

## ZHODNOCENÍ POČETNOSTI PONRAV *MELOLONTHA HIPPOCASTANI* FABR. A ROZSAHU ZTRÁT V LESNÍCH KULTURÁCH V ZÁVISLOSTI NA EKOLOGICKÝCH PODMÍNKÁCH

### ASSESSMENT OF THE ABUNDANCE OF *MELOLONTHA HIPPOCASTANI* FABR. GRUBS AND THE EXTENT OF DAMAGE TO FOREST PLANTATIONS IN RELATION TO ENVIRONMENTAL CONDITIONS

MILAN ŠVESTKA<sup>1)</sup> - KAREL DRÁPELA<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady

<sup>2)</sup> Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Brno

#### ABSTRACT

Between two swarming periods of *Melolontha hippocastani* Fabr. (2007 – 2011) we assessed the abundance of grubs and the extent of damage to plants; we also monitored the environmental conditions which affect the females' choice of locality for laying eggs. In the period of 2008 – 2010 we explored the abundance of grubs in soil pits located in uneven-aged stands of different species composition and explored the extent of damage in forest plantations established by artificial reproduction and natural regeneration. By assessing the correlation between the abundance of the grubs and extent of loss on one hand, and characteristics of the trial plots and temperature course at the time of swarming on the other, we deduced the conditions that influence the *M. hippocastani* Fabr. females' choice of locality for laying eggs. The results were compared with information obtained in the period between the two previous heavy swarmings (2003 – 2007).

**Klíčová slova:** ekologické podmínky, *Melolontha hippocastani* Fabr., početnost ponrav

**Key words:** environmental conditions, *Melolontha hippocastani* Fabr., abundance of grubs

#### ÚVOD

V lesním hospodářství České republiky způsobují ponravy *M. hippocastani* Fabr. v oblastech svého přemnožení významné ztráty v lesních kulturách. Škody vznikají v době žíru ponrav druhého a třetího instaru. Ohroženy jsou především jedno- až pětileté sazenice borovice a dubu. Největší ztráty vznikají v jednoletých a dvouletých kulturách, založených jeden až dva roky po silném rojení (ŠVESTKA, DRÁPELA 2009). V současnosti je *M. hippocastani* Fabr. v České republice přemnožen na cca 10 000 ha lesní půdy a roční ztráty v lesních kulturách kolísají od cca 50 do 300 ha (ŠVESTKA 2007).

Ve středoevropské oblasti působí *M. hippocastani* Fabr. významné škody v Německu, kde např. v Hesensku v posledních desetiletích je druh přemnožen na 10 až 15 tis. ha lesní půdy (ROHDE 1996). Také v Baden-Württembersku a Porýní se tento druh po roce 1980 přemnožil na více než 22 tis. ha (DELB 2004). V Polsku ponravy *M. melolontha* (L.) a *M. hippocastani* Fabr. škodí v lesních školkách i výsadbách v takovém rozsahu, že je lokálně ohroženo zalesnění i obnova lesa (SIERPIŃSKA 2008).

Dle FLEROVA et al. (1954) v teplejších oblastech samičky při kladení vajíček preferují plochu zastíněnou korunami a v severnějších oblastech naopak optimální podmínky nacházejí na otevřených plochách.

Ochrana před *M. hippocastani* Fabr. se zaměřuje na preventivní opatření proti žíru ponrav, která jsou přijatelná z hlediska nákladů i šetrnosti k přírodnímu prostředí.

Cílem této práce bylo zhodnotit rozdíly v početnosti ponrav v různých porostních podmínkách v průběhu jejich vývoje mezi rojením dospělců v letech 2007 a 2011 a porovnat zjištěné údaje s početností ponrav na stejných lokalitách v předchozím vývojovém období mezi rojením dospělců v letech 2003 až 2007. Dále byl hodnocen rozsah ztrát sazenic způsobený žírem ponrav v jedno- až pětiletých borových kulturách založených umělou obnovou a přirozeným zmlazením. Na základě posouzení vztahu mezi početností ponrav a rozsahem ztrát a charakteristikami pokusných ploch i průběhem teplot v době rojení bylo posuzováno, které ekologické, klimatické a hospodářské vlivy mohou působit na samičky *M. hippocastani* Fabr. při výběru lokality pro kladení vajíček.

#### MATERIÁL A METODIKA

Pokusné plochy leží v oblasti vátých písků s borovými porosty na jihovýchodní Moravě, v obvodu revíru Vracov (souřadnice 48°58'6"N, 17°13'14"E) v nadmořské výšce 193 m, s dlouhodobou průměrnou

teplotou 9,3 °C a průměrnými ročními srážkami cca 450 mm (TOLASZ et al. 2007). V dané lokalitě žije jeden silný kmen *M. hippocastani* Fabr. se čtyřletým vývojem. Poslední dvě silná rojení proběhla v letech 2003 a 2007 (obr. 1, 2). V letech mezidobí mezi hlavními rojeními se dospělci objevili zcela ojediněle. V půdě se vždy nacházejí ponravy jednoho vzrůstového stupně a zcela ojediněle ponravy jiného instaru (ŠVESTKA, DRÁPELA 2009).

Výzkumná práce probíhala od května 2007 do července 2010. Početnost ponrav byla kontrolována v různověkých a různorodých lesních porostech (tab. 1), tj. borových kulturách (2 a 8 let), borových porostech (18, 35 a 101 let), smíšeném porostu borovice a dubu (93 let) a bukovém porostu (59 let). Po rojení v roce 2007 byla v půdě kontrolována početnost ponrav v dubnu a květnu 2008 (první instar), v dubnu a květnu 2009 (druhý instar) a v dubnu a květnu 2010 (třetí instar). Kontrola probíhala v půdních sondách o rozměrech 50 x 50 x 50 cm na celkové ploše 65,5 m<sup>2</sup> (2008), 71,75 m<sup>2</sup> (2009) a 82,75 m<sup>2</sup> (2010). Na stejných plochách byla kontrolována početnost ponrav i v předchozím vývojovém období v letech 2004 až 2006.

Za účelem hodnocení rozsahu ztrát sazenic v borových kulturách založených umělou obnovou a přirozeným zmlazením byl v květnu 2007 vybrán soubor 30 zkusných ploch, na kterých byl v letech 2008 až 2010 zjišťován rozsah ztrát sazenic způsobených žírem ponrav.

Při umělé obnově borových porostů se v dané oblasti používá celoplošná příprava půdy, kdy po vytrhání pařezů je plocha přeorána, urovňována a zcela bez buřene. Při druhém postupu pařezy na ploše zůstávají a sazenice jsou vysazovány do brázd vyoraných v rozestupu 1,4 m nebo do nakopaných plošek, kde se po dílčím odstranění buřene rychle obnovuje. Souběžně narůstá podíl přirozené obnovy.

Soubor 30 zkusných ploch zahrnuje ve stejném rozsahu porosty založené po celoplošné přípravě půdy, naorání nebo nakopání a přirozeným zmlazením. Pro jednotlivé zkusné plochy byl zaznamenán způsob založení kultury, věk borových sazenic, stupeň zabuřnění v obdo-

bí rojení (2007) a výsledný rozsah ztrát sazenic po ukončení vývoje ponrav v druhé polovině roku 2010 (tab. 2).

Průběh rojení v letech 2003 až 2010 byl monitorován světelným lapačem s výbojkou HQL 125 W. V jednotlivých dnech byl zaznamenán počet odchycených chroustů a poměr pohlaví.

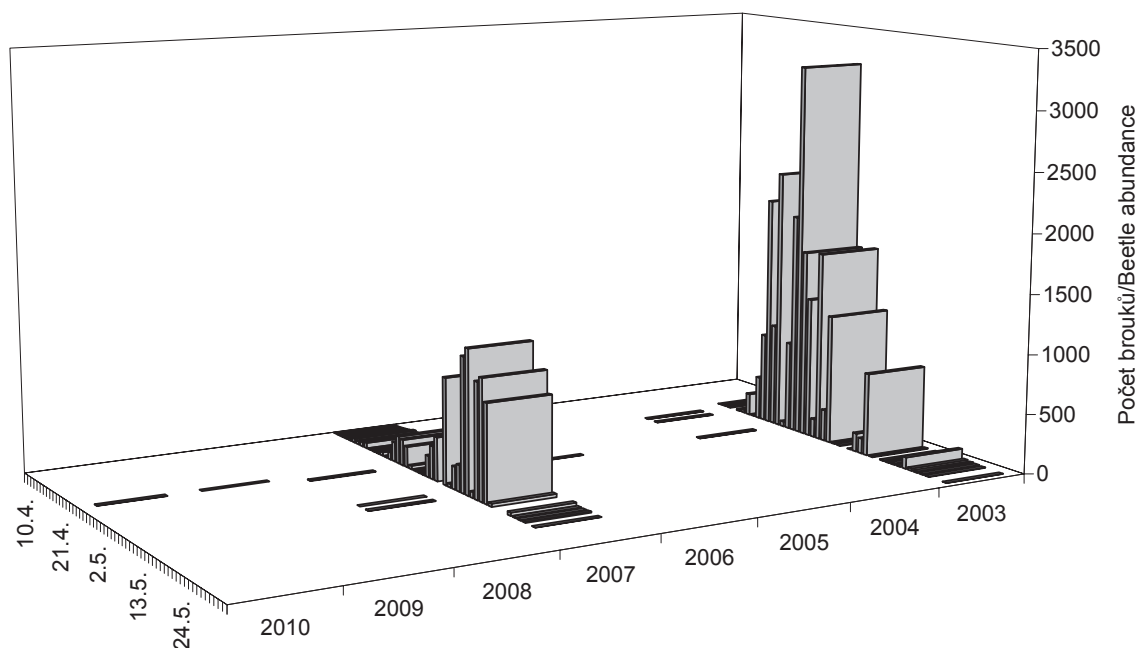
Průběh teplot ve vegetačním období (2003 – 2010) byl zaznamenán automatickou meteostanicí typu 431 B.

Vztah mezi rozsahem ztrát a způsobem založení kultury byl vyhodnocen analýzou rozptylu (ANOVA). Protože počty hodnot pro jednotlivé úrovně faktorů byly značně nevyrovnané a nebyla prokázána normalita a homoskedasticita jednotlivých souborů (testováno Shapiro–Wilksovým testem normality a Bartlettovým testem homoskedasticity), byl použit neparametrický Kruskal–Wallisův test a následný test mnohonásobného porovnání pomocí statistického programu Statistica 9 (StatSoft, Inc. 2008).

Stejný postup byl uplatněn při statistickém zhodnocení vztahu mezi početností ponrav a stupněm zastínění půdního povrchu a stupněm zabuřnění půdního povrchu v době rojení.

## VÝSLEDKY

Abundance ponrav 1. instaru byla v roce 2008 nejvyšší v borové tyčkovině (42,8 ks.m<sup>-2</sup>) a v bukovém porostu (36 ks.m<sup>-2</sup>). V borové kmenovině s dubem dosáhla hustota (12,5 ks.m<sup>-2</sup>), v borové mlazině (11,4 ks.m<sup>-2</sup>), dvouleté borové kultuře (8,3 ks.m<sup>-2</sup>), borové kmenovině bez dřevinného podrostu (8 ks.m<sup>-2</sup>) a v osmileté borové kultuře (1,5 ks.m<sup>-2</sup>). V období 2. a 3. instaru (2009, 2010) se rozdíly v početnosti ponrav na jednotlivých typech lokalit zachovaly. Pokles počtů ponrav mezi roky 2009 a 2010 nebyl na většině ploch výrazný. V borových kulturách se počet ponrav zvýšil (tab. 3).



**Obr. 1.**  
Průběh rojení *Melolontha hippocastani* Fabr., Vracov 2003 – 2010  
**Fig. 1.**  
Course of *Melolontha hippocastani* Fabr. swarming, Vracov 2003 – 2010

**Tab. 1.**

Přehled pokusných ploch pro kontrolu počtu ponrav  
Trial plots used to monitor the abundance of grubs

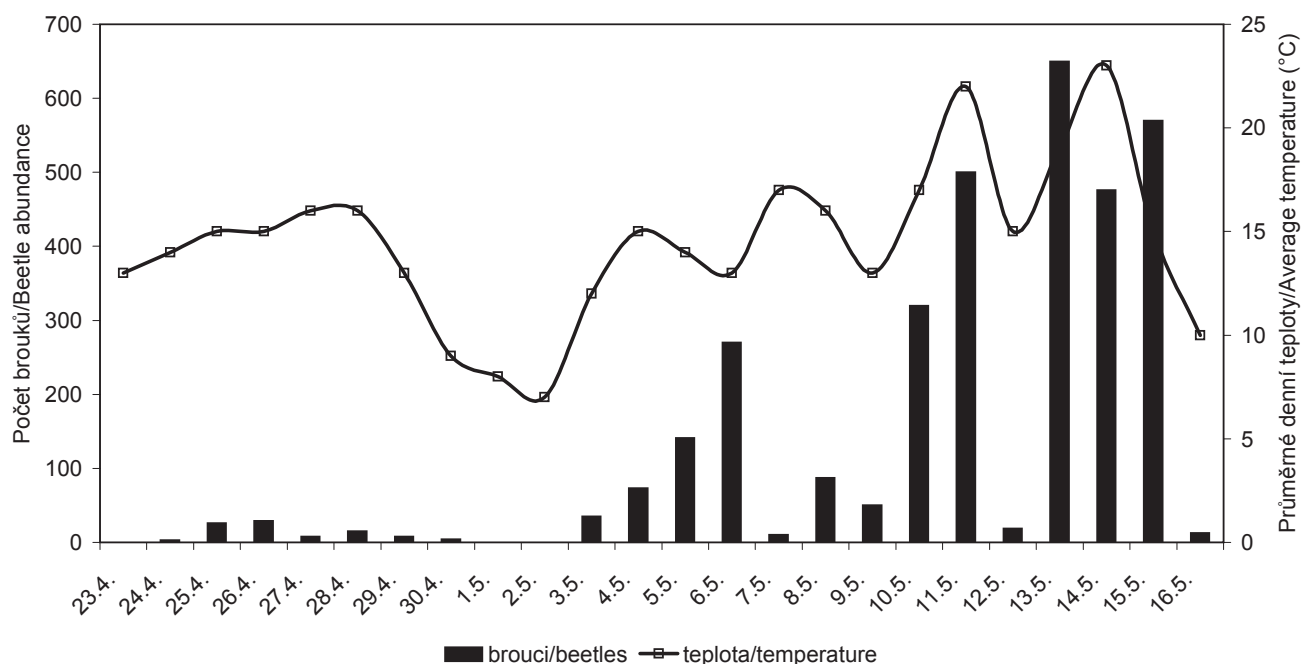
Typ porostu/Stand type	Věk/Age	Výška/Height	Zakmenění/Stand density	Bonita/Site class
Borová kmenovina bez podrostu/ Pine high forest with no undergrowth	101	25	6	4
Borová kmenovina s dubem v podrostu/ Pine high forest with oak in undergrowth	93	23	9	4
Borová tyčkovina/Small pole pine stage	35	12	10	3
Borová mlazina/Pine young-growth stand	18	5	9	3
Bukový porost/Beech stand	59	19	10	3
Plocha bez porostu/Non-forest area	8	2	10	3
Borová kultura/Young pine plantation	2	0,5		3

**Tab. 2.**

Přehled pokusných ploch pro kontrolu ztrát sazenic  
Trial plots used to monitor the damage to plants

Plocha/ Area (ha)	Věk 2007/ Age in 2007	Dřevina/ Tree species	Způsob založení/ Method of establishment	Ztráty - redukovaná plocha 2010/Lossess - area reduced in 2010 [%]	Zabuření 2007/ Weed infestation in 2007 [%]
0,7	1	Pinus	celoplošná příprava <sup>1)</sup>	7	5
0,7	1	Pinus	celoplošná příprava	7	5
0,7	1	Pinus	celoplošná příprava	0	5
1	2	Pinus	celoplošná příprava	1	25
1	2	Pinus	celoplošná příprava	1	25
1	2	Pinus	celoplošná příprava	12	20
1	2	Pinus	celoplošná příprava	12	20
1		Pinus	celoplošná příprava	5	0
1		Pinus	celoplošná příprava	5	0
2		Pinus	celoplošná příprava	10	0
0,84		Pinus	naorání-nakopání <sup>2)</sup>	15	50
0,67	2	Pinus	naorání-nakopání	10	60
0,75	2	Pinus	naorání-nakopání	10	45
0,8	2	Pinus	naorání-nakopání	10	65
1,87	2	Pinus	naorání-nakopání	6	50
0,65	1	Pinus	naorání-nakopání	8	40
0,65	1	Pinus	naorání-nakopání	6	40
0,3	1	Pinus	naorání-nakopání	30	50
0,3	1	Pinus	naorání-nakopání	6	50
0,3	1	Pinus	naorání-nakopání	10	40
0,5	2	Pinus	zmlazení <sup>3)</sup>	2	10
0,5	2	Pinus	zmlazení	4	30
0,5	2	Pinus	zmlazení	4	10
0,5	2	Pinus	zmlazení	3	10
2		Pinus	zmlazení	5	5
1,2	2	Pinus	zmlazení	1	20
1	2	Pinus	zmlazení	2	5
1	2	Pinus	zmlazení	2	5
1	2	Pinus	zmlazení	2	15
1	2	Pinus	zmlazení	3	10

Captions: <sup>1)</sup>full-area preparation, <sup>2)</sup>ploughing-digging, <sup>3)</sup>natural regeneration



**Obr. 2.**  
Přehled denních teplot a letové aktivity samiček *Melolontha hippocastani* Fabr., Vracov 2007

**Fig. 2.**  
Course of daily temperature and flight activity of females of *Melolontha hippocastani* Fabr., Vracov 2007

**Tab. 3**  
Počet ponrav na různých lokalitách v období 2008 – 2010  
Abundance of grubs in various localities in the period of 2008 – 2010

Typ porostu/Stand type	Počet ponrav [ks. m <sup>-2</sup> ]/ Abundance of grubs [pcs. m <sup>-2</sup> ]		
	2008	2009	2010
Borová kmenovina bez podrostu/Pine high forest with no undergrowth	8	13,5	12,7
Borová kmenovina s dubem v podrostu/Pine high forest with oak undergrowth	12,5	9	5,1
Borová tyčkovina/Small pole pine stage	42,8	22,1	19,4
Borová mlazina/Pine young-growth stand	11,4	2,4	2,8
Bukový porost/Beech stand	36	23,8	14,5
Borová kultura - dvouletá/2-year-old pine plantation	8,3	2,5	4,2
Borová kultura - osmiletá/8-year-old plantation	1,5	2,4	8,7
Průměrný počet ze všech lokalit/Average of all localities	14,7	8,2	8,4

Výchozí počet ponrav 1. instaru v roce 2008 byl nejvyšší na plochách se silně zastíněným půdním povrchem (průměrně 30 ks.m<sup>-2</sup>). Na plochách středně zastíněných se nacházelo průměrně 10 ks.m<sup>-2</sup> a na nezastíněných lokalitách 8 ks.m<sup>-2</sup> ponrav (obr. 3).

Úhrnná abundance ponrav v šetřeném území (2008 – 2010) klesla na 57 % (obr. 4).

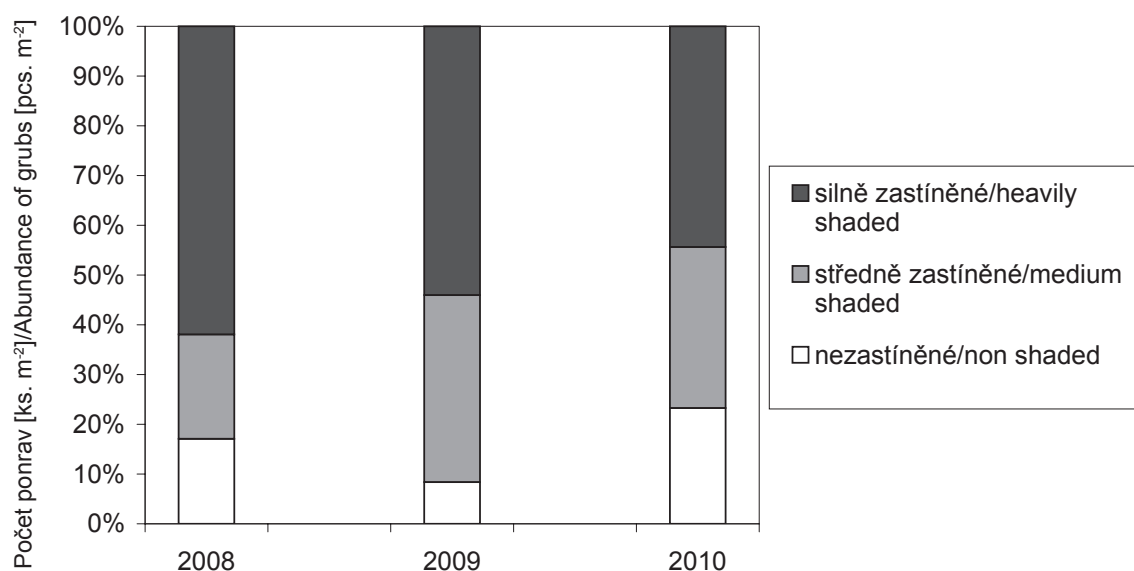
Počty ponrav zjištěné při půdních kontrolách v dubnu dosahovaly 31 – 44 % počtů ponrav zjištěných v květnu (2008 – 2010) (tab. 4).

Ztráty sazenic závisely na způsobu založení kultury. Při celoplošné přípravě se vyskytovaly ztráty sazenic v rozsahu 0 – 12 %, (průměrně

6 %). Po naorání byl úhyn sazenic 6 – 30 %, (průměrně 11,1 %). V kulturách založených přirozeným zmlazením dosáhly ztráty 1 – 5 %, (průměrně 2,8 %) (tab. 2).

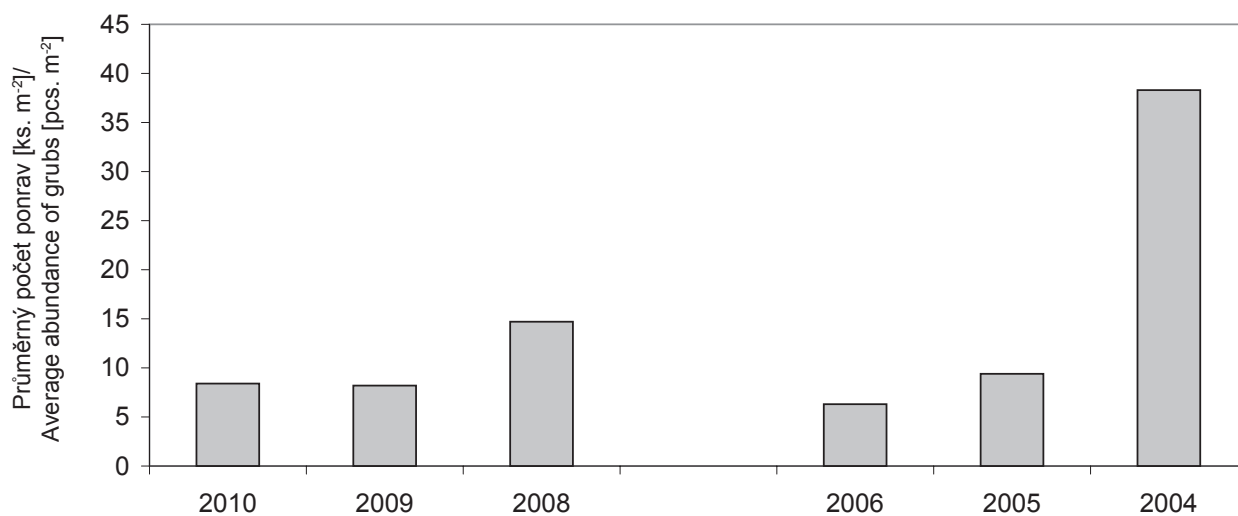
Se způsobem založení kultury souvisí i stupeň zabuřnění, který při celoplošné přípravě kolísal v rozmezí 0 – 25 %, při naorání nebo nako-pání 40 – 65 % a při přirozeném zmlazení 5 – 30%.

Kruskal-Wallisův test prokázal statisticky významný rozdíl mezi středními hodnotami ztrát v závislosti na způsobu založení kultury (přípravy půdy) ( $p = 0,0014$ ). Byl prokázán rozdíl mezi „zmlazením“ a „naoráním“ ( $p = 0,00019$ ); naopak celoplošná příprava půdy vykazuje „střední“ ztrátu (mezi ztrátou pro zmlazení a naorání) s tím, že



**Obr. 3.**  
Početnost ponrav dle míry zastínění v období 2008 – 2010

**Fig. 3.**  
Correlation between the abundance of grubs and shading in 2008 – 2010



**Obr. 4.**  
Změny početnosti ponrav v období 2004 – 2010

**Fig. 4.**  
Abundance of grubs in the period of 2004 – 2010

**Tab. 4**  
Průměrný počet ponrav v dubnu a květnu 2008 – 2010  
Average abundance of grubs in April and May 2008 – 2010

	Průměrný počet ponrav [ks. m <sup>-2</sup> ]/Average abundance of grubs/[pcs. m <sup>-2</sup> ]					
	IV.2008	V.2008	IV.2009	V.2009	IV.2010	V.2010
Počet/Abundance	4,5	14,7	2,8	8,2	3,7	8,4
%	30,6	100	34,1	100	44	100

statisticky významný rozdíl zde nelze prokázat ani vůči jedné ze dvou zbývajících možností. Lze tedy konstatovat, že nejmenší ztráta vykazuje plochy se zmlazením.

Z hlediska stupňů zastínění nebyl prokázán statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  v počtu ponrav ( $p = 0,266$ ). Statistickou analýzu četností podle roků pomocí ANOVY s opakovanými měřeními velmi ovlivňuje vysoká variabilita zjištěného počtu kusů v jednotlivých letech a především celkové malé velikosti výběru, což má za následek značně široké intervaly spolehlivosti. Na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  z těchto důvodů statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými intenzitami zastínění prokázán nebyl ( $p = 0,16$ ), stejně jako mezi jednotlivými roky ( $p = 0,08$ ). Nezamítnutí nulové hypotézy pro rozdíly mezi roky je „hraniční“ a je možné konstatovat, že největší rozdíly byly v roce 2008 (nejvyšší četnosti u silně zastíněných lokalit, u ostatních dvou kategorií malé rozdíly), v letech 2009 a 2010 byly rozdíly v průměrných počtech ponrav zanedbatelné. Vzhledem k výše uvedeným omezením byl použit i neparametrický Friedmanův test, který tyto výsledky potvrdil (tedy že mezi jednotlivými roky není statisticky prokazatelný rozdíl) – hodnota  $p = 0,368$ . Lze tedy konstatovat, že v letech 2008 – 2010 nebyl prokázán vliv intenzity zastínění na počty ponrav, stejně tak nebyly prokázány statisticky významné změny v jejich počtu mezi jednotlivými roky sledovaného období (i když v případě roků velmi „těsně“).

Z hlediska ztrát (redukováná plocha) v závislosti na zabuřnění byl prokázán statisticky významný rozdíl ( $p = 0,01$ ). Byly sledovány 4 třídy zabuřnění (0 – 15 %, 16 – 30 %, 31 – 45 % a nad 45 %). Zde byl prokázán statisticky významný rozdíl mezi nejmenším a nejvyšším stupněm zabuřnění ( $p = 0,02$ ). Vzhledem k malému rozsahu výběru a nesplnění předpokladů homogenity rozptylů (Bartlettův test  $p = 0,022$ ) byl použit i neparametrický Kruskal-Wallisův test se stejným výsledkem ( $p = 0,016$ ) a s potvrzením statisticky významného rozdílu dvou krajních tříd zabuřnění ( $p = 0,033$ ). Střední třídy zabuřnění mají natolik široké intervaly spolehlivosti, že nelze v základním souboru prokázat statisticky významnou odlišnost ani mezi nimi, ani vůči krajním třídám zabuřnění.

## DISKUSE

ŠVESTKA, DRÁPELA (2009) uvádí, že rojení *M. hippocastani* Fabr. ve sledované oblasti proběhla 20. 4. – 2. 6. 2003 a 10. 4. – 26. 5. 2007. Z počtu odchycených dospělců ve světelném lapači v roce 2003 (19 510 ks) a 2007 (8 534 ks) vyplývá pokles populační hustoty druhu na lokalitě Vracov na 48 % (obr. 1).

Tomuto trendu odpovídala i průměrná abundance ponrav, která ustupovala v letech 2004 – 2005 – 2006 z 38,3 – 9,4 – 6,3 ks.m<sup>-2</sup> na 14,7 – 8,2 ks.m<sup>-2</sup> (2008 a 2009). V roce 2010 se zvýšila abundance na 8,4 ks.m<sup>-2</sup>. Po rojení v roce 2007 se abundance ponrav 1. instaru snížila na 40 % oproti počtu ponrav po rojení v roce 2003. V dalších letech vývojového cyklu počty ponrav klesaly v důsledku působení přírodních faktorů a oponentů na 16 % (2006) a 57 % (2010).

Zjištěné abundance ponrav odpovídá i pokles rozsahu ztrát sazenic v lesních kulturách na lokalitě Vracov. Po rojení 2003 dosáhla v letech 2005 – 2006 redukováná holina 32,55 ha a po rojení 2007 v letech 2009 – 2010 9,75 ha.

Z porovnání vývojových cyklů 2003 – 2006 a 2007 – 2010 vyplynulo, že v období 2007 – 2010 poklesl počet dospělců v době rojení na 48 %, výchozí počet ponrav 1. instaru na 40 %, konečný počet ponrav 3. instaru se zvýšil o 3 % a rozsah ztrát sazenic v lesních kulturách poklesl na 9,75 ha.

NIEMCZYK (2011) hodnotil abundance ponrav v závislosti na teplotě a vlhkosti půdy i míře zastínění v Polsku. Zjistil, že počty ponrav

v lesních půdách jsou vysoké i při značném zastínění. Nejvyšší počty ponrav byly ve velmi hustých porostech listnatých stromů. Chrousti se vyskytují ve všech lesních biotopech, dávají přednost živným stanovištím. Nebyla zjištěna závislost mezi teplotou a vlhkostí půdy a abundancí ponrav.

V obou sledovaných obdobích po rojení v roce 2003 (ŠVESTKA 2007) a 2007 byl výchozí počet ponrav 1. instaru nejvyšší na plochách se silně zastíněným půdním povrchem; průměrně 75 ks.m<sup>-2</sup> (2004) a 30 ks.m<sup>-2</sup> (2008). Na středně zastíněných plochách připadalo průměrně 17 ks.m<sup>-2</sup> (2004) a 10 ks.m<sup>-2</sup> (2008) a na plochách nezastíněných 5 ks.m<sup>-2</sup> (2004) a 8 ks.m<sup>-2</sup> (2008). I v dalších letech zůstaly rozdíly v počtu ponrav 2. a 3. instaru dle stupně zastínění zachovány.

Rozdíly v počtu ponrav dle stupně zastínění byly v roce 2004 výraznější ve prospěch silně zastíněných ploch (75 : 5) než v roce 2008 (30 : 8). Tuto skutečnost je možno dát do souvislosti s teplotou v období vrcholu rojení a kladení vajíček v roce 2003, kdy průměrná teplota dosáhla hodnoty 21 °C, tj. o 6,6 °C nad desetiletý průměr, kdežto v období kulminace rojení v roce 2007, průměrná teplota 17,1 °C byla o 2,5 °C nad desetiletým průměrem (ŠVESTKA 2007). Tato okolnost mohla ovlivnit ovipozici samic.

Z porovnání výstupu ponrav do svrchních vrstev půdy v období vývojových cyklů v letech 2003 – 2006 a 2007 – 2010 vyplynulo, že počty ponrav zjištěné v dubnu dosahovaly 38 – 44 %, resp. 30 – 44 % počtu ponrav zjištěných v květnu.

Z praktického hlediska je významné zjištění, že samičky *M. hippocastani* Fabr. v dané zeměpisné oblasti vyhledávají ke kladení vajíček plochy více zastíněné, tj. již zapojené porosty (převážně borové porosty nad 10 let), které odolávají žíru ponrav na kořenech. V těchto porostech byly zjištěny mnohonásobně vyšší počty ponrav než na otevřených plochách (pasekách). Jsou to často porosty bez bylinné vegetace. Orientace na zastíněné plochy byla tím výraznější, čím vyšší byly teploty v době kladení vajíček. Lze předpokládat, že naopak v chladnějším počasí s podprůměrnými teplotami v období kladení vajíček budou samičky vyhledávat plochy méně zastíněné, tj. ve větší míře mladé lesní kultury, kde ponrav mohou žírem na kořenech způsobit citelné ztráty. Rozsah ztrát v lesních kulturách závisí na abundanci ponrav *M. hippocastani* Fabr. v daném období.

## ZÁVĚR

V porostech revíru Vracov, kde je zastoupen silný čtyřletý kmen *M. hippocastani* Fabr., došlo mezi rojeními v letech 2003 a 2007 ke snížení populační hustoty dospělců i ponrav na 48 %, resp. 40 %. Současně s poklesem populační hustoty *M. hippocastani* Fabr. se omezily ztráty v lesních kulturách (9,75 ha redukováné plochy).

Jako nejvýznamnější činitel ovlivňující lokalizaci kladení vajíček a následného výskytu ponrav se jeví vysoká, nadprůměrná teplota v době kladení vajíček a zvýšená míra zastínění půdního povrchu korunami stromů. Nadprůměrné teploty v době kladení vajíček vyvolají vykladení většího podílu vajíček do stínu pod zapojené lesní porosty.

Výše úhynu sazenic korespondovala se způsobem založení lesních kultur. Při přirozeném zmlazení byl úhyn nižší než na plochách s celoplošnou přípravou a výrazně nižší než na plochách naoraných.

K monitoringu rojení dospělců postačí jeden světelný lapač pro širší území. Z odchytu mág lze stanovit následné ohrožení porostů ponravami. Průběh teplot v době vrcholu rojení dospělců zpřesňuje prognózu výskytu ponrav na plochách s různým stupněm zastínění.

Ztráty způsobené ponravami lze zmírnit při uplatnění přirozeného zmlazení, nebo celoplošnou přípravou půdy.



**Poděkování:**

Práce vznikla v rámci řešení výzkumného záměru MZE0002070203 a MSM 6215648902. Řešitelé děkují za podporu výzkumu.

**LITERATURA**

- DELB H. 2004. Monitoring der Waldmaikäfer (*Melolontha hippocastani* F.) – Populationen und der Schaden durch Engerlinge in der nördlichen Oberrheinebene, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 56: 108-116.
- FLEROV S. K., PONOMAREVOVÁ E. N., KLJUŠNÍK P. I., VORONCOV A. I. 1954. Ochrana lesů. Praha, SZN: 352 s.
- NIEMCZYK, M. 2011. The influence of ecoclimatical factors on the size of cockchafer (*Melolontha spp.*) population in main outbreak center in Poland. In: Applied forestry research in the 21<sup>st</sup> century. International conference held on the occasion of the 90<sup>th</sup> anniversary of the Forestry and Game Management Research Institute. Book of abstracts. Prague – Průhonice, September 13 – 15, 2011. Strnady, FGMRI 2011: 47.
- ROHDE, M. 1996. Effects of “Neem Azal” on vitality and fertility of *Melolontha hippocastani*. In: Kleeberg H. et al. (eds): Practice oriented results on use and production of neem-ingredients and pheromones. Proceedings of the 4<sup>th</sup> workshop. Bordighera, Nov. 28<sup>th</sup> – Dec. 1<sup>st</sup> 1994. Gießen, Druck & Graphic: 75-80.
- SIERPIŃSKA A. 2008. Observation on ecology of common cockchafer (*Melolontha melolontha* L.) and forest cockchafer (*Melolontha hippocastani* Fabr.) – based on the research conducted in forest district Piotrków in 2007. Progress in Plant Protection, 48: 956-965.
- StatSoft, Inc. (2008): Statistica 8 – User Manual. Tulsa.
- ŠVESTKA M. 2007. Ecological conditions influencing the localization of egg-laying by females of the cockchafer (*Melolontha hippocastani* F.). Journal of Forest Science, 53 (Special Issue): 16-24.
- ŠVESTKA M., DRÁPELA K. 2009. The effect of environmental conditions on the abundance of grubs of the cockchafer (*Melolontha hippocastani* F.). Journal of Forest Science, 55: 330-338.
- TOLASZ R. et al. 2007. Atlas podnebí Česka. Praha, Český hydrometeorologický ústav; Olomouc, Univerzita Palackého: 255 s.

## ASSESSMENT OF THE ABUNDANCE OF *MELOLONTHA HIPPOCASTANI* FABR. GRUBS AND THE EXTENT OF DAMAGE TO FOREST PLANTATIONS IN RELATION TO ENVIRONMENTAL CONDITIONS

### SUMMARY

In the forest territory of Vracov (South-East Moravia) where the occurrence of 4-year tribe of *M. hippocastani* Fabr. is abundant, population density of adults and grubs decreased in the period between swarms in 2003 and 2007 by 48% and 40%, respectively (Fig. 1, 4; Tab. 3, 4). Concurrently with the decline of the population density of *M. hippocastani* Fabr. forest plantations decreased as well (9.75 ha of reduced area).

The most important factor which affects the area of egg clutches where consequently the grubs appeared seems to be high, above-average temperature in the egg-laying period and increased shading of the soil surface by the tree crowns (Fig. 2). Above-average temperatures at the time of egg-laying prompt most insects to lay their eggs in the shade under the closed stand (Fig. 3).

Mortality rate of the seedlings corresponded with the method of establishment of forest plantations. The mortality was lower in regenerated stands than on areas of full-area preparation and was considerably lower than on the ploughed-up areas (Tab. 2).

One light trap was sufficient to monitor the swarming of adults on a wider territory. From the amount of trapped imagoes it is possible to determine how severely the stands would be endangered by the grubs. Temperatures at the time of peak swarming of the adults help determine the grub occurrence on areas of different degree of shading.

Natural regeneration or full-area soil preparation can support reduction of forest plantation losses caused by grubs.

Recenzováno

---

ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

Ing. Milan Švestka, DrSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.  
Strnady 136, 252 02 Jíloviště, Česká republika  
tel.: 602 298 803; e-mail: vulhm@mboxzn.cz