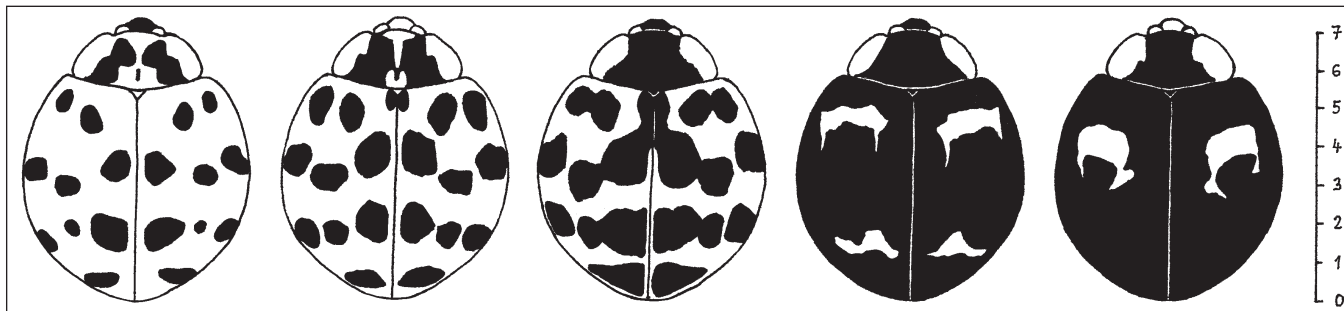


Invazní slunéčko *Harmonia axyridis* dorazilo do Českého krasu (Coleoptera: Coccinellidae)

Invasive multicolored Asian lady beetle *Harmonia axyridis* has arrived at the Czech Karst
(Coleoptera: Coccinellidae)

Pavel Špryňar^{1, 2}



Obr. 1. Barevná variabilita jedinců *Harmonia axyridis* z lokality Praha-Dubeč. Měřítka v mm.

Fig. 1. Color polymorphism of the *Harmonia axyridis* specimens from the locality Praha-Dubeč. Scale in mm.

0. Abstract

In 2007 rapid spread of the invasive coccinellid beetle species *Harmonia axyridis* began in the Czech Republic. In April 2007 *H. axyridis* was collected for the first time in the Prague district in three nature protected areas. In September 2007 first population of *Harmonia axyridis* was detected in the Protected Landscape Area of the Czech Karst (Central Bohemia). According to literature *H. axyridis* is able to colonize a wide range of habitats. The two largest populations of *H. axyridis* in the studied area were found on the banks of the water reservoirs in the reed beds (phytocoenologically association *Phragmitetum communis*). This suggests that *H. axyridis* might have higher affinity to this habitat. Such habitat preference of *H. axyridis* could be in future the cause of possible decline especially of the species with a high degree of habitat specialization. In October 2007 structure of insect communities in the reed beds was analysed with the use of beating method. Among the recorded species closely associated with the reed beds or marshes are coccinellids *Coccidula scutellata*, *C. rufa*, other beetle species *Anthrenus rufus*, *Cyphon phragmitetivora*, *Demetrias imperialis*, *D. monostigma*, *Europhilus thoreyi*, *Psammocerus bipunctatus*, *Paederus riparius*, earwig *Apterygida media* and bug species *Ischnodemus sabuleti*.

1. Úvod

Ne původní druhy, neúmyslně zavlečené či záměrně vysazené do nových území, se někdy dokážou v novém prostředí aklimatizovat, zdomácní a začnou se šířit. Při obsazování nových nik mohou narušit ekologické vazby, začít vytlačovat původní (domácí) organismy a způsobit ochuzení přírody nově kolonizované oblasti. Jedním z nejnovějších přírůstků do fauny České republiky a zároveň jedním z nejstudovanějších invazních druhů a hmyzích predátorů naší planety je slunéčko *Harmonia axyridis*, které se na podzim 2007 objevilo také v Českém krasu.

2. Jak poznáme slunéčko *Harmonia axyridis*

Brouk *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773), v Evropě označovaný anglicky jako „harlequin ladybird“, na americkém kontinentě nazývaný „multicolored Asian lady beetle“, patří do čeledi slunéčkovitých (Coccinellidae) a pochází z v. Asie. Tělo dospělého brouka je krátce oválné, klenuté a téměř polokulovité, s délkou od 5 do 8 mm,

tedy srovnatelně dlouhé s naším domácím slunéčkem sedmtečným (*Coccinella septempunctata*), které je však v obrysu protáhlejší. V obrysu krátce oválný tvar těla (s poměrem délky ku šířce přibližně 5:4) a velikost, která jej řadí k našim největším slunéčkům, mohou být hlavní znaky, podle kterých druh *H. axyridis* rozeznáme od jiných druhů slunéček naší přírody. Zbarvení a počet skvrn je u druhu *H. axyridis* značně proměnlivé. Štít bývá bělavý s černou kresbou nejčastěji ve tvaru písmene M. Krovky mohou být často červené nebo žlutooranžové s větším počtem (až 19) černých skvrn, které ovšem mohou různou měrou splývat, nebo krovky mohou být černé nejčastěji se 2 nebo 4 oranžovými skvrnami (obr. 1). Mezi popsányými vzory však mohou existovat přechody. Zbarvení larev slunéčka *H. axyridis* se mění během jejich vývoje: larvy prvního instaru jsou celé tmavě (černě) zbarvené, postupně však přibývá oranžové zbarvení na dorsolaterálních ploškách hřbetních zadečkových článků. Larva posledního (čtvrtého) instaru je černá s oranžovým zbarvením po stranách hřbetní strany 1.-5. zadečkového článku a navíc s oranžově zbarvenými rozvětvenými štětinatými výrůstky (tzv. scoli) na dorsálních ploškách 4. a 5. článku (např. Savoiskaya a Klausnitzer v práci Hodek 1973, viz též barevná fotografie na zadní straně obálky).

3. Biologie a rozšíření druhu *Harmonia axyridis*

Slunéčko *H. axyridis* je schopné rychlého rozmnožování. Délka vývoje od vajíčka po dospělého brouka je poměrně krátká, závisí na teplotě a v příhodných podmínkách trvá jen 3-4 týdny. Samička za svůj život může naklást až několik tisíc vajíček. Druh má obvykle dvě generace do roka, ale bylo pozorováno až pět generací ročně

¹ Správa CHKO Český Kras, 267 18 Karlštejn 85;

² Katedra botaniky PříF UK, Benátská 2, 128 01 Praha 2; e-mail: sprynar@natur.cuni.cz

Poděkování: Za pomoc při sběru v terénu a poskytnutí údajů děkuji Albertu Damaškovi a Bětkě Kostlánové, za poskytnutí exempláře z Radotína Mgr. Jitce Frouzové. Za kritické připomínky k rukopisu děkuji Mgr. Zuzaně Münzbergové, Ph.D., a za zapůjčení literatury Milanu Markovi.

Český kras (Beroun), XXXIII (2007), 40-43, 1 obr. a 2 bar. foto na obálce

© Muzeum Českého krasu

ISSN 1211-1643

ISBN 978-80-903477-2-4

(např. Koch 2003). *H. axyridis* se živí především nejružnějším hmyzem z řádu stejnořídlých (*Homoptera*), zejména mšicemi, může ale napadat i jiné druhy slunéček a další hmyz (např. Koch 2003; Koch, Venette a Hutchison 2006). Larvy slunéčka *H. axyridis* jsou velice žravé a zároveň je lze snadno chovat, takže je tento druh široce využíván pro biologický boj s mšicemi škodícími ve sklenících, sadech a zahradách jak v Severní Americe (od roku 1916), tak v Evropě (od roku 1982) a od konce 90. let 20. století také v Africe a v Jižní Americe (Adriaens, Branquart a Maes 2003; Koch, Venette a Hutchison 2006). Introdukované slunéčko se v mnoha zemích začalo dostávat i do volné přírody, kde se začalo rychle šířit. Od 80. let 20. století začalo rychle kolonizovat nejružnější ekosystémy v Severní Americe (první populace z volné přírody byly zaznamenány ve státě Louisiana v roce 1988, viz např. Koch, Venette a Hutchison 2006). Na přelomu 20. a 21. století se první aklimatizované populace objevily ve volné přírodě rovněž v Evropě a Africe. V posledních letech byly hlášeny z více evropských států, z Francie, Řecka, Německa, Belgie, Nizozemí, Lucemburska, Švýcarska a Velké Británie (Koch, Venette a Hutchison 2006; Majerus, Strawson a Roy 2006). Na konci roku 2006 se druh *H. axyridis* objevil také v České republice (Bicková 2007; Nedvěd 2007). Lze očekávat, že nálezy z dalších evropských zemí budou rychle přibývat.

4. Vliv slunéčka *Harmonia axyridis* na přírodní prostředí

Druh *H. axyridis* je bezesporu pro člověka prospěšný zejména v zemědělství jako predátor používaný v biologickém boji proti škůdcům (např. Landis, Fox a Costamagna 2004). V České republice je druh *H. axyridis* dokonce zařazen mezi organismy, jejichž

použití pro ochranu rostlin je povoleno v ekologickém zemědělství vyhláškou č. 53/2001 Sb. ministerstva zemědělství (Anonymus 2001). Vedle toho však *H. axyridis* může působit i negativně, a to více způsoby (např. Koch, Venette a Hutchison 2006; Majerus, Strawson a Roy 2006; Adriaens, Branquart a Maes 2003). Jako úspěšný dravec se může v nově kolonizovaném prostředí stát hrozbou pro domácí organismy, a to pro necílovou kořist stejně jako pro jiné predátory mšic. S těmi si může konkurovat o potravní zdroje nebo je může rovněž požírat – pak se mluví o tzv. predaci uvnitř gildy (tj. uvnitř skupiny druhů využívajících zdroje podobným způsobem). Proto si badatelé pokládají otázku, zda by invazní druh *H. axyridis* mohl podobně jako v Severní Americe způsobit ústup v Evropě domácích druhů slunéček, zejména slunéčka sedmitečného (*Coccinella septempunctata*) a slunéčka dvoučtečného (*Adalia bipunctata*), viz např. van Rijn, Burgio a Thomas (2005). Kromě toho *H. axyridis* může škodit v ovocnářství a vinařství (zvláště jako kontaminant při výrobě vína, viz např. Nedvěd 2004) a zejména při přemnožení se může stát pro člověka také obtížným hmyzem. Jak uvádí Nedvěd (2007), v Českých Budějovicích bylo slunéčko *H. axyridis* na podzim 2007 nalézáno v lidských příbytcích, kam se začalo stahovat, aby přezimovalo.

5. Dosavadní údaje o výskytu v České republice a v Českém krasu

V České republice se slunéčko *Harmonia axyridis* objevilo zcela nedávno. První (a v době dokončení tohoto rukopisu podle mých znalostí zatím asi jediná) konkrétní sdělení, která se objevila v říjnu 2007 na internetu, resp. v denním tisku (Bicková 2007; Nedvěd

Tabulka 1. Chronologický přehled nálezů druhu *Harmonia axyridis* v Praze a v Českém krasu od dubna do listopadu 2007.

Table 1. Chronological list of the *Harmonia axyridis* findings in Prague and Czech Karst from April to November 2007.

Lokalita	Biotop	Pole síťového mapování	Datum (2007)	Počet jedinců (larvy/kukly/dospělci)
Praha-Troja, chráněné území Salabka	hloh, oklep	5852c	24.4.	0/0/6
Praha-Troja, chráněné území Havránka, leg. A. Kostlánová & P. Špryňar	hloh, oklep	5852d	29.4.	0/0/4
Praha-Libeň, chráněné území Jabloňka	mahalebka, oklep	5852d	30.4.	0/0/2
Praha-Holešovice, křižovatka ulic Partyzánské a Vrbenského	za letu	5852d	13.8.	0/0/1
Vonoklasy, mokřad Louže severně od obce	rákosina	6051b	17.9. 1.10.	7/2/4 0/2/3
Karlštejn, na zdi domu čp. 334 v obci	intravilán, na zdi	6051c	11.10.	0/0/2
Praha-Nové Město, Trojická ulice	intravilán, na zdi	5952b	16.10. 17.10. 23.10. 6.11.	0/0/1 0/0/1 0/0/1 0/0/2
Praha-Nové Město, Benátská ulice	na zdi Botanická zahrada UK	5952b	16.10. 6.11.	0/3/0 0/0/1
Praha-Dubeč, hráz rybníka Rohožník, leg. & coll. A. Damaška & P. Špryňar	rákosina	5953b	20.10.	14/3/22
Praha-Uhřetěves, chráněné území Obora v Uhřetěvsi, leg. & coll. A. Damaška	listnatý les, smyk na kopřivách u cesty	5953d	20.10.	0/0/1
Praha-Radotín, v budově gymnázia Oty Pavla, leg. J. Frouzová	intravilán	6052a	23.10.	0/0/1
Beroun, Husovo náměstí, Pražská brána, na zdi	intravilán, na zdi	6050a	28.10.	0/0/1

2007), uvádějí, že první jedinci druhu *H. axyridis* byli v České republice zjištěni už na podzim 2006, o rok později (na podzim 2007) byl však již druh *H. axyridis* údajně hlášen z většiny krajů České republiky. *)

Sám jsem se s druhem *H. axyridis* setkal poprvé na jaře 2007 v chráněných územích s. části Prahy (viz Tab. 1), kdy jsem jej nalézal na křovinatých stráních při oklepu růžovitých dřevin, hlohů (*Crataegus* sp.) a mahalebky (*Prunus mahaleb*). Na dalších lokalitách byl výskyt druhu *H. axyridis* zjištěn v srpnu, září a říjnu 2007. Tyto výskyty jsou shrnuty v tabulce 1 (není-li uvedeno jinak, rozumí se P. Špryňar leg., det. et coll.). Na území CHKO Český kras jsem populaci slunéčka *H. axyridis* poprvé našel dne 17.9.2007, a to v rákosině u tůňky označované jako Louže severně od obce Vonočlasy (N 49° 57' 18", E 14° 16' 35", souřadnicový systém WGS 84) během biologického průzkumu, který jsme v této lokalitě prováděli s kolegou Jaroslavem Veselým. Tuto rákosou zarostlou tůňku obklopenou lemem dřevin botanicky popsali Rydlo (2000) a Šíma (2007). Na rozdíl od předchozích zaznamenaných lokalit z Prahy a okolí (Tab. 1) zde byla zjištěna i nedospělá vývojová stadia druhu *H. axyridis*, což znamená, že se tu tento druh vyvíjí. Jedinci z tohoto dne jsou zachyceni na barevných fotografiích kolegy Josefa Dvořáka otištěných na obálce tohoto sborníku. Při druhé kontrole této lokality dne 1.10.2007 při oklepu rákosy byly nalezeny pouze kuk-

ly a imaga druhu *H. axyridis* (vzhledem ke krátké generační době tohoto druhu všechny larvy již buď dospěly, nebo byly zjištěny ve stádiu kukly).

Mimo studovanou oblast jsem populaci složenou i z nedospělých vývojových stadií zaznamenal také v Pardubicích, dne 8.9.2007, v areálu zámku, kde sídlí Východočeské muzeum (mapovací pole 5960d). Po bílé omítnuté zdi před vchodem do budovy ležly asi dvě desítky larev těsně před kuklením, některé se již kuklily a bylo tu již několik čerstvě vykuklených imag.

V říjnu se druh *H. axyridis* objevil také v Karlštejně (2 dospělci na zdi budovy informačního střediska, čp. 334, 11.10.2007). Další jedince jsem našel v Praze na Novém Městě a velkou populaci v rákosině na hrázi rybníka Rohožník v Praze-Dubči (N 50° 3' 36", E 14° 35' 27"). Albert Damaška sesmýknul slunéčko *H. axyridis* také v chráněném území v Praze-Uhřetěvesi a Jitka Frouzová mi donesla exemplář nalezený v budově gymnázia v Praze-Radotíně. Na konci října bylo první imago *H. axyridis* zaznamenáno v centru Berouna, a to na Husově náměstí na zdi Pražské brány.

6. Výskyt druhu *Harmonia axyridis* v pobřežních rákosinách

V souvislosti s rychlým invazním šířením druhu *H. axyridis* v České republice vyvstává otázka, jestli a jaké biotopy si tento druh přednostně vybere ke své kolonizaci.

Tabulka 2. Společenstva hmyzu v pobřežních rákosinách (*Phragmitetum communis*) s výskytem *Harmonia axyridis*.

Šíře vazby druhu na biotop (podle různých pramenů): E = euryekní (druh obývající různé biotopy), S = stenoekní (v tomto případě druh vázaný na rákosiny a pobřežní mokřady).

Table 2. Insect communities in the reed beds (*Phragmitetum communis*) with occurrence of *Harmonia axyridis*.

Species habitat requirements (based on various sources): E = euryvalent, S = stenovalent.

Taxon	Řád a čeleď	Počty jedinců na lokalitách		Vazba na biotop
		Vonoklasy 1.10.2007	Praha-Dubeč 20.10.2007	
<i>Harmonia axyridis</i>	Coleoptera: Coccinellidae	0/2/3	14/3/22	E
<i>Coccidula scutellata</i>		1	13	S
<i>Coccidula rufa</i>		6	0	S
<i>Adalia bipunctata</i>		1	1	E
<i>Psyllobora 22-punctata</i>		0	1	E
<i>Tytthaspis sedecimpunctata</i>		0	1	E
<i>Hippodamia variegata</i>		0	1	E
<i>Propylea 14-punctata</i>		1	0	E
<i>Anthocomus rufus</i>	Coleoptera: Malachiidae	5	5	S
<i>Cyphon phragmiteticola</i>	Coleoptera: Scirtidae	6	2	S
<i>Demetrias imperialis</i>	Coleoptera: Carabidae	3	4	S
<i>Demetrias monostigma</i>		0	5	S
<i>Europhilus thoreyi thoreyi</i>		1	0	S
<i>Paradromius linearis</i>		3	0	E
<i>Psammoecus bipunctatus</i>	Coleoptera: Silvanidae	0	4	S
<i>Paederus riparius</i>	Coleoptera: Staphylinidae	2	0	S
<i>Stenus clavicornis</i>		1	0	E
<i>Sitona humeralis</i>	Coleoptera: Curculionidae	2	0	E
<i>Cantharinae</i> (larvy)	Coleoptera: Cantharidae	8	3	E
<i>Forficula auricularia</i>	Dermaptera: Forficulidae	2	2	E
<i>Apterygida media</i>		6	1	S
<i>Ischnodemus sabuleti</i>	Heteroptera: Blissidae	6	2	S

*) Pozn. aut.: Během korektury byly v první polovině prosince 2007 zveřejněny další články Oldřicha Nedvěda o výskytu druhu *Harmonia axyridis* v České republice, a to v časopise Vesmír (roč. 86: 764-765) a v deníku MF Dnes (15.12.2007, příloha Víkend Dnes, str. C12).

V Severní Americe je invaze druhu *H. axyridis* studována především v polních kulturách, zahradách a ovocných sadech, tedy v zájmových biotopech zemědělců. Lze předpokládat, že tento přizpůsobivý a ubikvistní druh bude v ČR pravděpodobně osidlovat nejrůznější biotopy (srovnej např. van Rijn, Burgio a Thomas 2005). V Českých Budějovicích se slunéčko objevilo především v živých plotech a v parcích (Nedvěd 2007). Převažující nálezy na synantropních stanovištích ovšem mohou být vysvětleny i tím, že na takových místech bude druh *H. axyridis* nejsnáze zpozorován.

Dvě největší populace, které jsem našel v oblasti Českého krasu a blízkého okolí a které byly tvořeny jak dospělci, tak i nedospělými vývojovými stadii, larvami a kuklami, se nacházely ve stejném biotopu: v rákosině na pobřeží vodní nádrže. Byly to porosty fytoocenologicky zařaditelné do svazu *Phragmition communis* Koch 1956, do asociace *Phragmitetum communis* van Soó 1927 (viz též Rydlo 2000; Šíma 2007). Jediným dominantním druhem byl rákos obecný (*Phragmites australis*) s pokryvností 80-100 %. Jako doprovodné druhy s pokryvností do 10 % se tu roztroušeně vyskytovaly ještě další převážně mokřadní rostliny: především *Bidens frondosa*, *Lycopus europaeus*, v Praze-Dubči u rybníka Rohožník na březích také *Urtica dioica*.

Slunéčko *Harmonia axyridis* jsem v těchto porostech zjišťoval metodou oklepu do deštníkového sklepače (viz např. Winkler 1974). Při návštěvách obou lokalit jsem se pokusil touto metodou rovněž orientačně zaznamenat společenstvo hmyzu, který se v rákosině vyskytoval spolu s druhem *H. axyridis*. Oklep rákosového porostu jak na jeho okrajích, tak uvnitř jsem prováděl na obou lokalitách stejně dlouho, asi 45 min. Přehled zaznamenaných druhů je uveden v tabulce 2 (P. Špryňar leg., det. et coll.). Určitě to nejsou kompletní výčty fauny pro jednotlivé lokality, snažil jsem se jen pokud možno stejnou sběrnou metodou orientačně srovnat složení hmyzích (převážně broučích) společenstev během jedné návštěvy. Nežjišťoval jsem, který hmyz byl potravou druhu *H. axyridis* (přinejmenším dříve v sezóně to jistě byly i blíže určené mšice z čeledi *Aphididae*, jejichž exuvie jsem při průzkumu na lokalitách také zaznamenal).

Spolu se sledovaným druhem *H. axyridis* se na obou lokalitách vyskytovala ve větším počtu jedinců slunéčka rodu *Coccidula* (*C. scutellata* a pouze u Vonoklas *C. rufa*), dále bradavičník *Anthocomus rufus* (typický podzimní druh rákosin), brouk *Cyphon phragmiticola*, střevlíček *Demetrias imperialis* (z Dubče uvedený již v práci Veselý 2002), larvy zástupců čeledi *Cantharidae* (podčeď *Cantharinae*), škvoři *Apterygida media* a *Forficula auricularia* a ploštice *Ischnodemus sabuleti*. Pozoruhodnějším nálezem je druh *Demetrias monostigma*, který z Prahy-Dubče dosud nebyl uváděn a který byl v celé Praze dosud nalezen na pouhých čtyřech lokalitách (Veselý 2002). V rákosinách nebyly zjištěny některé další druhy, jejichž výskyt je pro tento biotop rovněž charakteristický, z řádu brouků zejména střevlíček *Odacantha melanura* (z Dubče není uváděn, ale v Praze se vyskytuje na více lokalitách, viz Veselý 2002) nebo rákosníček *Donacia clavipes* (rákosový monofág, jehož imaga se vyskytují v rákosinách pouze od května do června, který však v posledním půlstoletí nebyl v Praze zaznamenan, viz Strejček 2001).

Do synuzie (čili gildy) hmyzožravého, resp. mšicožravého hmyzu náleží všechny nalezené druhy slunéček kromě druhů *Pygostolus vigintiduopunctata* a *Tytthaspis sedecimpunctata*, které jsou mykofágní (např. Hodek 1973), dále larvy čeledi *Cantharidae*, bradavičník *Anthocomus rufus* a pravděpodobně alespoň některé druhy čeledi *Carabidae* a *Staphylinidae*. Naopak herbivorem specializovaným na mokřadní druhy travin je ploštice *Ischnodemus sabuleti*. Zaznamenané druhy jsou v tabulce 2 orientačně rozděleny na druhy úzce

vázané na pobřežní rákosiny nebo podobná mokřadní stanoviště (stenoekní druhy) a na druhy vyskytující se na různých typech stanovišť, nejen mokřadních (euryekní druhy).

Předpokládám, že pokud by druh *H. axyridis* začal české rákosiny osidlovat pravidelně a s vyšší preferencí, mohl by jako konkurenčně zdatný predátor pravděpodobně významně ovlivnit (potlačit) populace některých ostatních druhů žijících v tomto biotopu. Nejvíce by byly zřejmě ovlivněny druhy úzce vázané na tento biotop (ty se totiž nemohou odstěhovat jinam). Podobnou souvislost lze pravděpodobně očekávat i v případě jakékoliv jiné biotopové preference invazního druhu *H. axyridis*.

Literatura:

- Adriaens T., Branquart E., Maes D. (2003): The multicoloured Asian ladybird *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera: Coccinellidae), a threat for native aphid predators in Belgium? – *Belgian Journal of Zoology*, 133: 201-202.
- Anonymus (2001): Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 53/2001 Sb. ze dne 13. února 2001, kterou se provádí zákon č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství a o změně zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů. – *Sbírka zákonů ČR*, částka 19/2001: 1866-1919.
- Bicková D. (2007): Česko zažívá mohutnou invazi cizokrajných berušek. – *Deník*, 20.10.2007. [http://www.denik.cz/z_domova/berusky20071020.html]
- Hodek I. (1973): *Biology of Coccinellidae*. – Academia: 1-260. Praha.
- Koch R. L. (2003): The multicolored Asian lady beetle, *Harmonia axyridis*: A review of its biology, uses in biological control, and non-target impacts. – *Journal of Insect Science*, 3: 32, 16 pp. [<http://www.insectscience.org/3.32/>]
- Koch R. L., Venette R. C., Hutchison W. D. (2006): Invasions by *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) in the Western Hemisphere: Implications for South America. – *Neotropical Entomology*, 35: 421-434.
- Landis D. A., Fox B. T., Costamagna A. C. (2004): Impact of multicolored Asian lady beetle as a biological control agent. – *American Entomologist*, 50: 153-154.
- Majerus M., Strawson V., Roy H. (2006): The potential impacts of the arrival of the harlequin ladybird, *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae), in Britain. – *Ecological Entomology*, 31: 207-215.
- Nedvěd O. (2004): Slunéčko *Harmonia axyridis* ovlivňuje vlastnosti vína. – *Vesmír*, 83: 609.
- Nedvěd O. (2007): Cizokrajná tečkovaná ozdoba Českobudějovických parků a domácností. – *Deník*, 20.10.2007. [http://www.denik.cz/z_domova/berusky20071020.html]
- Rydlo J. (2000): Vodní makrofyta v Českém krasu. – *Muzeum a současnost*, ser. natur., 14: 116-136.
- Strejček J. (2001): *Katalog brouků (Coleoptera) Prahy. Sv. 1. Čeledi Chrysomelidae (s. lato), Bruchidae, Urodontidae*. – Praha: 1-105.
- Šíma P. (2007): Květena východní části Českého krasu. – *Bohemia centralis*, 28: 117-202.
- Veselý P. (2002): *Střevlíkovití brouci Prahy*. – Praha: 1-168.
- Van Rijn P. C. J., Burgio G., Thomas M. B. (2005): Impact of intraspecific and intraguild predation on predator invasion and coexistence. Can exotic ladybeetles displace native species? – In: Hoddle M. S. (Ed.): *2nd International Symposium on Biological Control of Arthropods*. – USDA Forest Service Publication: 38-47.
- Winkler J. R. (1974): *Sbíráme hmyz a zakládáme entomologickou sbírku*. – SZN: 1-215. Praha.