není tak častý. Na druhém místě s počtem 28 případů, tj. 12,7 % z celkového počtu přestupků, se umístil lov zvěře v době hájení. Na třetím místě s počtem 22 případů, tj. 10 % z celkového počtu přestupků, se umístil lov zvěře zakázanými způsoby lovu.

V tabulce 4 jsou uvedeny poměrné výměry honební plochy v hektarech podle držby a procentické vyjádření podílu z celkové honební plochy v České republice. Z tohoto výčtu je patrné, že dominantní podíl honební plochy 70,6 % je v držbě honebních společenstev, která na honební ploše myslivecky ve většině případů (94 %) nehospodarí ve vlastní režii, ale honitby pronajímají právníkům osobám, tj. většinou občanským sdružením. Z tohoto pohledu dominantní část honební plochy je řízením mysliveckého managementu a realizací kontrolních

mechanismů svěřena nájemcům, tedy ve většině případů občanským (mysliveckým) sdružením, která sdružují většinou myslivce na základě dobrovolnosti. Ti potom musí přebírat úkoly vnitřního řízení honitby podle platné myslivecké legislativy, vnitřních stanov a zásad plánu mysliveckého hospodaření v honitbě. Organům státní správy jsou plně podřízeny.

Státní organizace obhospodařují ve vlastní režii pouze 31 % honební plochy z celkové výměry, kde jsou držiteli. Na řízení a kontrole se podílejí výlučně myslivci z povolání. V této úrovni je systém kontrol a řízení myslivosti pracovní náplní pověřeného pracovníka, kde je snadnější vyžadování služebních povinností vyplývajících z popisu práce a platných legislativních norem na úseku myslivosti.

• **Jsou současné metody kontroly v myslivosti dostatečné a efektivní?**

Současný systém kontroly v mysliveckém managementu umožňuje do značné míry odhalovat a postihovat porušování právních předpisů, mysliveckých zvyků a tradic. Slabinou právního systému je velmi složitá důkazní řízení, které je zejména pro neprofesionální činitele působící v řízení mysliveckého managementu velmi obtížné. V praxi již zažitá a bezesporu významná je označování ulovené zvěře plombami vydávanými státní správou myslivosti. Rovněž tak funkce listu o původu zvěře je osvědčená. K operativnější činnosti státu přispělo výrazné zmenšení územně správních celků, kde je snadnější a frekventovanější kontrolní a dozorová činnost. Pracovníci státní správy tak mohou lépe posuzovat lokální problémy se znalostí prostředí a bez časových odkladů.

**Tab. 3.**

Počty rozhodnutí vydaných pro porušení ustanovení zákona o myslivosti nebo pro přestupek podle přestupkového zákona  
Adjudication number issued for statutory offence dealing with game management or for violation according to misdeed law

Porušení ustanovení/ Offence dealing	Počet vydaných rozhodnutí/ No. of adjudications	Podíl ze všech rozhodnutí v %/ Share of all adjudications in %	Co bylo zpravidla porušeno/ What was offended
5 odst. 2	2	0,9	povinnosti pro vypouštění zvěře/duties at release of game
9 odst. 1	6	2,7	plašení zvěře/frightening of game
9 odst. 2	4	1,8	poškozování mysliveckých zařízení/damaging of hunting equipments
10 odst. 1	34	15,4	volné pobíhání zvířat (psů)/free running of game (dogs)
10 odst. 3	2	0,9	neoznámení prací v honitbě/no informing on work in hunting ground
11 odst. 4	4	1,8	provozování mysliveckých zařízení/operation of hunting equipments
14 odst. 1 písm. a, b	1	0,5	neuposlechnutí myslivecké stráže/defy of hunting guard
15 odst. 1	1	0,5	porušení povinnosti myslivecké stráže/duty breach of hunting guard
32 odst. 3	1	0,5	pronájem honitby/rent of hunting ground
35 odst. 1 písm. f	28	12,7	neoprávněný lov zvěře/unauthorized game hunting
35 odst. 4	1	0,5	nesplnění povinností mysliveckého hospodáře/neglecting of game manager duties
36 odst. 1	9	4,1	sčítání zvěře/game census
36 odst. 2	1	0,5	plány mysliveckého hospodaření/plans of game manager
41	6	2,7	lov zvěře na nehonebních pozemcích/game hunting on non-hunting land
42 odst. 1 nebo 2	28	12,7	lov zvěře v době hájení/game hunting during its preservation
44 odst. 1	7	3,2	povinnost držet a používat lovecké psy/duty to keep and use hunting dogs
45 odst. 1	22	10,0	zakázané způsoby lovu/restricted ways of hunting
45 odst. 2	3	1,4	zakázané způsoby lovu/restricted ways of hunting
46 odst. 1	10	4,5	administrativní náležitosti lovu/administrative formalities of hunting
47 odst. 5	1	0,5	vydávání a odebrání loveckého lístku/issuing and seizing of game licence
49 odst. 1	42	19,0	označování ulovené zvěře/marking of hunted game
51 odst. 2	3	1,4	převaha neoznačené zvěře/transport of non-marked game
64 odst. 3	4	1,8	vedení nepravdivých údajů o honitbě/giving of false data about hunting ground
64 odst. 4	1	0,5	překročení normovaných stavů/transgression of normative status
Celkem/Totally	221	100	

**Tab. 4.**

Rozdělení skupin vlastníků honebních pozemků jako držitelů a uživatelů honiteb  
Group division of owners of hunting areas as holders and users of hunting districts

Držitel honitby/ Holder of hunting area	Výměra honební plochy celkem (ha)/ Hunting area Totally	Výměra pronajaté honební plochy jiným subjektům/ Hunting area rented to other subjects	Podíl z celkové výměry honební plochy ČR/Share of total hunting area in CR (%)
Stát/National			
LČR	1 126 146	80	16,5
VLS	181 808	0	2,7
PFČR	265 132	99	3,9
MŽP	120 523	5	1,8
Celkem/Totally	1 693 606	69	24,8
Obce a města/Municipalities and towns	94 053	57	1,4
Honební společenstva/Hunting societies	4 826 698	94	70,6
Fyzické osoby/Individuals	97 227	40	1,4
Ostatní/The others	126 980	820	1,9
Celkem ČR/Totally CR	6 839 564	85	100,0

#### • Je pytláctví pouze český problém?

Nelegální usmrcování zvěře a její přivlastňování je nejčastějším případem porušování legislativy v myslivosti. Pytláctví není zdaleka jen český problém. V řadě evropských zemí tak jako u nás je pytláctví určitým prostředkem pro nelegální získání zvěře, zvěřiny, rohů, parohů nebo kůží. Setkáváme se s tímto problémem, poněkud modifikovaným na dané podmínky i v Kanadě. Někteří naši lovci touží po trofejích kanadské zvěře, která je z řady důvodů pro ně nedostupná. Bývají to často finanční důvody. Proto se nechají nalákat podnikavci, kteří nabídnou „levné“ lovecké cesty do Kanady. Někteří tito podnikavci, žijící v Kanadě bez kanadského občanství, nemohou oficiálně provozovat legální loveckou turistiku s platnými loveckými licencemi pro své klienty. Proto takové levné cesty naivních lovců končí většinou zabavením kůží nebo parohů kanadskou policií případně českými celními orgány.

Tento druh pytláctví provozovaný částí méně majetné společnosti je společensky nepřijatelný, ale výrazně horším případem je usmrcování zvěře pro zábavu. Tato „adrenalinová zábava“ je velmi nebezpečná, protože je provozována zpravidla skupinami velmi bohatých a vlivných osob, kde je přistižení a následné usvědčení velmi obtížné. Tento druh pytláctví je zjišťován v České republice, na Slovensku, v Polsku, Bělorusku, na Ukrajině, v Ruské federaci od evropské části až po Kamčatku.

Další motivací pytláctví je lov chráněných druhů zvěře, které lovec nemůže ani za vysoké poplatky legálně získat. Příkladem jsou pytlácké „objednávky“ na lov rysů, medvědů, vlků, orlů a dalších, podle zákona č. 114/1992 Sb. (Anonymus 1992) chráněných živočichů.

S pytláctvím je možné setkat se v řadě dalších zemí, ale v mnoha z nich je pytláctví problémem zanedbatelným (VACH 1999), protože buď je lov zvěře pro vlastní spotřebu součástí práv původních obyvatel, například v Kanadě, nebo je dokonale ošetřen právní úpravou, kde hlavní motiv pytláctví, získání zvěřiny pro sebe nebo za účelem realizace prodejem na černém trhu, je eliminován absolutním vyřazením zvěřiny z obchodních komodit, jako je tomu například v USA a Kanadě (BENSON 1980, REYNOLDS 1982).

V Africe je pytláctví s úspěchem potlačeno v řadě destinací, kde je lovecká turistika profesionálním odvětvím. Jsou ale státy, např. zejména Keňa, ale i další, kde pytláctví je organizované často i regionálními úředníky, kteří najímají domorodé obyvatele za účelem usmrcování zvěře, kterou požaduje „černý trh“ (rohy nosorožců, kly slonů, kůže velkých kočkovitých šelem apod.). Tento problém je více socioekonomický, protože profit z této činnosti nemá ani tak pytlák, ale organizátor, a dopady mají velký význam pro strukturu populací zvířat (ISHENGOMA et al. 2008).

Jiným příkladem pytláctví je nelegální usmrcování tygrů na „objednávku“ v některých asijských zemích. Pytláci tygra usmrtní a kůži dodají zájemci s doručením až domů. Tam je tato trestná „obchodní transakce“ ukončena pro pytláka tučnou odměnou.

#### • Je současný systém řízení myslivosti lepší než předchozí?

Nelze předpokládat, že stávající legislativní úpravy a nástroje odstraní neoprávněné nebo nesprávně prováděné usmrcování a lov zvěře odchytem a odstřelem. Stávající systém řízení myslivosti a funkce kontrolních systémů je dokonalejší, než tomu bylo dříve za platnosti zákona č. 23/1962 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Přesto legislativní úprava a funkce kontrolních systémů není v praxi dostatečná zejména proto, že současné pytláctví a jeho různě modifikované motivace jsou většinou profesionálně organizované a výbava současného pytláka je tak dokonalá, že mu umožňuje páchat trestnou činnost pytláctvím v noci, kdy je kontrolní činnost mysliveckých stráží,

mysliveckých hospodářů, často i policie s nedokonalým technickým vybavením, téměř neproduktivním aktem.

## ZÁVĚR

Zákon o myslivosti a jeho prováděcí předpisy stanovily rámec společensky vyžadovaných práv a povinností při provozování myslivosti v České republice. Přesto se právní prostředí pro myslivecký management v praxi ukázalo jako málo efektivní. Nasvědčují tomu především problémy při dokazování neoprávněné či trestné činnosti pytláctvím na zvěři a počty nedořešených přestupkových řízení a rozsudků soudů, kde je mnoho trestných činů neodsouzeno pro chybějící důkazy žaloby. Analýza trestní činnosti naznačila následující:

- Průměr trestných činů pytláctví (na rybách a zvěři) za pětileté sledované období byl 421 případů ročně. Z toho bylo policií objasněno 78 % případů, to je celkem 331. Pro nedostatečné důkazy bylo odloženo nebo zastaveno ročně 90 případů.

- Na 99 soudech byl celkový počet vydaných právoplatných rozsudků pro trestný čin pytláctví na zvěři pouze v 25 případech.

- Nejčastějším přestupkem (celkem 42 případů, tj. 19 % celkového počtu přestupků) připadalo na manipulování s ulovenou zvěří a převozem ulovené zvěře z místa ulovení bez označení plombou. Na druhém místě s počtem 28 případů, tj. 12,7 % z celkového počtu přestupků, se umístil lov zvěře v době hájení. Na třetím místě s počtem 22 případů, tj. 10 % z celkového počtu přestupků, se umístil lov zvěře zakázanými způsoby lovu.

#### Doporučení pro praxi

Pro odhalování nelegálního lovu je třeba:

- Doplnit systém kontroly o povinné předkládání posuzovatelných částí těla samičí zvěře a mláďat (lebky nebo jen spodní čelisti) spárkaté zvěře na každoročních přehlídkách chovu a lovu zvěře, včetně využití části M systému (databáze vydaných plomb a výkazu plnění plánu lovu)
- Umožnit orgánům Policie ČR efektivně čerpat informace z M systému
- Zabezpečit dostatečnou informovanost České zemědělské a potravinářské inspekce o přepravě a sekundární distribuci ulovené zvěře a zvěřiny
- Využít databáze M systému (evidovaných případů porušování zákona o myslivosti)
- Vytvořit reálný systém pro oceňování živé i usmrcené zvěře
- Vypracovat funkční systém pro provádění znaleckých expertíz trestných činů soudními znalci

Pro lepší kontrolu v oblasti mysliveckého managementu je třeba:

- Uplatnit personálně technická opatření v orgánech státní správy myslivosti
- Zlepšit technické vybavení pracovišť státní správy pověřených řízením myslivosti
- Požadovat, aby pověřeni pracovníci státní správy, vykonávající výhradně kontrolní činnost na úseku mysliveckého managementu, splňovali odborné předpoklady pro danou činnost
- Procesní vedení přestupkových řízení předat „přestupkovým komisím“
- Posílit funkci mysliveckých stráží a upravit funkční pravidla spolupráce s Policií ČR
- Bylo by přínosem, aby na každém okrsku Policie ČR, zejména pak v oblasti vyšetřování, byl specialista na odhalování trestné činnosti pytláctvím.



- Zavést povinné členství všech myslivců v některé registrované myslivecké organizaci s celostátní působností
- Vypracovat funkční systém kontroly distribuce ulovené zvěře a zvěřiny od primárního dodavatele (uživatele honitby) po konečného zpracovatele (výkupny, obchody, řeznické a uzenářské provozovny a kombináty, zařízení veřejného stravování)
- Vyřešit problematiku, zejména funkční odlišení produktů z ulovené zvěře (zvěřina, trofej) a produktů z farmových chovů jelenovitých a dalších druhů sudokopytníků (maso, parohy, rohy)
- Rozšířit spolupráci státní správy s preparátorskými pracovišti a monitorovat původ zakázek předaných k preparaci
- Vytvořit ve spolupráci s živnostenskými úřady systém eliminace neoficiálních preparátorských služeb, kam se nejčastěji předávají zakázky usmrcené zvěře pytláky
- Důležitým pomocníkem kontroly bude zavedení hlášení lovu zvěře státní správě on line systémem.

Zavedení navrhovaných opatření pro lepší funkčnost kontroly mysliveckého managementu se neobejde bez nezbytných úprav zákona č. 449/2001 Sb. o myslivosti a trestního zákona. Dále je nezbytné jednoznačně diferencovat, co je trestný čin pytláctví a co je pouze přestupek na úseku myslivosti.

## LITERATURA

- Anonymus Zákon č. 140/1961 Sb., trestní zákon, ve znění pozdějších předpisů § 178a. Sbírnka zákonů, 1961, s. 465-512.
- Anonymus Zákon č. 200/1990 Sb., o přestupcích, ve znění pozdějších předpisů, § 35. Sbírnka zákonů, 1990, s. 810-826.
- Anonymus Zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti, ve znění pozdějších předpisů. Sbírnka zákonů, 2001, s. 9746-9770.
- Anonymus Vyhláška č. 244/2002 Sb., kterou se provádí některá ustanovení zákona č. 449/2001 Sb., o myslivosti, ve znění pozdějších předpisů. Sbírnka zákonů, 2002, s. 5181-5215.
- Anonymus Vyhláška č. 245/2002 Sb., o době lovu jednotlivých druhů zvěře a o bližších podmínkách provádění lovu, ve znění pozdějších předpisů. Sbírnka zákonů, 2002, s. 5216-5217.
- Anonymus Vyhláška č. 491/2002 Sb., o způsobu stanovení minimálních a normovaných stavů zvěře a o zařazování honiteb nebo jejich částí do jakostních tříd. Sbírnka zákonů, 2002, s. 9610-9650.
- Anonymus Vyhláška č. 7/2004 Sb., o posouzení podmínek pro bažantnice a o postupu, jakým bude vymezena část honitby jako bažantnice. Sbírnka zákonů, 2004, s. 13-14.
- Anonymus Vyhláška č. 553/2004 Sb., o podmínkách, vzoru a bližších pokynech vypracování plánu mysliveckého hospodaření. Sbírnka zákonů, 2004, s. 10182-10210.
- Anonymus Sdělení federálního ministerstva zahraničních věcí č. 396/1990 Sb., Úmluva o mokřadech mající mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva (Ramsarská úmluva), s. 1449-1453.
- Anonymus Sdělení federálního ministerstva zahraničních věcí č. 572/1992 Sb., Úmluva o mezinárodním obchodu ohroženými druhy volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (Washingtonská úmluva), s. 3426-3434.
- Anonymus Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. I Sbírnka zákonů, částka 28. Praha: SEVT, 1992. s. 666-692.
- Anonymus Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon). Sbírnka zákonů, částka 57. Praha: SEVT, 1999. s. 3122-3150.
- Anonymus Vyhláška č. 201/2003 Sb., o veterinárních požadavcích na čerstvé drůbeží maso, králičí maso, maso zvěře ve farmovém chovu a maso volně žijící zvěře (ve znění vyhlášky č. 651/2004 Sb.). Sbírnka zákonů, částka 72. Praha: SEVT, 1999. s. 3792.
- BENSON, R. Survival poaching. Colorado: Paladin Press, 1980. s. 6-256.
- ISHENGOMA, A., SHEDLOCK, C., FOLEY, L., FOLEY, S., WASSER, S., BALTAZARY, MUTAYOBA, B. Effects of poaching on bull mating sukces in a free ranging African elephant (*Loxodonta africana*) population in Tarangire National Park, Tanzania. Conservation genetics, 2008.
- NĚMEC, M. Postup policie při odhalování, vyšetřování a předcházení pytláctví. Praha: Policejní akademie České republiky, 2002. s. 56-61.
- REYNOLDS, J. Legal Responsibilities in Basic Hunters Guide. Washington, D.C.: National Rifle Association of America, 1982. s. 297-300.
- ROTH, P. (ed.) Legislativa Evropských společenství v oblasti územní a druhové ochrany přírody. Směrnice č. 79/409/EHS o ochraně volně žijících ptáků. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2003. s. 10-48.
- ROTH, P. (ed.) Legislativa Evropských společenství v oblasti územní a druhové ochrany přírody (směrnice č. 79/409/EHS, směrnice č. 92/43/EHS o ochraně stanovišť volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin). Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2003. s. 50-138.
- VACH, M. Prostředky a podmínky pro kontrolu lovu zvěře v České republice. Závěrečná zpráva grantu MZE 1998. Uhlířské Janovice: Silvestris, spol. s r. o., 1999. s. 3-140.
- ZEIS, E. Patent císaře Františka Josefa I. č. 154/1849 ř. z. Zákony lesní, honební, rybářské a o ochraně výroby zemědělské. Praha: 1937. s. 663-691.

## The analysis of hunting legislative and game management control methods efficiency in the Czech Republic with regard to transgression and malfeasance

### Summary

The goal of this paper is to describe contemporary system of verification of game management on the territory of the Czech Republic and to find out where and how the lawbreaking occurs and then to design the improvement of the system.

Additional goal of the paper is to register the most frequent ways of the law circumvention and breach of rights and duties as set up by legal regulations in sector of game management by utilizing the experience of court judgements, transgression committees at municipal offices, activities of state administration bodies for game management, the Police of the Czech Republic, eventually by other sources like press media, Internet, investigative or judicial files, verbal messages of police investigators, but also information from the statistics filed by the Ministry of Justice and the Ministry of the Interior as well as the police statistics.

Information about cases of law-breaking - poaching (25 cases), malpractice (1 case), transgression and imposing of a fine (221 cases) were collected during a period of four years in the area of game management. The most frequently detected cases of violation include unlabelling of game (19%), then dogs at large in the hunting ground (15%), unauthorized hunting (13%), hunting during the period of protection (13%) and hunting in the close season (10%). In the results of this work the share of responsibility of hunting ground holder-groups is given in proportion to the size of hunting area in the Czech Republic. The hunting guilds and the guild on state property (21%) are responsible for the highest proportion of low breaking cases.

One of the significant contributions may be laying the foundation for creation of transgression and crime register which may serve as a tool and information material for state administration bodies. Completion of hunted game marking system with record keeping will significantly support especially the verification of game hunting. The feasible approach for creation of the mentioned register and effective exploitation of records is the utilization of internet portal of Game management information system. This portal is established as a source of information for the needs of the State Administration bodies, game management (licensed access), also accessible to the public and is operated by "The Forest Management Institute".

In conclusion, the paper suggests measures how to improve the verification and check of the game management. The measures are divided into three groups. As for the issue of game hunting it is suggested to complete the hunted game marking system by the "marcant" - a tag with a seal which clearly assigns an animal to a species. The checking system is upgraded with a complete game marking seal evidence, which will be accessible to the police through so-called M System. This system is established as an information system for the needs of the State Administration bodies, game management section and should also serve to the police of the Czech Republic in discovering and evidence of poaching. Further recommendation is a suggestion to create the hunted game evaluation system. For management and verification improvement by means of State Administration bodies, game management, is a suggestion for the change in technical staffing. It is recommended to create one working place and secure the technical equipment for adequate fulfilment of control management tasks as required by the Game Management Act.

Recenzováno

---

#### ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

Ing. MARTIN ŽIŽKA, PH.D., Ministerstvo zemědělství ČR  
Těšnov 17, 117 05 Praha 1, Česká republika  
Tel.: 602 453 646, e-mail: martin.zizka@mze.cz

## VYUŽITÍ MIKROSKOPICKÝCH ZNAKŮ PŘI DETERMINACI DRUHŮ RODU *LOPHODERMIIUM*

### THE USE OF MICROSCOPIC MARKS FOR THE CLASSIFICATION OF THE SPECIES *LOPHODERMIIUM* GENUS

DANA ČÍŽKOVÁ<sup>1</sup> - MILADA ŠVECOVÁ<sup>2</sup> - JIŘÍ BÍLÝ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Katedra ochrany lesa a myslivosti FLD ČZU Praha; <sup>2</sup>Katedra environmentálního manažerství FPV UMB Banská Bystrica;

<sup>3</sup>Katedra ochrany lesa a myslivosti FLD ČZU Praha

#### ABSTRACT

In European conditions the following phytopathologically important species of the genus *Lophodermium* occur on pines: *L. pinastri* (SCHRAD.) CHEVALL., *L. seditiosum* MINTER, STALEY & MILLAR and *L. conigenum* (BRUNAUD) HILITZER. This article presents the results of a study of material from different species of *Pinus* as well as from different sites in the Czech and the Slovak Republics. At first the samples were evaluated macroscopically (the number and the shape of ascocarps, their occurrence on the host, the presence and colour in zonal lines), and later on microscopically by measurement of the ascus size. The zonal lines and the ascocarp shape are very good distinguishing macroscopic marks for the determination of the species *Lophodermium*, the colour of the lips and the ascocarp colour are less important. Marks that are not relevant are the presence of heterogeneous tissue, the size of ascospores and the ascocarp's occurrence on the host's organs. Among the microscopic marks the ascus length can be useful, especially in solving unclear cases.

**Klíčová slova:** sypavky, *Lophodermium pinastri*, *Lophodermium seditiosum*, vřečka, askospory, biometrika, determinace

**Keywords:** needle-cast, *Lophodermium pinastri*, *Lophodermium seditiosum*, asci, ascospores, biometry, determination

#### ÚVOD

Předčasná a nadměrná ztráta asimilačních orgánů bývá obvykle projevem rozšířeného onemocnění jehličnanů – sypavky. Původci tohoto onemocnění u borovic jsou zpravidla druhy rodu *Lophodermium*. Terminologicky není název sypavka úplně jednoznačný a kromě choroby může být rovněž označením pro původce – sypavku borovou. Správného českého názvu skulinatců borový se téměř nepoužívá. Z praktického hlediska je důležitý současný výskyt druhů *Lophodermium pinastri* (SCHRAD.) CHEVALL., *Lophodermium seditiosum* MINTER, STALEY & MILLAR a *Lophodermium conigenum* (BRUNAUD) HILITZER na území ČR, ale i v dalších oblastech střední Evropy.

Uvedené druhy rodu *Lophodermium* nebyly v minulosti důsledně rozlišovány, k vyčlenění nového druhu *L. seditiosum* došlo teprve v roce 1978 (MINTER & MILLAR 1980). V současnosti se jeví jako nejvíce agresivní druh *L. seditiosum*, který nejčastěji infikuje jehličí mladých borovic, zatímco druh *L. pinastri* infikuje především senescentní jehlice a druh *L. conigenum* hlavně jehlice, které se po odumření nedostanou do opadu, ale zůstávají viset na uschlém klestu (KOWALSKI 1982, MINTER, MILLAR 1980).

Sledování současného výskytu druhů rodu *Lophodermium* ve vztahu k ochraně semenáčků a sazenic v lesních školkách zůstává prioritním úkolem lesnické fytopatologie. Výzkumy ukazují, že dochází poměrně rychle ke změnám druhového spektra hub vyvolávajících sypavku a mění se poměr v zastoupení druhů *Lophodermium pinastri* a *Lophodermium seditiosum*. Zda se biologie obou druhů v našich podmínkách výrazně liší, nebylo dosud jasně stanoveno, ale vzhledem k odlišným nárokům druhů na mikrohabitat, jejich různé agresivité a pravděpodobně i různé citlivosti k současným fungicidním přípravkům je nutné umět tyto druhy bezpečně rozlišovat.

#### MATERIÁL A METODY

Výchozím srovnávacím materiálem pro makroskopická hodnocení, mikroskopická pozorování, měření a biometrické zpracování získaných dat byl herbářový materiál poskytnutý mykologickým oddělením Národního muzea v Praze. Další herbářové položky byly zapůjčeny moravským muzeem v Brně a Výzkumným ústavem lesního hospodářství a myslivosti v Jilovišti-Strnadlech. Do hodnocení byly zahrnuty také sběry z různých lokalit České a Slovenské republiky a hodnocení bylo rozšířeno o sběry z rakouských Alp. Zde se jednalo především o sběry jehlic borovice limby (*Pinus cembra*) a kleče (*Pinus mugo*). Oba druhy hostitelských dřevin mají v Alpách přirozený areál rozšíření. Původně hodnocené vzorky pocházejí z let 1990 - 1994. Pozdější sběry (2001 - 2003) byly zaměřené pouze na borovici – *P. sylvestris*, *P. banksiana*, *P. cembra*, *P. mugo*, *P. nigra*, *P. pseudopumilio*, *P. rotundata* a *P. strobus*.

Z hlediska druhu *L. conigenum* byly důležité položky sebrané a určené HILITZEREM (1929) a položky revidované MINTEREM (1981). Obojí sběry měly význam jako srovnávací materiál. Herbářový materiál byl hodnocen nejprve makroskopicky – počet a tvar hysteroecií, jejich rozmístění na jehlici (bazální, střední a apikální část). Důležitým znakem byla také přítomnost zonálních linií na jehlicích a jejich barva. Podle počtu přehrádek je možné rozlišovat jehlice s velkým počtem přehrádek, se 2 – 3 přehrádkami a jehlice zcela bez přehrádek.

Mikroskopické zpracování herbářového materiálu spočívalo zejména v měření velikosti vřeček (délka, šířka). Současně však byly sledovány i rozdíly ve tvaru vřeček. Před zpracováním je potřeba jehlice namočit asi s půlhodinovým předstihem do Petriho misky s vodou. Hysteroecia se otevrou a lze pak lépe vypreparovat hymeniální vrstvu a připravit polotrvalé preparáty z 10 – 15 hysteroecií. Použitým

médiem byl laktofenol. Hodnoty získané měřením byly statisticky vyhodnoceny běžnými statistickými metodami (ZVÁRA 2000).

U všech vzorků byla měřena délka věceek, u některých i šířka a pokud to bylo možné, u každé varianty bylo proměřeno alespoň 50 věceek. K mikroskopickému zpracování vzorků se zpočátku používal optický mikroskop Amplival, později Olympus. Vřeačka byla měřena při zvětšení 500x (okulár 12,5x, objektiv 40x).

Pro stanovení potřebného minimálního počtu měření je rozhodující průběh „křivky“ hodnot  $S_x$ . Pro konečné stanovení potřebného počtu měření je současně nutné vzít v úvahu možnost menšího počtu měření než 50. To je potřeba zohlednit při statistickém zpracování výsledků, kdy se zvyšujícím se počtem měření vzrůstá také věrohodnost závěrů. Se stanovením počtu měření souvisí také možnost sumace dílčích výsledků. Ve většině případů byly při stejném způsobu odběru a zhotovení preparátu z téže položky většinou statisticky nevýznamné rozdíly, takže bylo možné vzorky pokládat za součást jednoho souboru. V některých případech lze zjistit i věrohodné rozdíly mezi extrémními případy, avšak při sestavení výsledků podle výše naměřených hodnot nejsou mezi sousedícími vzorky statisticky významné rozdíly.

Pro charakteristiku tvaru věceek byl stanoven i poměr mezi délkou a šířkou věceka, označený jako index (I), který byl většinou vypočten pro každé změřené věcecko. Ve dvou případech byl stanoven korelační koeficient (r) mezi délkou a šířkou k potvrzení hypotézy, že tvar věceka je dostatečně charakteristickým znakem. Pro výpočet byly využity korelační tabulky s grupováním délek po pěti dílcích.

Pro orientační hodnocení lokality nebo herbářové položky jako celku se pracovalo s váženými průměry nebo s průměry z průměrů. Příslušná směrodatná odchylka byla odhadnuta tak, že největší střední

chyba dílčích souborů byla vydělena druhou odmocninou z poměru n (celkově) a  $n_i$  (díličního souboru). Diference mezi průměry byly zhodnoceny pomocí t-testu. Porovnání vlastních výsledků s údaji v literatuře nebylo možné provést, neboť žádný z autorů neuvádí počet případů, z něhož vycházel, ani potřebné vymezení průměrné hodnoty. Většinou jsou uváděny údaje týkající se nejnižší a nejvyšší naměřené hodnoty.

V návaznosti na původně provedený výzkum byly na Tábořsku v letech 2001 - 2003 v rámci řešení diplomové práce (BÍLÝ 2003) odebrány vzorky jehlic v 11 porostech *Pinus sylvestris* ve věku do 10 let. Hysterotecia druhů rodu *Lophodermium* byla v první fázi rozlišena na základě zhodnocení makroskopických znaků na jehlici podle ŠVECOVÉ (1994) a poté podrobena mikroskopickému zhodnocení na příčných řezech. Biometricky bylo hodnoceno více jak 4 500 věceek a 600 askospor. K porovnání rozměrů věceek a askospor mezi druhy byl použit dvouvýběrový t-test na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ .

## VÝSLEDKY A DISKUSE

K běžnému rozlišení druhů rodu *Lophodermium* na borovicích se používají především makroskopické znaky a ty je potřeba doplnit znaky mikroskopickými. Posouzení použitelnosti jednotlivých znaků k determinaci druhů rodu *Lophodermium* uvádí tabulka 1.

Z tabulky vyplývá, že všechny uvedené znaky není možné použít jako diakritické pro rozlišení druhů *Lophodermium* na borovicích. Nepoužitelným znakem je přítomnost cizorodých pletiv a velikost askospor, sporným znakem uložení hysterotecia - subepidermálně, částečně subepidermálně a subkutikulárně. Uložení hysterotecia charakterizuje počet buněk vytěsněných houbou v pletivu hostitele. Tento

**Tab. 1.**

Srovnávací tabulka rozlišovacích a doplňujících znaků sledovaných druhů rodu *Lophodermium* MINTER (1981), ŠVECOVÁ (1994)  
A comparative table of distinguishing and complementary marks of the observed species of *Lophodermium* genus MINTER (1981), ŠVECOVÁ (1994)

Druh/ Species	<i>Lophodermium pinastri</i> (SCHRAD.) CHEVALL	<i>Lophodermium seditiosum</i> MINTER, STALEY & MILLAR	<i>Lophodermium conigenum</i> (BRUNAUD) HILITZER	Kvalita znaku/ Quality of the mark
Výskyt/ Occurrence	primární a sekundární jehlice, šišky/ primary and secondary needles, cones	primární a sekundární jehlice, šišky/ primary and secondary needles, cones	sekundární jehlice, šišky/ secondary needles, cones	x
Uložení askokarpů/ Ascocarps deposition	částečně subepidermální/ partially subepidermal	zcela subepidermální/ fully subepidermal	částečně subepidermální/ partially subepidermal	?
Tvar askokarpů/ Ascocarps shape	eliptický/ elliptic	lodičkovitý (eliptický nebo zašpičatělý)/ navicular (elliptic or pointed)	zašpičatělý/ pointed	**
Barva askokarpů/ Ascocarps colour	černá/ black	šedá/ grey	černá/ black	*
Velikost věceka/ Ascus size	110–155 x 9,5–11,5 $\mu$ m	140–170 x 11,0–13,5 $\mu$ m	160–215 x 11,5–14,0 $\mu$ m	**
Velikost askospor/ Ascospores size	70–110 x 2 $\mu$ m	90–120 x 2 $\mu$ m	90–130 x 2 $\mu$ m	x
Cizorodá pletiva/ Heterogeneous tissues	chudě vyvinuta/ poorly developed	chudě vyvinuta/ poorly developed	chudě vyvinuta/ poorly developed	x
Pysky/ Lips	šedé, oranžové, červené/ grey, orange, red	šedé, modré, zelené/ grey, blue, green	šedé, zelené, hnědé/ grey, green, brown	?
Zonální linie/ Zonal lines	četné, černé/ numerous, black	vzácné, hnědé/ rare, brown	vzácné, hnědé/ rare, brown	**

\*\*diakritický znak  
\*\* diacritical mark

\* doplňující znak  
\* complementary mark

? sporný znak  
? problematic mark

x nepoužitelný znak  
x inapplicable mark





**Obr. 1.**  
*Lophodermium pinastri*  
*Lophodermium pinastri*



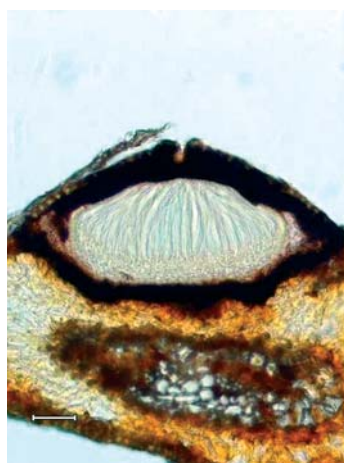
**Obr. 2.**  
Plodnice *Lophodermium seditiosum*  
The fruiting-body of the *Lophodermium seditiosum*



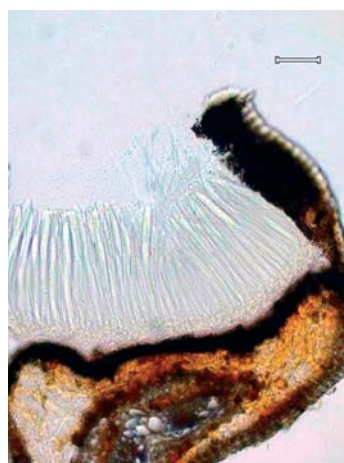
**Obr. 3.**  
Plodnice *Lophodermium seditiosum*  
The fruiting-body of the *Lophodermium seditiosum*



**Obr. 4.**  
Plodnice *Lophodermium seditiosum*  
The fruiting-bodies of the *Lophodermium seditiosum*



**Obr. 5.**  
Příčný řez zavřenou plodnicí  
A cross-section of the closed ascocarp



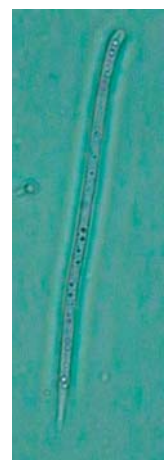
**Obr. 6.**  
Příčný řez otevřenou plodnicí  
A cross-section of the open ascocarp



**Obr. 7.**  
Příčný řez otevřenou plodnicí  
*Lophodermium pinastri*  
A cross-section of the open ascocarp of *Lophodermium pinastri*



**Obr. 8.**  
Vřečka  
Asci



**Obr. 9.**  
Askospora  
Ascospore

znak je však spíše daný hostitelskou dřevinou než druhem patogena. Také zjišťování počtu buněk se jeví značně problematické a silně zatížené subjektivním přístupem. Rovněž místo výskytu je nepoužitelným znakem, neboť všechny tři druhy rodu *Lophodermium* se vyskytují jak na jehlicích, tak na šiškách.

Méně významnými znaky jsou barva pysků, barva hysterotecia a perimetrová linie, která byla zjištěna zcela výjimečně. Naopak velmi dobrými znaky pro rozlišení uvedených druhů jsou zonální linie a tvar hysterotecia. Z mikroskopických znaků pak lze použít délku vřečka. Rovněž index tvaru není možné použít jako znak diakritický. Vztah mezi délkou a šířkou vřeček byl posouzen na základě korelačního koeficientu  $r$ . Ukázalo se, že se stoupající délkou stoupají i hodnoty pro šířku.

Vzhledem k tomu, že nebyly k dispozici potřebné statistické údaje od autorů zabývajících se dříve touto problematikou, byly porovnávány údaje z odhadnutého průměru na základě uváděného rozpětí. Zjištěné údaje jsou ve většině případů blíže dolní hranici autory uváděného rozpětí. Pro druh *Lophodermium pinastri* bylo naměřeno 82,99 % dosavadního průměrného údaje délky vřečka, pro *L. seditiosum* 83,10 %. Rozdíly mezi výsledkem u 6 943 měření pro druh *L. pinastri* (109,86  $\mu\text{m}$ ) a údajem z literatury (132,50  $\mu\text{m}$ ) i *prL. seditiosum* (128,80  $\mu\text{m}$  proti 155,00  $\mu\text{m}$ ) jsou statisticky vysoce významné ( $P < 10^{-9}$ ).

Šířka byla zjišťována pouze u některých vzorků a měla být využita k vyjádření tvaru vřečka. Ukázalo se, že variabilita šířky je podstatně menší než variabilita délky. Při porovnání zjištěné průměrné šířky vřečka s údaji v literatuře jsou rovněž zde rozdíly proti předpokladu z literatury statisticky vysoce významné ( $P < 10^{-6}$ ). Na rozdíl od délky se však zde zjistily vyšší hodnoty – 105,90 % pro *L. pinastri* a 138,12 % pro druh *L. seditiosum*.

**Tab. 2.**

Srovnání průměrné zjištěné délky vrček (v  $\square$ m) s liteárními údaji  
Comparing the average of acquired length of the asci (in  $\square$ m) with the data presented in literature

Autor/ Author	<i>Lophodermium pinastri</i>	n	<i>Lophodermium seditiosum</i>	n	<i>Pinus</i>
BRUNAUD	140	?	-	-	<i>sylvestris</i>
TUBEUF	125	?	-	-	<i>sylvestris</i>
HILITZER	130	?	-	-	?
TEHON	135	?	-	-	<i>cembra</i>
MINTER	132,5	?	155	?	<i>sylvestris</i>
Průměr dosavadních údajů (X)/ Average of present data (X)	132,5	?	155	?	
	94,94	45	173	100	<i>banksiana</i>
	-	-	153	270	<i>cembra</i>
Vážené průměry souborů (ŠVECŮVÁ 1994)/ Weighted averages of the files (ŠVECŮVÁ 1994)	102,81	575	109,78	816	<i>mugo</i>
	113,89	126	148,19	24	<i>nigra</i>
	128,97	141	124,88	427	<i>pseudopumilio</i>
	89,15	99	101,06	100	<i>rotundata</i>
	104,56	200	129,34	113	<i>strobus</i>
	111,51	3063	138,79	844	<i>sylvestris</i>
Celkový průměr/ Total average	109,86	4249	128,8	2694	
V % X/ In % X	82,99		83,10%		

Projevily se také rozdíly v délce vrčka podle umístění hysterotecia na jehlici. Porovnání délky vrček z hysterotecii z různých částí jehlice nepotvrzuje, že které části jehlice by měl být odebrán materiál pro mikroskopování a hodnocení vrček. Je však patrné, že variabilita v rámci jednoho hysterotecia je dosti velká a pro získání věrohodnějších výsledků je potřeba změřit délku vrček z několika hysterotecii. K měření není vhodné používat směsné preparáty, které neumožňují spolehlivou determinaci druhů. Z metodického hlediska lze doporučit, aby byla současně měřena délka i šířka vrček, s minimálním počtem měření 50.

Pozornost byla věnována také skutečnosti, zda druh hostitele má vliv na velikost vrčka. Největší hodnota délky vrčka *L. pinastri* byla zjištěna u *Pinus pseudopumilio*, pro *L. seditiosum* u *P. banksiana*; nejmenší vrčka obou druhů byla zjištěna u *P. rotundata*. Hostitelská dřevina tedy nesporně ovlivňuje velikost vrček obou sledovaných druhů rodu *Lophodermium*.

Významnější než sledování délky vrčka se jeví sledování šíře variability délky vrček. Tu lze vyjádřit buď rozdílem mezi nejvyšší a nejnižší naměřenou hodnotou u položky nebo vzorku, nebo nalezením nejvyšších hodnot  $S_x$ . Ukazuje se, že druh hostitele má vliv na variabilitu délky vrčka. Nejméně variabilní jsou vrčka u *Pinus rotundata*, naopak největší variabilita délky vrčka byla zjištěna u *P. banksiana*. Toto zjištění je důležité pro další práce, protože u vzorků získaných u druhu hostitele s větší variabilitou bude žádoucí provést větší počet měření než 50.

Vliv stáří hostitele na velikost vrček na borovicích nebyl zjištěn. Určení odlišných druhů rodu *Lophodermium* z téže položky dokazuje, že na jednom hostiteli se mohou vyskytovat různé druhy. To se netýká pouze jednoho druhu hostitele, ale více druhů rodu *Pinus*.

**Tab. 3.**

Porovnání naměřených hodnot velikosti vrčka (*Pinus sylvestris*) s hodnotami jiných autorů  
The comparison of the measured values of the ascus size (from *Pinus sylvestris*) with the values of other authors

Autor/ Author	<i>L. pinastri</i>		<i>L. seditiosum</i>	
	délka/ length	šířka/ width	délka/ length	šířka/ width
ŠVECŮVÁ	111,51	12,39	138,79	16,92
Průměr*/ Average	127	11,82	146,9	14,59
BÍLÝ	110,7	11,12	143,76	12,63
% ŠVECŮVÁ	99,3	89,7	103,6	74,6
% Průměr*/ % Average	85,8	94,1	97,9	86,6

\* Průměr hodnot uváděných různými autory – BRUNAUD, TUBEUF, HILITZER, TEHON, MINTER, ŠVECŮVÁ (ŠVECŮVÁ 1994)

\* The average of the values featured by other authors – BRUNAUD, TUBEUF, HILITZER, TEHON, MINTER, ŠVECŮVÁ (ŠVECŮVÁ 1994)

Ukazuje se, že výskyt *L. seditiosum* je častější v extrémních podmínkách (nížiny, vysokohorské a horské oblasti). Naproti tomu výskyt *L. pinastri* je vázán na lokality s širším rozpětím nadmořské výšky – 400 až 1 000 m.

Následný průzkum provedený v letech 2001 – 2003 v Jihočeském kraji na Táborsku potvrdil existenci statisticky významných rozdílů v délce a šířce vrček i askospor mezi oběma druhy rodu *Lophodermium*. Velikost vrčka druhu *L. pinastri* se pohybovala v rozmezí 96,89 – 124,51 x 9,65 – 12,59  $\square$ m, velikost askospor 79,99– 103,01 x 1,52 – 1,84  $\square$ m, velikost vrčka druhu *L. seditiosum* 120,60 – 166,92 x 11,41 – 13,85  $\square$ m a velikost askospor 94,03 – 116,33 x 1,78 – 2,90  $\square$ m. Vzhledem k proměněnému množství vrček a askospor lze pokládat tyto hodnoty za dostatečně přesné nebo také signifikantní, minimálně pro podmínky oblasti sběru dat. Od hodnot získaných v pilotním výzkumu (ŠVECŮVÁ 1994) se tyto hodnoty liší maximálně o 3 – 10 %. Rozdíl by mohl být způsoben tím, že hodnoty Švecové jsou souhrnem rozměrů vrček z různých druhů rodu *Pinus*, zatímco na Táborsku byly použity pouze jehlice *Pinus sylvestris*.

## SOUHRN - ZÁVĚR

Diagnostika původců chorob borových jehlic využívala především makroskopické znaky, které byly a jsou postupně doplňovány znaky mikroskopickými. Zpracováním 11 443 vzorků bylo zjištěno, že všechny makroskopické znaky uváděné v literatuře nelze považovat za diakritické a vhodné pro rozlišení vybraných druhů rodu *Lophodermium*. Možnost použití stávajících makroskopických znaků je potřeba přehodnotit a doplnit znaky dalšími, např. mikroskopickými. Statisticky významný rozdíl v délce a šířce vrček se potvrdil u obou druhů rodu *Lophodermium*. Velikost vrček lze tedy použít jako diakritický znak zvláště při řešení sporných případů. Jak ale uvádí ŠVECŮVÁ (1994), více použitelná je délka vrčka, a to vždy průměrná hodnota stanovená z více měření. V případě šířky vrčka je rozdíl mezi druhy jen nepatrný a pro měření rozměrů askospor je nutné velké zvětšení, navíc se spory na preparátech nedají vždy optimálně pozorovat.

Při použití délky vrček jako diakritického znaku je nutné trvat na zohlednění možnosti vlivu hostitelské dřeviny na patogena. Z tohoto důvodu je nezbytné rozlišení hostitelských dřevin a nikoli pouze obecně uvádět rod *Pinus*.

## LITERATURA

- BÍLÝ, J. Biologie a rozšíření druhů rodu *Lophodermium* na Táborsku. Diplomová práce. Praha: ČZU, 2003. 110 s.
- HILITZER, A. Monografická studie o českých druzích řádu *Hysteriales* a o sypavkách jimi způsobených. Vědecké spisy České akademie zemědělské, 1929, č. 3, s. 1-162.
- KOWALSKI, T. Fungi infecting *Pinus sylvestris* needles of various ages. *European Journal of Forest Pathology*, 1982, vol.12, s. 182-190.
- MINTER, D. *Lophodermium* on pines. *Mycol. Pap.*, 1981, vol. 147, s. 1-54.
- MINTER, D. W., JANČAŘÍK, V. Tři druhy hub rodu *Lophodermium* na borovicích v Československu. *Lesnictví*, 1981, roč. 27, s. 71-77.
- MINTER, D. W., MILLAR, C. S. Ecology and biology of three *Lophodermium* species on secondary needles of *Pinus sylvestris*. *European Journal of Forest Pathology*, 1980, vol.10, s. 169-181.
- ŠVECOVÁ, M. Sypavkové houby jehličnanů se zvláštním zřetelem k druhům rodu *Lophodermium* na borovicích. Kandidátská disertační práce, Jíloviště-Strnady: VÚLHM, 1994. 148 s.
- ZVÁRA, K. Biostatistika. Praha: Karolinum, 2000. 209 s.

## The use of microscopic marks for the classification of the species *Lophodermium* genus

### Summary

Mainly macroscopic marks have been used to distinguish the species of the genus *Lophodermium* on pines and this needs to be complemented by microscopic marks. For diagnostic purposes collections of individual species of *Lophodermium* from different sites in the Czech and the Slovak Republics as well as from the Austrian Alps from 1990 to 2003 were used. Herbarium items from the Czech Republic, items collected and identified by HILITZER (1929) and items revised by MINTER (1981) served as the basic comparative material.

First of all the material from the different species of *Pinus* was evaluated macroscopically. The microscopic processing was based on the measurement of the ascus size and the observation of its shape. The results showed the necessity to measure ascus length in order to determine the individual species of *Lophodermium*.

The evaluation of the applicability of individual marks for determining the species of the genus *Lophodermium* is presented in table 1. Not all the marks can be used as distinguishing marks. The presence of the heterogeneous tissue and the size of ascospores do not seem to be suitable for distinguishing the different species of *Lophodermium*.

The place of occurrence cannot be used as a determining mark either, because all three species can be found both on the needles and on the cones. The position of the ascocarp and the colour of the lips are problematic. A complementary mark is the colour of the ascocarps. The zonal lines and the shape of the ascocarp are very good distinguishing marks, however. Among the microscopic marks the ascus length can be used.

When using the ascus length as a distinguishing mark we have to consider the possible influence of the host wood on the pathogen. For this reason it is necessary to distinguish the individual host species and not just generally name the genus *Pinus*.

Recenzováno

---

### ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

RNDr. DANA ČÍŽKOVÁ, CSc., Fakulta lesnická a dřevařská, Česká zemědělská univerzita  
Kamýcká 1176, 165 21 Praha 6 - Suchbátka, Česká republika  
Tel.: 224 383 740, e-mail: cizkova@fld.czu.cz



## STRUKTURA A VÝVOJ DLOUHODOBĚ CLONĚNÝCH NÁROSTŮ V SYSTÉMU PŘÍRODĚ BLÍZKÉHO HOSPODAŘENÍ V LESÍCH

### STRUCTURE AND DEVELOPMENT OF LONG-TERM SHADED ADVANCE REGENERATION IN SYSTEM OF THE CLOSE-TO-NATURE SILVICULTURE

JIŘÍ REMEŠ<sup>1</sup>, TOMÁŠ KUŠTA<sup>2</sup>, PAVEL ZEHNÁLEK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, katedra pěstování lesa

<sup>2</sup>Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, katedra ochrany lesa a myslivosti

#### ABSTRACT

The contribution presents relatively long-term (ten years) observations of an advance growth development in the stand, which is managed according to principles of close-to-nature silviculture. Detail analyses of tree number, tree species composition, height and diameter structure of permanently shaded advance growths documents high regeneration potential of these stands, relatively rich tree species composition and dynamic development of auto-reduction (self-thinning) processes.

**Klíčová slova:** přírodě blízké hospodaření, přirozená obnova, struktura cloněných nárostů, přirozená mortalita

**Key words:** close-to-nature forest management, natural regeneration, structure of advance growth, natural mortality

#### ÚVOD

Po dlouhém období pěstování stejnověkých monokulturních lesních porostů při aplikaci holosečného způsobu hospodaření dochází v posledních letech v České republice k opětovnému návratu k jemnějším pěstební formám (POLENO 1993, 1994, TRUHLÁŘ 1995, ŠACH 1996, SOUČEK 2002, TESAŘ et al. 2004). Tento trend v lesním hospodářství je evidentní také i v jiných státech Evropy i Severní Ameriky (REININGER 1992, STERBA, ZINGG 2001, SCHÜTZ 2001, GRASSI et al. 2003, O'HARA 2001, NYLAND 2003, BERGERON, HARLEY 1997, KORPEL, SANIGA 1993).

Tato změna přístupu k hospodaření v lesích sebou ovšem přináší řadu otázek a problémů, které souvisí především s definováním cílového stavu lesa (struktury a výstavby lesních porostů) a způsobu, jakým bude tento les obhospodařován. Vzhledem k výrazně pozměněné druhové, věkové i prostorové skladbě lesních porostů je třeba v závislosti na stanovištních podmínkách a podle funkčního zaměření provádět postupnou přestavbu porostů. V té bude zahrnuta jednak přeměna porostů (úprava druhové skladby) a jednak také změna hospodářského způsobu (REMEŠ et al. 2007).

Přirozená obnova lesa přitom hraje velmi důležitou úlohu ve všech jemných pěstebních formách. Pro výběrný les je například neustálá, dynamická a kontinuální obnova jednou ze základních podmínek jeho dlouhodobé existence (KORPEL, SANIGA 1993). Pro porosty ve fázi přestavby porostů je nezbytná nepravidelná přirozená obnova, která postupně umožní autoregulaci těchto porostů (SCHÜTZ 1989). Právě maximální využívání autoregulačních mechanismů je považováno za jeden z nejdůležitějších parametrů a ekologických i pěstebních předností přírodě blízkého pěstování lesů.

#### METODIKA

##### Stanovištní podmínky

Pro komplexní analýzu obnovy porostu v průběhu jeho přestavby byl vybrán porost 11C<sub>12</sub> na polesí Jevany v areálu Školního lesního podniku v Kostelci nad Černými lesy. Výzkumné plochy jsou umístěné na mírném svahu se severní expozicí v nadmořské výšce 400 – 420 m. Minerálním podložím je granodiorit (tzv. Říčanská žula), na kterém se vyvinuly půdy s charakterem luvizemí, v některých partiích porostu přecházejí až k pseudoglejovým formám. Zásoba živin v půdě je dobrá a vodní režim je příznivý po velkou část roku. Z těchto hledisek lze produkční podmínky porostu označit jako dobré až velmi dobré.

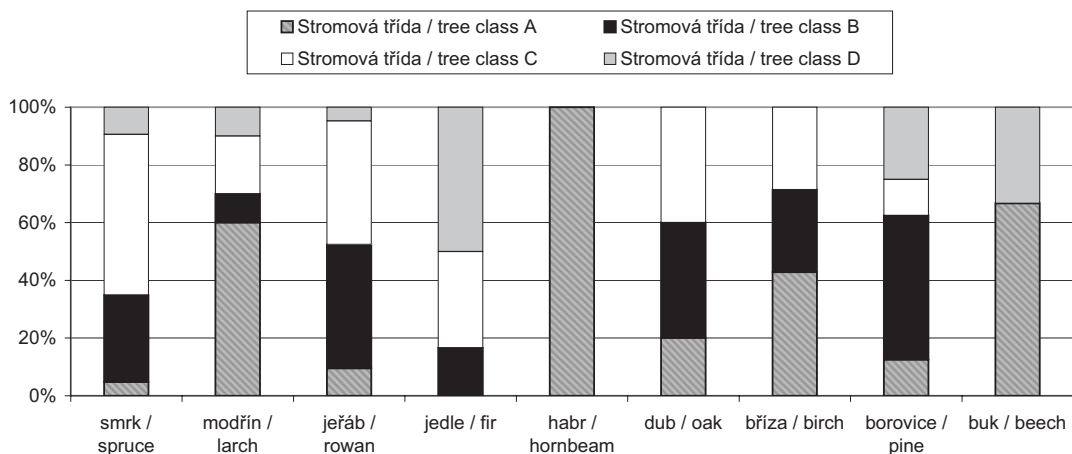
Klimatické poměry lokality jsou určeny průměrnou roční teplotou 7,6 °C a ročním úhrnem srážek 665 mm (meteorologická stanice Ondřejov, průměrné hodnoty za období let 1961 – 2000). Klima lze tedy zjednodušeně popsat jako semihumidní s průměrným Langovým deštým faktorem 87,6.

Typologicky náleží výzkumné plochy převážně do lesního typu 4O1 – svěží dubová jedlina štavelová (cílový hospodářský soubor 461). Menší část porostu je klasifikována jako lesní typ 3K3 – dubová bučina biková (cílový hospodářský soubor 421). Porost se nachází na SZ hranici Národní přírodní rezervace Voděradské bučiny.

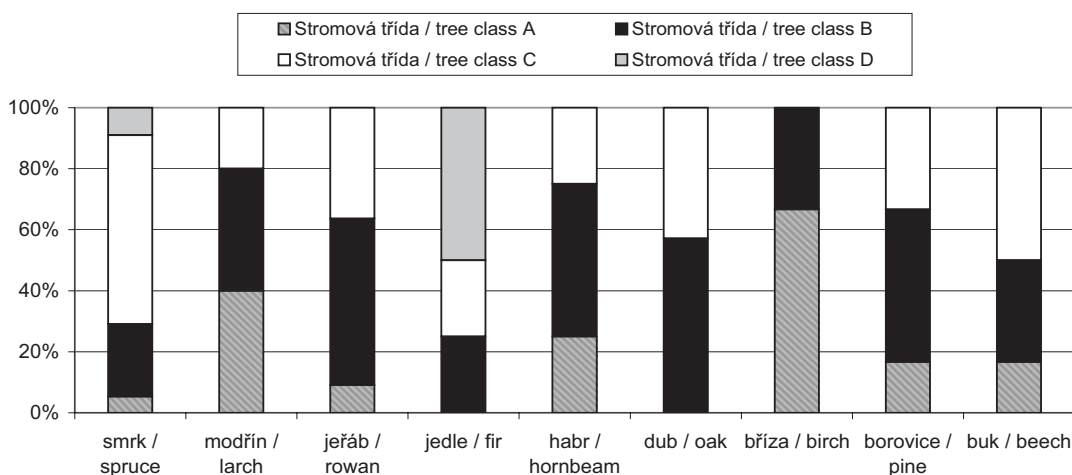
##### Způsob hospodaření

Obnova porostu začala již před 35 lety, kdy byl stejnověký převážně smrkový porost o výměře více než 10 hektarů rozdělen úzkými pruhovými clonnými sečemi, na kterých byla provedena podsadba dubu a buku. Tyto pruhy byly záhy dotěženy a růst buku a dubu byl nadále omezen pouze bočním zástínem. Přirozená obnova lesa v cen-




**Obr. 1.**

Podíl stromových tříd u jednotlivých dřevin v roce 1996  
Share of tree classes by individual tree species in 1996


**Obr. 2.**

Podíl stromových tříd u jednotlivých dřevin v roce 2001  
Share of tree classes by individual tree species in 2001

trální části porostu byla výsledkem prosvětlení porostu clonnou sečí i nahodilými těžbami. Hlavními dřevinami, které se při této přirozené obnově uplatnily, byl smrk, borovice a modřín. Během několika let byly nárosty postupně v této části porostu zcela uvolněny od zástinu horní etáže.

Zbývající část porostu (cca 7 ha) je obnovována jednotlivým výběrem stromů, přičemž je uplatňováno přírůstové kritérium mýtní zralosti (POLENO 1999, 2000). Tento postup je velmi pomalý a vede k vytváření velmi příznivých podmínek pro diferencovanou přirozenou obnovu, a to především v závislosti na proměnlivých mikroklimatických (především světelných) podmínkách. Podmínky trvalého zástinu jsou příznivé především pro obnovu jedle bělokoré. Tato dřevina je při obnově porostu velice důležitá, protože byla v přirozené druhové skladbě těchto oglejených stanovišť jednou z hlavních dřevin. V tomto porostu navíc dochází k obnově původního ekotypu jedle z NPR Voděradské bučiny (ŠRÁMEK 1983).

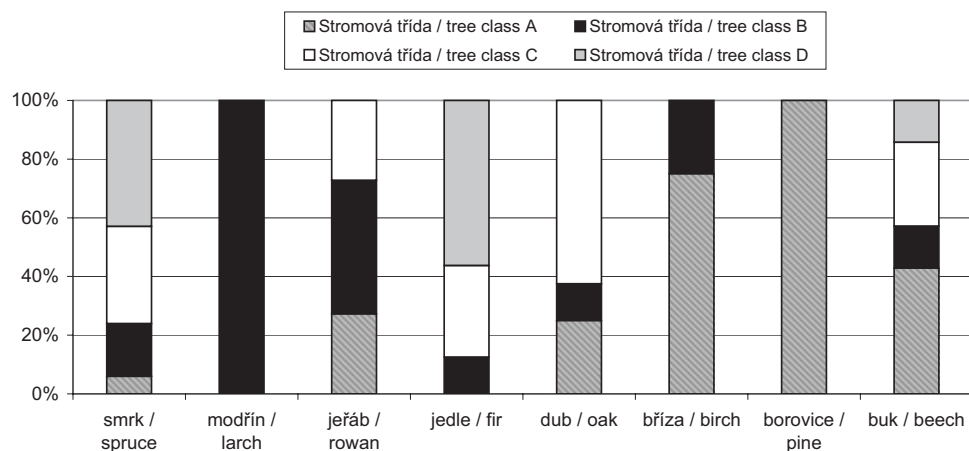
#### Výzkumné plochy

V porostu probíhá komplexní výzkum struktury porostu, jeho růstových a regeneračních procesů. První výsledky hodnocení struktury a produkčního potenciálu horní etáže byly již publikovány

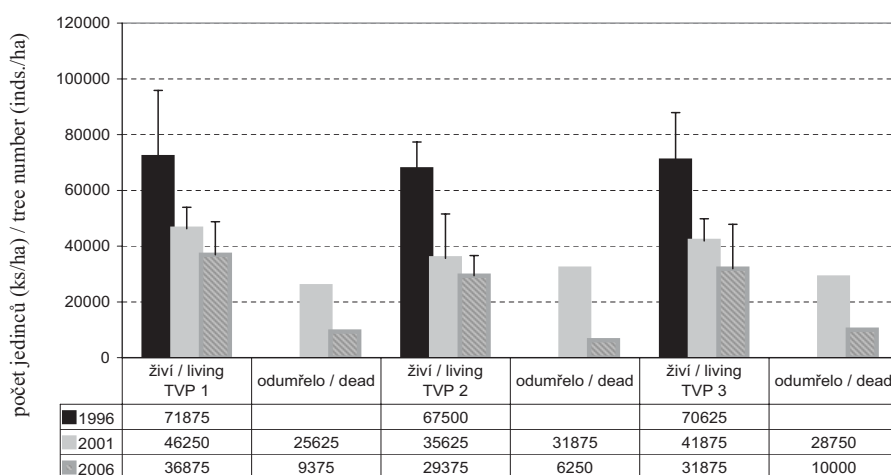
(REMEŠ 2006) a výzkum probíhá na třech trvalých výzkumných plochách (TVP). Pro hodnocení vývoje následné generace byly v porostu založeny dva typy výzkumných ploch. V místech výškově vyspělého nárostu bylo založeno 9 inventarizačních ploch, které byly v porostu rozmístěny náhodně (IP, každá o velikosti 16 m<sup>2</sup> – 4 x 4 m, v každé TVP tři), na nichž byla hodnocena struktura nárostů a jeho vývoj, zejména přirozené mortality (hodnoceno vždy po 5 letech). Pro podchycení prostorové variability přirozené obnovy byla na dvou TVP založena série 128 monitorovacích ploch (MP) o velikosti 1 m<sup>2</sup> v pravidelné síti při rozestupu 10 x 10 m. Také zde byl hodnocen stav přirozené obnovy (hustota, výšková a tloušťková vyspělost, druhové složení).

Při hodnocení výškové struktury nárostů byli jedinci klasifikováni do čtyř tříd (SCHMITT 1994):

- třída A vládnoucí strom – výška nad 80 % výšky nejvyššího stromu na IP,
- třída B vrůstavý strom – výška v rozmezí 50 – 80 % výšky nejvyššího stromu na ploše,
- třída C podúrovňový strom – výška v rozmezí 25 – 50 % výšky nejvyššího stromu na ploše,
- třída D zcela potlačený strom – výška nižší než 25 % výšky nejvyššího stromu na ploše.



**Obr. 3.**  
Podíl stromových tříd u jednotlivých dřevin v roce 2006  
Share of tree classes by individual tree species in 2006



**Obr. 4.**  
Hustota přirozené obnovy a její změny za deset let sledování (včetně směrodatné odchylky)  
Density of natural regeneration and its changes for ten years of observations (including standard deviation)

V příspěvku jsou zhodnoceny výsledky z devíti inventarizačních ploch, na kterých se hodnotí stav a vývoj výškově vyspělých nárostů.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Uplatnění postupného prosvětlování porostu prostřednictvím jednotlivého výběru stromů k mýtní těžbě znamenalo vytvoření velmi dobrých podmínek pro vznik, přežívání a odrůstání přirozené obnovy a v současné době je více než 95 % území trvalých výzkumných ploch porostlých přirozenou obnovou. Její druhové složení je bohatší než složení mateřského porostu. Dominuje smrk (zastoupení 70 – 85 %) a ostatní dřeviny tvoří příměs. Světlo milnější a rychle rostoucí dřeviny (dub, jeřáb, borovice) jsou zastoupeny především v nejvyšší stromové třídě A, výhodné výškové postavení má i buk. Jedle je dřevinou nejvíce potlačena.

Hustota nárostů je v přímém vztahu k jejich výškové vyspělosti a projevuje se velmi intenzivní proces přirozeného profedování. Například při průměrné výškové vyspělosti přibližně 80 cm byl zaznamenán průměrný počet více než 70 000 jedinců na jeden hektar (TVP 1 v roce 1996). Inventarizaci na téže TVP v roce 2006 bylo zjištěno, že

při průměrné výšce 200 cm je již počet jedinců pouze 37 000 na jeden hektar.

Zajímavé je porovnání zastoupení jednotlivých dřevin ve stromových třídách (podle SCHMITTA 1994) za sledované období. Z obrázků 1, 2 a 3 je zřejmé, že jedle je dřevina vyloženě potlačena s maximem jedinců ve stromové třídě D, kde dokáže přežít jen díky své vysoké toleranci vůči zástínu. Modřín postupně projevuje určitý pokles výškového přírůstu i pokles celkového zastoupení, což je evidentně důsledek trvajících zastínění. To se projevilo tím, že zatímco na začátku sledovaného období (rok 1996) byl zastoupen ve všech výškových třídách s maximem ve třídě A, v průběhu sledovaného období docházelo k jeho redukci v nižších stromových třídách i ve třídě nejvyšší. V roce 2006 byl modřín již zastoupen pouze ve třídě B a vzhledem k jeho ekologickým nárokům lze oprávněně předpokládat další pokles jeho podílu. Největší předpoklady na uplatnění v dalším vývoji má smrk, což je vzhledem k jeho početní dominanci i k relativní toleranci k zástínu zákonité. Spolu s ním se v porostu uplatňují i světlo milnější dřeviny, především břıza, jeřáb a díky bočnímu světlu také borovice. Habr při tomto postupu obnovy nevykazuje dostatečnou konkurenceschopnost, v roce 1996 byl zastoupen pouze ve stromové třídě A, v roce 2006 již na monitorovacích plochách nebyl evidován

vůbec. Buk měl v roce 1996 převážné zastoupení v třídě A, za 10 let vývoje měl již zastoupení ve všech výškových třídách.

Přímo zjišťovaná přirozená mortalita (opakovanou inventarizací nárůstů na inventarizačních plochách) za 10 let vývoje dosáhla poměrně vysokých hodnot. V prvních pěti letech sledování (1996 – 2001) činila v průměru 39 % z původního počtu (v rozptylu 22 – 57 %). V druhém pětiletém období se proces autoredukce zpomalil na průměrných 20 % (v rozptylu 9 – 43 %, obr. 4). Za celé sledované desetileté období došlo ke snížení počtu jedinců ve výškově vyspělých nárůstech na jednotlivých TVP v průměru o 35 – 38 000 jedinců na hektar plochy, což znamenalo celkovou mortalitu v rozmezí 44 – 51 %. Počet jedinců tak v průměru poklesl na hodnoty od 20 000 do 50 000 jedinců na hektar, v průměru přibližně na 32 000.

Z hlediska druhové skladby nárůstů došlo v průběhu sledovaného období k největší absolutní redukci smrku. Tato přirozená mortalita

dosáhla u smrku rozmezí 39 – 82 % z původního velmi vysokého počtu.

I přes tento poměrně dramatický pokles počtu jedinců smrku se tyto změny výrazněji nepromítly do zastoupení jednotlivých dřevin v nárůstech. Ze souhrnných výsledků vyplývá, že zastoupení smrku kleslo jen v rozmezí od 0,2 do 8 %. K výraznějšímu nárůstu zastoupení došlo pouze u buku (2,7 %) a jedle (7,1 %), a to na TVP 3 (tab. 1).

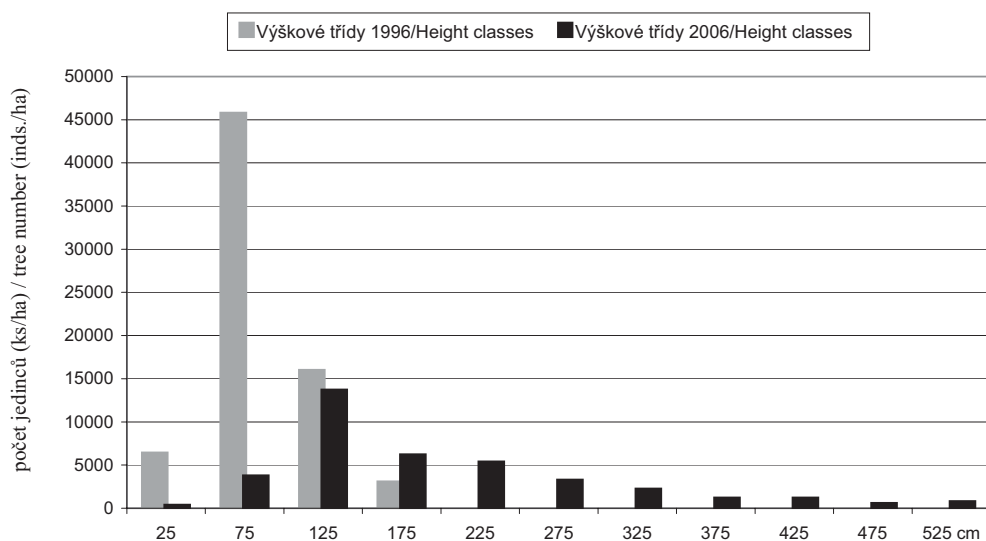
Tyto výsledky jsou ve shodě se zjištěnými údaji z jiných oblastí. Například SANIGA (1995) zkoumal závislost různé délky a stupně clonění na růstové ukazatele smrku a buku a zjistil schopnost smrkových náletů a nárůstů přežít i při dokonalém zápoji. Clona mateřského porostu však smrk znevýhodňuje oproti stínomilnějšímu buku. Smrk je ale schopen při větším uvolnění zápoje horní etáže velmi rychle ztrátu na výškovém přírůstu dohnat.

**Tab. 1.**

Změny v zastoupení dřevin v dlouhodobě cloněných nárůstech  
Changes of tree species composition in long-term shaded advance growth

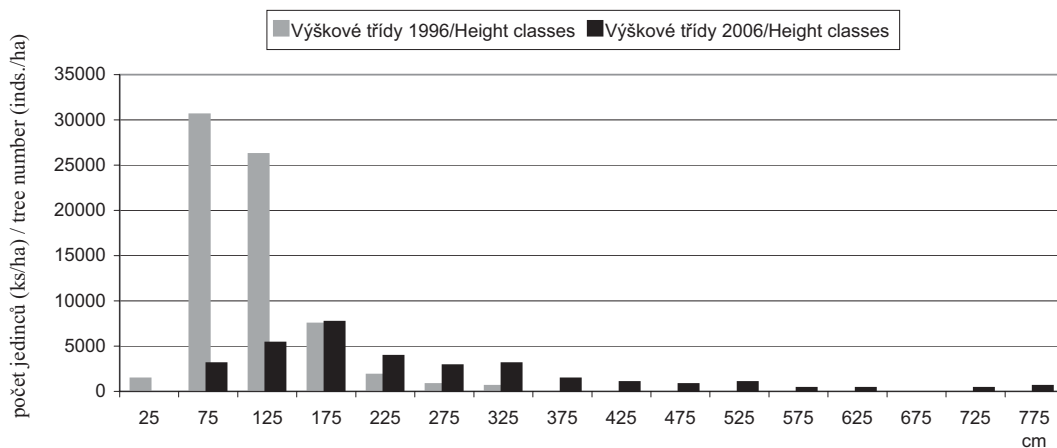
Dřevina/ Species	TVP 1			TVP 2			TVP 3		
	1996	2006	rozdíl/ difference	1996	2006	rozdíl/ difference	1996	2006	rozdíl/ difference
SM <sup>1</sup>	93,2	92,3	-0,9	89,1	89	-0,2	89,7	81,7	-8,0
BO <sup>2</sup>	2,5	2,4	-0,1	0	0	0	0,3	0	-0,3
MD <sup>3</sup>	2,4	2,1	-0,3	0,3	0	-0,3	0,3	0	-0,3
JD <sup>4</sup>	0	0	0	0	0	0	4,9	12	7,1
BK <sup>5</sup>	0,2	0,4	0,2	0	0	0	1,2	3,9	2,7
DB <sup>6</sup>	0,4	0,6	0,2	1,3	3,4	2,1	0	1,0	1,0
BR <sup>7</sup>	1,1	1,7	0,6	1,3	0	-1,3	0	0	0
JR <sup>8</sup>	0,2	0,4	0,2	7,4	7,0	-0,4	3,7	1,4	-2,3
HB <sup>9</sup>	0	0	0	0,6	0,6	0	0	0	0

<sup>1</sup> Norway spruce, <sup>2</sup> Scots pine, <sup>3</sup> European larch, <sup>4</sup> silver fir, <sup>5</sup> European beech, <sup>6</sup> Pedunculate oak, <sup>7</sup> European birch, <sup>8</sup> rowan, <sup>9</sup> European hornbeam

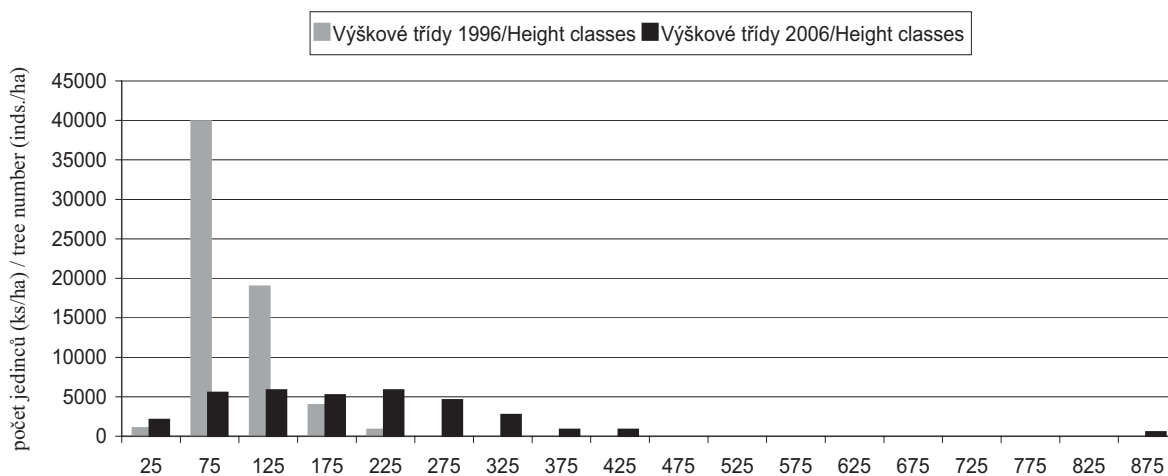


**Obr. 5.**

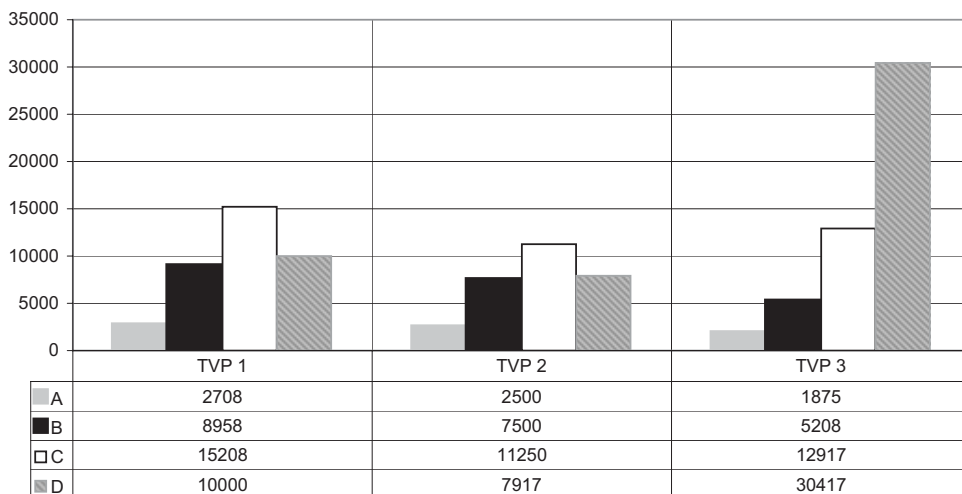
Četnost dřevin v jednotlivých výškových třídách na TVP 1  
Frequency of tree species in individual height classes on the permanent research plot 1



**Obr. 6.**  
 Četnost dřevin v jednotlivých výškových třídách na TVP 2  
 Frequency of tree species in individual height classes on the permanent research plot 2

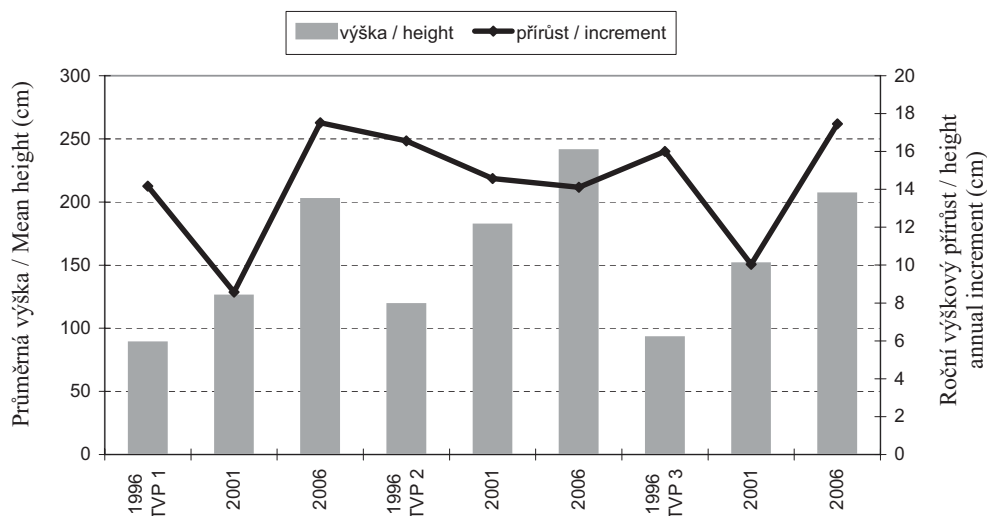


**Obr. 7.**  
 Četnost dřevin v jednotlivých výškových třídách na TVP 3  
 Frequency of tree species in individual height classes on the permanent research plot 3



**Obr. 8.**  
 Zastoupení výškových tříd na jednotlivých TVP v roce 2006  
 Distribution of height classes on the permanent research plots in the year 2006





Obr. 9.

Vývoj průměrné výšky (včetně směrodatné odchylky) a ročního výškového přírůstu vyspělých cloněných nárůstů  
Development of mean height (including standard deviation) and height annual increment of the advance growth under shade of mature stands

Poměrně překvapivé je i zvýšení zastoupení dubu, který přes trvalí zástin (zápoj 0,6 - 0,8) je schopen v nárostech přežít a růstově si udržovat poměrně příznivé cenotické postavení. Naproti tomu ostatní světlo milné dřeviny vesměs svůj podíl v nárostech neudržely.

Na obrázcích 5, 6 a 7 jsou zobrazeny histogramy výškových četností cloněných nárůstů za roky 1996 a 2006 na TVP 1, 2 a 3. Je zde patrný zřetelný rozdíl v distribuci výškových tříd vyvolaný výškovým přírůstem a mortalitou. Zatímco v roce 1996 je na všech TVP maximum četností ve výškové třídě 75, v roce 2006 je maximum četnosti posunuto do výškové třídy 125 (TVP 1, TVP 3) a do třídy 175 (TVP 2). Největší počet jedinců byl v roce 2006 zjištěn na TVP 3 (cca 50 000 na 1 ha), následuje TVP 1 s 36 875 jedinci na 1 ha a nejméně jedinců (29 375 na 1 ha) je na TVP 2.

Celková hustota nárůstů souvisí také s jejich výškovou strukturou (obr. 8). Z ní je zřejmé, že na TVP 1 a na TVP 2 se již zastavil dynamický průběh regeneračních procesů a také se zpomalila přirozená autoredukce nárůstů. Naproti tomu na TVP 3 je stále nejvíce jedinců zastoupeno ve třídě D. To je zapříčiněné zejména pokračující obnovou jedle bělokoré.

Vedle autoredukce došlo za sledované období k výraznému vývoji také u výšky cloněných nárůstů. Z obrázku 9 je patrná dynamika výšky a výškového přírůstu ve dvou pětiletých obdobích na inventarizačních plochách v rámci trvalých výzkumných ploch TVP 1, 2 a 3. Průměrná výška vyspělých nárůstů se za sledované období zvýšila o více než jeden metr (113,7 – 121,9 cm) a na všech třech TVP překročila dva metry (obr. 9). Průměrná výška nárůstů se tak za desetileté období vývoje více než zdvojnásobila. Na TVP 1, kde se udržuje největší zápoj horní etáže (0,8), byla maximální zjištěná výška nárůstu 530 cm, na TVP 2 a TVP 3, kde je větší uvolnění zápoje (0,6), byly maximální výšky 780, resp. 890 cm. Výšková diferenciacie nárůstů nyní tedy dosáhla již téměř 9 m a v nejbližším období lze očekávat dosažení registrační hranice (7 cm výčetní tloušťky) nevyspělejšími jedinci spodní etáže, což výrazněji změní tloušťkovou strukturu porostu. Roční výškový přírůst nárůstů kolísá mezi 9 – 18 cm. Je tedy výrazně ovlivněn, resp. zpomalen trvalým zástiněm horní etáže.

Vysoká hustota nárůstů odpovídá uvolnění zápoje horní etáže a je srovnatelná s výsledky podrostního hospodářství při použití klasické clonné seče. BLAŽEK (2001) například zjistil na kontrolních plochách

podrostního hospodaření na území Školního lesního podniku v Kostelci nad Černými lesy 27 000 – 64 000 jedinců ve smrkových nárostech na jeden hektar při výškové vyspělosti 43 – 84 cm. Doložil také závislost mezi průměrnou výškou nárůstu a jeho počtem. HAVRAN (2003) hodnotil podrostní hospodářský způsob v okolí Litomyšle, kde zjistil průměrné počty smrkových nárůstů na úrovni 80 000 jedinců na hektar při průměrné výšce 100 – 260 cm a rostoucí výšce nárůstů v těsné korelaci k rostoucímu světelnému požitku. Srovnatelné počty přirozené obnovy udává i KADLUS (2001), který zaznamenal za 9 let sledování 62 400, resp. 49 000 jedinců nárůstů, což znamenalo průměrnou mortalitu 21 %.

Naproti tomu ve výběrných lesích, nebo v lesích v pokročilejší fázi přestavby s více komplikovanou vertikální strukturou jsou doložené výrazně nižší počty jedinců obnovy v nejnižších výškových třídách a obnova vykazuje výraznější plošnou nerovnoměrnost (SANIGA 1997, SANIGA, SZANYI 2000, REMEŠ, KOZEL 2006).

## ZÁVĚR

Přirozená obnova lesa je jedním z klíčových pilířů přírodě blízkého pěstování lesů. Dlouhodobé obnovní postupy navíc umožňují v daleko větší míře využít přirozených autoregulačních procesů, než je tomu v lesích stejnověkových. Růstová diferenciacie nárůstů, která posléze vede k jejich autoredukci, je podstatou biologické automatizace pěstebních (výchovných) opatření ve strukturně bohatých lesních porostech.

V předloženém příspěvku je popsána struktura nárůstů, které se dlouhodobě vyvíjejí pod clonou mateřského porostu. Obnova hodnoceného porostu trvá již 35 let a posledních deset let je předmětem detailního zkoumání. Pomalý postup obnovy (těžbou jednotlivých stromů po dosažení kulminace jejich průměrného objemového přírůstu) vytvořil optimální podmínky pro přirozenou obnovu řady dřevin. Nepravidelné prolamování porostního zápoje podporuje výraznější prostorovou a výškovou diferenciaci následného porostu. Vývoj nárůstů je clonou mateřského porostu zpomalován, přesto byl za posledních deset let doložen intenzivní proces přirozené mortality, která se pohybuje v rozmezí 45 – 50 %. Tento jev se zatím výrazně nepromítá do zastoupení jednotlivých dřevin, nicméně zřetelný je trend zvyšování podílu stinných dřevin a naopak pokles v zastoupení dřevin náročnějších na světlo.

**Poznámka:**

Tato práce vznikla v rámci řešení projektu NAZV č. 1G58031 „Význam přírodě blízkých způsobů pěstování lesů pro jejich stabilitu, produkční a mimoprodukční funkce“.

**LITERATURA**

- BERGERON, Y., HARLEY, B. Basic silviculture on natural ecosystem dynamics: an approach applied to the southern boreal mixed forest of Quebec. *For. Ecol. Manage.*, 1997, s. 235-242.
- BLAŽEK, K. Struktura lesních porostů vybraných pro přirozenou obnovu v rámci podrostní formy pasečného hospodářského způsobu na území ŠLP Kostelec n. Č. I. Diplomová práce. Praha: 2001. 58 s.
- GRASSI, G., MINOLTA, R., GIANNINI, R., BAGNARESI, U. The structural dynamics of managed uneven-aged conifer stands in the Italian eastern Alps. *For. Ecol. Manage.*, 2003, vol. 185, s. 225-237.
- HAVRAN, P. Struktura lesních porostů vybraných pro přirozenou obnovu v rámci podrostního hospodářského způsobu na území Městských lesů města Litomyšle. Diplomová práce. Praha: 2003. 57 s.
- KADLUS, Z. Přírůst a zmlazování smíšeného listnatého porostu. In 50 let pěstebního výzkumu v Opočně. Sborník z celostátní konference Opočno 12. – 13. 9. 2001. s. 145-158.
- KORPEL', Š., SANIGA, M. Výběrný hospodářský způsob. Písek: VŠZ LF Praha a Matice lesnická, 1993. 128 s.
- NYLAND, R. D. Even- to uneven-aged: the challenges of conversion. *For. Ecol. Manage.*, 2003, vol. 172, s. 291-300.
- O'HARA, K. L. The silviculture of transformation – a commentary. *For. Ecol. Manage.*, 2001, vol. 151, s. 81-86.
- POLENO, Z. Ekologicky orientované pěstování lesů (I). *Lesnictví-Forestry*, 1993, roč. 39, s. 475-480.
- POLENO, Z. Ekologicky orientované pěstování lesů (II). *Lesnictví-Forestry*, 1994, roč. 40, s. 65-72.
- POLENO, Z. Výběr jednotlivých stromů k obnovní těžbě v pasečném lese. Kostelec n. Č. I.: Lesnická práce. 128 s.
- POLENO, Z. Criteria of felling maturity of individual trees in forest managed under systems involving coupes. *Journal of Forest Science*, 2000, vol. 46, s. 53-60.
- REININGER, H. Zielstärkennutzung oder die Plenterung des Altersklassenwaldes. Wien: Österr. Agrarverlag, 1992. 163 s.
- REMEŠ, J. Transformation of even-aged spruce stands at the School Forest Enterprise Kostelec nad Černými lesy: Structure and final cutting of mature stand. *Journal of Forest Science*, 2006, vol. 52, no. 4, s. 158-171.
- REMEŠ, J., KOZEL, J. Structure, growth and increment of the stands in the course of stand transformation in the Klokočná Forest Range. *Journal of Forest Science*, 2006, vol. 52, no. 12, s. 537-546.
- REMEŠ, J., KOZEL, J., PODRÁZSKÝ, V. Přestavba lesa na lesnickém úseku Klokočná. In Management of Forests in Changing Environmental Conditions [Obhospodarovanie lesa v meniacich sa podmienkach prostredia.] Zborník pôvodných vedeckých prác 1779-0. Zvolen 2007. s. 276-282. ISBN 978-80-228
- SANIGA, M. Vliv různé délky a stupně clonění na rastové ukazovatele smreka a buka pri kombinovanej obnove. *Lesnícky časopis – Forestry Journal*, 1995, roč. 41, č. 1, s. 11-20.
- SANIGA, M. Štruktúra a regeneračné procesy výberného lesa v oblasti Oravských Beskyd. *Lesnictví-Forestry*, 1997, roč. 43, č. 3, s. 97-103.
- SANIGA, M., SZANYI, O. Vplyv výberkového rubu na štrukturu a regeneračné procesy smrekového výberkového lesa. *Acta facultatis forestalis*, 2000. vol. XLII, s. 135-147.
- SCHMITT, M. Waldwachstumskundliche Untersuchungen zur Überführung fichtenreicher Baumhölzer in naturnahe Mischbestände mit Dauerwaldcharakter. München: Ehrstuhl f. Waldwachstumskunde d. Univers., 1994. 223 + XXXIII s.
- SCHÜTZ, J. P. Der Plenterbetrieb. Zürich: ETH, 1989. 54 s.
- Schütz, J. P. Opportunities and strategies of transforming regular forests to irregular forests. *For. Ecol. Manage.*, 2001, vol. 151, s. 87-94.
- SOUČEK, J. Conversion of forest managed under systems involving coupes to a selection forest on an example of the Opuky research area. *Journal of Forest Science*, 2002, vol. 48, s. 1-7.
- STERBA, H., ZINGG, A. Target diameter harvesting – a strategy to convert even-aged forests. *For. Ecol. Manage.*, 2001, vol. 151, s. 95-105.
- ŠACH, F. Převod lesa pasečného na les výběrný. *Lesnictví-Forestry*, 1996, roč. 42, s. 481-486.
- ŠRÁMEK, O. SPR Voděradské bučiny I. a II. Památky a příroda, 1983. s. 166-171 a 241-248.
- TESAŘ, V., KLIMO, E., KRAUS, M., SOUČEK, J. Dlouhodobá přestavba jehličnatého lesa na Hetlíně – kutnohorské hospodářství. Brno: MZLU, 2004. 60 s.
- TRUHLÁŘ, J. Results of conversions to the selection forest in the Masarykův les Training Forest Enterprise. *Lesnictví-Forestry*, 1995, vol. 41, no. 3, s. 97-107.

## Structure and development of long-term shaded advance regeneration in system of the close-to-nature silviculture

### Summary

In recent years, alternative close-to-nature silvicultural systems have become more and more popular in the Czech Republic, in connection with the increasing importance of "other non-wood-producing roles of the forest" (POLENO 1993, 1994, TRUHLÁŘ 1995, ŠACH 1996, SOUČEK 2002, TESAR et al. 2004, REMEŠ 2006). This trend is confirmed also by many countries in Europe and North America (REININGER 1992, STERBA, ZINGG 2001, SCHÜTZ 2001, GRASSI et al. 2003, O'HARA 2001, NYLAND 2003, BERGERON, HARLEY 1997, KORPEL, SANIGA 1993).

Natural regeneration is obvious part of any close to nature silviculture. For example - permanent, dynamic and continual natural regeneration is one of the essential fundamentals of long-term existence of selection forests (KORPEL, SANIGA 1993).

Natural regeneration and its dynamics and development were analyzed in selected forest stand 11C<sub>12</sub> in the School Forest Enterprise territory. This stand is regenerated very slowly by using of individual tree selection (based on increment criterion of felling maturity – POLENO 1999, 2000). Two types of research plots were established for monitoring of natural regeneration. Nine plots, each in size of 16 m<sup>2</sup> (4 x 4 m), were randomly established in places with more developed advance growths (in gaps in the canopy closure). Second monitoring level is based on 128 plots (size of 1 m<sup>2</sup>) which were established in regular grid 10 x 10 m.

Density, height and diameter structure, tree species composition and time development of permanently shaded advance growth were analyzed for ten years (three inventories in period 1996 – 2006). Trees were sorted into four height classes according to SCHMITT's classification schema (1994):

- A class - dominant tree (height above 80% of the highest tree on the plot),
- B class - intermediate tree (height between 50 – 80% of the highest tree on the plot),
- C class – subdominant tree (height between 25 – 50% of the highest tree on the plot),
- D class – suppressed tree (height under 25% of the highest tree on the plot).

The results document high regeneration potential of these stands, relatively rich tree species composition and dynamic development of auto-reduction (self-thinning) processes. Growth and development of advanced regeneration are importantly affected by shade of a mature stand (upper layer). Mean annual height increment is varying between 9 – 18 cm. Mean height was increased about more than 1 m (113.7 – 121.9 cm) during inventory period, it had doubled after ten years and it reached more than 2 m (with maximum observed tree height of 890 cm).

Self-thinning process (natural mortality) is relatively high-powered, it was documented at range of 45 – 50%. It means reduction of natural regeneration density in average from 70,000 (1996) to 37,000 trees per hectare (2006). While tree species composition was not importantly changed, general trend is clear – the proportion of the shade tolerant tree species increases (namely silver fir and European beech).

Recenzováno

---

### ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

Ing. Jiří REMEŠ, PH.D., Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a dřevařská  
Kamýcká 1176, 165 21 Praha 6 - Suchbát, Česká republika  
Tel.: 321 610 341, e-mail: remes@fld.czu.cz