

LIMESTONE QUARRIES AS A REFUGIUM FOR ENDANGERED SPECIES OF INVERTEBRATE – PRELIMINARY RESULTS

VÁPENCOVÉ LOMY JAKO ÚTOČIŠTĚ PRO OHROŽENÉ DRUHY BEZOBRATLÝCH – PŘEDBĚŽNÉ VÝSLEDKY

Nováková L.

Department of Zoology, Fisheries, Hydrobiology and Apiculture, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1/1665, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: lucie.novakova@mendelu.cz

ABSTRACT

The paper deals with the limestone quarries as refuges for invertebrates. Six quarries in various stages of succession were selected for the research. The aim is to cover the widest range of habitats which quarries can offer - from the initial succession on bare substrate of a still active quarry to the succession in the high level of development in the quarry which is closed for more than two decades. After the last sampling, the level of biodiversity will be assessed according to the degree of succession, level of vegetation cover and distance of surrounding vegetation and its type.

The result will determine what stage of succession is the most convenient for animals. The knowledge will help us to deduce the best solutions of the maintenance of excavated quarries.

The work has provided only preliminary results in the form of a list of species found so far. A total of eight species protected under Decree No. 395/92 Coll. and five species listed in the Red List were found.

Key words: Carabidae, limestone quarry, biodiversity, succession

Acknowledgments: This work was developed with financial support from an Internal Grant Agency FA MENDELU No. IP17/2012 and IGA FA MENDELU No. TP04/2012. I thank especially to Luboš Purchart for his help with determination and I thank also to other my colleagues for their help in the field.

ÚVOD

V naší velmi uniformní krajině se stále se snižující biologickou rozmanitostí rostlin i živočichů se naštěstí vyskytují ostrůvky, na kterých je možné objevit výskyt „nových“ druhů. Nejedná o nové druhy jako takové, spíše jde o druhy „ztracené“, v dřívějších dobách i hojně. Postupem času však byly bohužel vytlačeny díky rozšiřujícímu se zemědělství na velkých souvislých plochách, pěstováním jen několika málo plodin, používáním těžké mechanizace a vysokým zatížením půdy chemií.

Zmíněné záchranné ostrůvky se v krajině neobjevily samovolně, nýbrž činností člověka. Jedná se o místa, která dříve sloužila těžbě – lomy, pískovny, důlní výsypky, deponie popílku... V současné době jsou opuštěná a ponechaná samovolnému vývoji. Jedna z prvních zmínek o bohaté biodiverzitě takovýchto degradovaných stanovišť pochází již ze 70. let 20. století, kdy Jefferson (1984) publikoval práci o důležitosti vápencových lomů. V našich podmínkách se vápencovými lomy a jejich potenciálem zabývali např. Beneš *et al.* (2003) na příkladu denních motýlů, Tropek & Konvička (2008) u pavouků. Jako další zajímavé práce, díky kterým byl vyzdvihnut význam postindustriálních stanovišť pro teplomilné bezobratlé, lze uvést např. Kůrku (2000), Pracha (2006), Troupka (2007).

Všechny práce vyzdvihují pozitivní vliv samovolné sukcese při vývoji rostlinných a živočišných společenstev. Po těžbě jsou opuštěná místa vysoce degradovaná, chybí zde půdní profil, vegetace, vlhkost. Taková stanoviště jsou členitá, zarůstají velice pomalu a dávají tak možnost vzniku různých sukcesních stádií. Vytváří se zde suché stepní trávníky, místa s obnaženým sypkým substrátem, nebo mokřadní jezírka. Různorodost podmínek spolu s členitým reliéfem a podložím umožňuje vznik a existenci druhově bohatých společenstev (Konvička, 2012). V současné době bychom podobné lokality hledali snad jen v podhorských a horských oblastech.

Na následujících stránkách bych ráda představila svou práci, která se týká vápencových lomů jakožto útočišť pro bezobratlé živočichy. Cílem práce je obsáhnout co nejširší spektrum stanovišť, jaké mohou lomy nabídnout – od počáteční sukcese na holém substrátu stále aktivního lomu po sukcesi ve vysokém stupni vývoje v lomu, který je více než dvě desítky let uzavřen. Bude posouzena úroveň biodiverzity v závislosti na stupni sukcese, vzdálenosti okolního porostu a jeho typu. Mezi další proměnné bude patřit i způsob těžby vápence a úroveň vegetační pokrývnosti v lomech.

Vzhledem ke stále probíhajícímu terénnímu pracím zde budou uvedeny pouze předběžné výsledky ve formě výčtu dosud nalezených druhů. Statistické zpracování bude provedeno až po posledním

odběru letošního roku, který se uskuteční na konci října 2012. Průzkum je plánovaný minimálně na roky (2012 a 2013).

Jako modelová skupina pro výzkum byli zvoleni střevlíkovití brouci. Jedná se o velmi důležitou ekologickou skupinu, která se v roli predátora významně podílí na koloběhu života bezobratlých i obratlovců. A díky citlivé a rychlé reakci na okolní změny se z nich stávají vhodné biologické indikátory změn prostředí.

MATERIÁL A METODIKA

Výzkum je prováděn v šesti vápencových lomech. Jednotlivé dvojice lomů byly vybrány tak, aby bylo možné zaznamenat měnící se trend výskytu střevlíků v závislosti na stupni sukcese lomu:

- aktivní lomy – Prostřední lom (Mokrá – Horákov), lom Malá dohoda (Holštejn)
- lomy s relativně nedávno ukončenou těžbou (cca 10 let) – Lesní lom (Brno – Hády), lom pod PP Svatý kopeček (Mikulov)
- staré opuštěné lomy (více než 20 let) – NPP Státní lom (Čelechovice na Hané), Na Turoldu (Mikulov)

Jako metoda odchyty střevlíkovitých brouků byly zvoleny zemní pasti. Past se skládá ze dvou 0,5l plastových kelímků (průměr 95 mm). Vnější kelímek zůstává trvale v půdě, do vnitřního je nalita fixační tekutina – 4% formaldehyd s příměsí glycerolu, který zamezí vysychání. Pasti jsou bez návnady, kryté stříškou z přírodních materiálů jako ochrana proti dešti.

Aby bylo pokryto co nejširší spektrum výskytu střevlíků, jsou zemní pasti umístěny ve vlastním tělese lomu i v jeho okolí. V každém lomu byly zemní pasti zakopány v liniích po třech na šesti stanovištích. Tři stanoviště jsou **na biotopech s ranou sukcesí** (jedna linie přímo v lomu (stanoviště 4), jedna na okraji lomu (stanoviště 5) a jedna v okolí lomu (stanoviště 6) a další tři stanoviště jsou **na biotopech s pokročilou sukcesí** (rovněž jedna linie přímo v lomu (stanoviště 1), jedna na okraji lomu (stanoviště 2) a jedna v okolí lomu (stanoviště 3).

Odběr vzorků probíhá vždy ve vegetačním období (březen – říjen) s měsíčním intervalem výběru pastí. Determinace získaného materiálu byla provedena podle Hůrky (1996). Nomenklatura je převzata dle Audisio & Taglianti (2011).

V každém lomu bude zaznamenána početnost a druhové spektrum střevlíkovitých brouků. K jednotlivým druhům bude dle Hůrky *et al.* (1996) přiřazena bioindikační skupina vzhledem k jejich ekologické valenci a vázanosti k biotopu: druhy skupiny R jsou stenotopní druhy s nejužší ekologickou valencí, většinou se jedná o vzácné a ohrožené druhy přirozených, nepoškozených ekosystémů. Skupinu A charakterizují druhy adaptabilní, vyskytující se na biotopech blízkých přirozenému stavu. Do poslední bioindikační skupiny E jsou řazeny eurytopní druhy, které nemají

žádné zvláštní nároky na kvalitu prostředí (druhy nestabilních a měnících se biotopů, stanoviště silně ovlivněná činností člověka).

Dále budou vyhodnoceny synekologické charakteristiky – dominance, ekvitabilita, druhová diverzita. Dominance druhů bude dle Tischlera (1965) rozdělena na pět skupin: druhy eudominantní (zahrnovali více než 10% zastoupení jedinců daného druhu z celkového počtu jedinců na daném stanovišti), dominantní (5 – 10%), subdominantní (2 – 5%), recedentní (1 – 2%) a druhy subrecedentní s méně než 1% zastoupením.

Pomocí Jaccardova indexu budou mezi sebou porovnány jednotlivé lomy, dvojice lomů stejného sukcesního stadia, také dojde k porovnání sukcesních stadií mezi sebou. Environmentální proměnné (vegetační pokrývnost lomu, typ a vzdálenost okolního porostu od lomu, způsob těžby a stadium sukcese) budou vyhodnoceny pomocí programových balíčků Canoco a Statistica.

VÝSLEDKY A DISKUZE

Dosud bylo ze všech šesti lomů nalezeno a determinováno 1533 jedinců střívků náležících k 62 druhům. Nejvíce kusů bylo nalezeno ve stále *aktivním lomu Malá dohoda* – 621 jedinců (29 druhů). Přehled druhů s počty jedinců na jednotlivých stanovištích je uveden v Tab. I. Byly zde zaznamenány druhy chráněné jako ohrožené dle Vyhlášky č. 395/92 Sb. - *Brachinus crepitans* (Linne 1758), *Cicindela campestris* Linne 1758, *Cicindela sylvicola* Dejean in Latreille & Dejean 1822, a druhy chráněné dle Červeného seznamu (Veselý *et al.*, 2005) – téměř ohrožený *Carabus cancelatus* Illiger 1798, dále dva druhy, které jsou současně uvedeny ve zmíněné Vyhlášce i v Červeném seznamu - *Carabus ullrichi* Germar 1824, *Cylindera germanica* (Linne 1758). *Carabus ullrichi* i *Carabus cancelatus* se vyskytovaly početně na všech stanovištích Malé dohody. Nejvíce byly zastoupeny na stanovišti 6, které představuje okolí lomu rané sukcese. Hojně se vyskytovala *Cylindera germanica* (33 jedinců) na stanovišti 1, které reprezentuje pokročilejší sukcesi avšak uvnitř lomu. Dle Hürky (1996) se jedná spíše o druh nížin a okrajů polí.

Ve druhém taktě *aktivním lomu Mokrá* bylo zaznamenáno 176 jedinců (20 druhů) (Tab. I). Nejhojnějším druhem byl ohrožený druh dle Vyhlášky č. 395/92 Sb. *Cicindela sylvicola* v počtu 33 jedinců, který se vyskytoval pouze na stanovišti 1, tj. přímo na lomové terase. Dalšími ohroženými druhy byly, podobně jako v lomu Malá dohoda, *Cylindera germanica* a *Cicindela campestris*. Druhy podrodu *Cicindela* se vyskytovaly pouze v aktivních lomech. Podrod *Cylindera* se navíc vyskytoval i v lomu s nedávno ukončenou těžbou, avšak ve starších lomech výskyt zaznamenaný nebyl.

Tab.1: Přehled druhů střevlíků v aktivních lomech

DRUH	Dohoda						Mokrá					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
<i>Abax ovalis</i> (Duftschmid 1812)		1										3
<i>Abax parallelepipedus</i> (Piller & Mitterpacher 1783)	5	1	7		1	2	1	3	4		1	23
<i>Abax parallelus</i> (Duftschmid 1812)	1						1					5
<i>Amara convexior</i> Stephens 1828									1			
<i>Amara equestris</i> (Duftschmid 1812)		1		1	2	6						
<i>Amara lunicollis</i> Schiodte 1837						3						
<i>Amara nitida</i> Sturm 1825						1						
<i>Amara praetermissa</i> (C.R. Sahlberg 1827)		2										
<i>Amara similata</i> (Gyllenhal 1810)						5						
<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan 1763)						2						
<i>Aptinus bombardus</i> (Illiger 1800)	2	1	70									
<i>Bembidion lampros</i> (Herbst 1784)											1	
<i>Brachinus crepitans</i> (Linne 1758)					1							
<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze 1777)		5			2							
<i>Calathus melanocephalus</i> (Linne 1758)									1			
<i>Carabus cancellatus</i> Illiger 1798	24	24	13	31	31	94						
<i>Carabus glabratus</i> Paykull 1790									2			9
<i>Carabus granulatus</i> Linne 1758	1	2	2			1						
<i>Carabus hortensis</i> Linne 1758												2
<i>Carabus intricatus</i> Linne 1761			1	1								
<i>Carabus nemoralis</i> O.F. Muller 1764												4
<i>Carabus ullrichi</i> Germar 1824	3	2	34	36	12	75						
<i>Carabus violaceus</i> Linne 1758											1	3
<i>Cicindela campestris</i> Linne 1758		1						5			21	
<i>Cicindela sylvicola</i> Dejean in Latreille & Dejean 1822							33					
<i>Cylindera germanica</i> (Linne 1758)	33	11			2	24	1	4			21	
<i>Harpalus affinis</i> (Schrank 1781)	1					3						
<i>Harpalus atratus</i> Latreille 1804					1			1				
<i>Harpalus distinguendus</i> (Duftschmid 1812)					1							

MENDELNET 2012

<i>Harpalus latus</i> (Linne 1758)		1			1									
<i>Harpalus rubripes</i> (Duftschmid 1812)		3		1	1					11				
<i>Ophonus azureus</i> (Fabricius 1775)	1									1				
<i>Ophonus rupicola</i> (Sturm 1818)					1		1			1				
<i>Poecilus cupreus</i> (Linne 1758)							4							
<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm 1824)							4		2	1				
<i>Pseudoophonus griseus</i> (Panzer 1796)								1						
<i>Pseudoophonus rufipes</i> (De Geer 1774)		2	8			4			2	4	1			
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger 1798)	1							3						
Celkový součet		72	56	136	70	55	232		38	13	12	0	62	51

Druhou skupinou jsou *lomy s nedávno ukončenou těžbou* **Lesní lom a lom pod PP Svatý Kopeček**. V Lesním lomu bylo celkem nalezeno 209 jedinců (19 druhů) a u Svatého Kopečku 140 jedinců (21 druhů) (Tab. II). Na obou lokalitách se překvapivě na rozdíl od aktivních lomů na lomových terasách (stanoviště 1 a 4) střevlíci téměř nevyskytovali. Opět zde byly zaznamenány významné chráněné druhy (pro přehlednost uvedeny níže, Tab. IV). Za zmínku stojí *Carabus irregularis* Fabricius 1792, tento druh je chráněn dle Vyhlášky i podle Červeného seznamu (Veselý a kol., 2005). Vyskytuje se vzácně až ojediněle a bývá označován jako indikátor původních lesů (Hůrka, 1996).

Tab. 2: Přehled druhů střevlíků v lomech s ukončenou těžbou (cca 10 let)

DRUH	Kopeček						Lesní					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
<i>Abax parallelepipedus</i> (Piller & Mitterpacher 1783)									2		3	1
<i>Abax parallelus</i> (Duftschmid 1812)	1											
<i>Amara bifrons</i> (Gyllenhal 1810)				1								
<i>Amara equestris</i> (Duftschmid 1812)				1								
<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan 1763)	1									1	17	1
<i>Aptinus bombardia</i> (Illiger 1800)									7			
<i>Badister bullatus</i> (Schrank 1798)		1										
<i>Brachinus crepitans</i> (Linne 1758)											1	
<i>Calathus ambiguus</i> (Paykull 1790)				1								
<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze 1777)				10							3	9

MENDELNET 2012

<i>Carabus coriaceus</i> Linne 1758	1	1										
<i>Carabus granulatus</i> Linne 1758										1		
<i>Carabus intricatus</i> Linne 1761									8			
<i>Carabus irregularis</i> Fabricius 1792									1			
<i>Carabus nemoralis</i> O.F. Muller 1764									2			
<i>Carabus ullrichi</i> Germar 1824	4							2	4	23 53		
<i>Carabus violaceus</i> Linne 1758									1			
<i>Cimindis axillaris</i> (Fabricius 1794)				1								
<i>Cylindera germanica</i> (Linne 1758)	1								11	1 1		
<i>Harpalus atratus</i> Latreille 1804			2									
<i>Harpalus caspius roubali</i> (Steven 1806)					1				1	1 1		
<i>Harpalus pumilus</i> Sturm 1818			1									
<i>Harpalus rubripes</i> (Duftschmid 1812)		2	2						1	3		
<i>Leistus ferrugineus</i> (Linne 1758)									1	1		
<i>Ophonus azureus</i> (Fabricius 1775)			1									
<i>Ophonus rufibarbis</i> (Fabricius 1792)					1							
<i>Ophonus rupicola</i> (Sturm 1818)					1							
<i>Pseudoophonus calceatus</i>		7	1		1							
<i>Pseudoophonus griseus</i> (Panzer 1796)		26	2							3		
<i>Pseudoophonus rufipes</i> (De Geer 1774)	2	65	1						1 1	22 11		
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger 1798)										1		
<i>Zabrus tenebrioides</i> (Goeze 1777)										4 4		
Celkový součet	3	8	118	5	5	1	0	15	26	3	83	82

Poslední dvojici jsou *lomy uzavřené více než 20 let* – **Na Turoldu** a **NPP Státní lom**. Na Turoldu bylo nalezeno 179 (25 druhů) a ve Státním lomu 208 jedinců (23 druhů) (Tab. III). Mezi jinými chráněnými druhy byl Na Turoldu nalezen vzácný a již mizející druh *Licinus Cassideus* (Fabricius 1792) (Hůrka, 1996). Druh byl zaznamenán na stanovišti 4, na lomové terase s ranou sukcesí. Na stejném stanovišti byl zjištěn i lokální, v poslední době ubývající ohrožený druh *Brachinus crepitans* (Hůrka, 1996). Dalším velmi významným druhem je *Syntomus obscuroguttatus* (Duftschmid 1812), který se na Moravě vyskytuje pouze vzácně a lokálně (Hůrka, 1996). Státní lom byla jediná lokalita, kde se vyskytoval ohrožený druh *Carabus sheidleri* Panzer 1799.

Tab. 3: Přehled druhů střevlíků v lomech uzavřených více než 25 let

DRUH	Státní						Turold					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
<i>Abax parallelepipedus</i> (Piller & Mitterpacher 1783)	4		13				31	1				
<i>Abax parallelus</i> (Duftschmid 1812)								1				
<i>Amara equestris</i> (Duftschmid 1812)										2		
<i>Amara familiaris</i> (Duftschmid 1812)										1		
<i>Amara ovata</i> (Fabricius 1792)	1		1							1		
<i>Amara similata</i> (Gyllenhal 1810)	1					1						
<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan 1763)			3	1		11						
<i>Brachinus crepitans</i> (Linne 1758)										2		
<i>Brachinus explodens</i> Duftschmid 1812										1		
<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze 1777)			3		1							
<i>Callistus lunatus</i> (Fabricius 1775)										1		
<i>Carabus cancellatus</i> Illiger 1798							23	1	6	4		
<i>Carabus coriaceus</i> Linne 1758							6		1	4	1	
<i>Carabus granulatus</i> Linne 1758										2		
<i>Carabus hortensis</i> Linne 1758		1	9			2		1				
<i>Carabus intricatus</i> Linne 1761	3					1	5					
<i>Carabus irregularis</i> Fabricius 1792				1								
<i>Carabus nemoralis</i> O.F. Muller 1764							7			2		
<i>Carabus scheidleri</i> Panzer 1799	1	5	11			2						
<i>Carabus ullrichi</i> Germar 1824			2			2	24		2	4		
<i>Carabus violaceus</i> Linne 1758		2	6			1						
<i>Harpalus atratus</i> Latreille 1804			1							16		
<i>Harpalus rubripes</i> (Duftschmid 1812)			1			3			1			
<i>Leistus ferrugineus</i> (Linne 1758)							1					
<i>Licinus cassideus</i> (Fabricius 1792)										1		
<i>Manodromius linearis</i> (Olivier 1795)						1						
<i>Microlestes maurus</i> (Sturm 1827)						1			1			
<i>Microlestes minutulus</i> (Goeze 1777)		1										
<i>Ophonus azureus</i> (Fabricius 1775)						1						1

MENDELNET 2012

<i>Ophonus rpicola</i> (Sturm 1818)													1			
<i>Poecilus cupreus</i> (Linne 1758)	3	1			2	53										
<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm 1824)												1				
<i>Pseudoophonus griseus</i> (Panzer 1796)	1	2											1			
<i>Pseudoophonus rufipes</i> (De Geer 1774)	8	11			1	14					1	1	18			
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger 1798)	2	1	8										1			
<i>Pterostichus vernalis</i> (Panzer 1796)					1											
<i>Syntomus obscuroguttatus</i> (Duftschmid 1812)													1			
Celkový součet	13	29	66	2	3	95					100	4	10	63	1	1

Tab. 4: Přehled nalezených chráněných druhů

Druh	Lom + stanoviště	Vyhláška č. 395/92 Sb.	Červený seznam
<i>Brachinus crepitans</i>	Dohoda 5; Lesní 5; Na Turoldu 4	ohrožený	-
<i>Brachinus explodens</i>	Na Turoldu 4	ohrožený	-
<i>Carabus irregularis</i>	Lesní 3; Státní 4	ohrožený	téměř ohrožený
<i>Carabus scheidleri</i>	Státní 1, 2, 3, 6	ohrožený	-
<i>Carabus ullrichi</i>	Dohoda 1-6; Lesní 2, 3, 5, 6; Kopeček 2; Na Turoldu 1, 3, 4; Státní 3, 6	ohrožený	téměř ohrožený
<i>Carabus violaceus</i>	Mokrá 5, 6; Lesní 2; Státní 2, 3, 6	-	zranitelný
<i>Cicindela campestris</i>	Dohoda 2; Mokrá 2, 5	ohrožený	-
<i>Cicindela sylvicola</i>	Mokrá 1	ohrožený	-
<i>Cylindera germanica</i>	Dohoda 1, 2, 5, 6; Mokrá 1, 2, 5; Lesní 2, 5, 6; Kopeček 1;	ohrožený	zranitelný
<i>Licinus cassideus</i>	Na Turoldu 4	-	ohrožený

ZÁVĚR

Výzkum probíhá v šesti vápencových lomech, které se nacházejí v různém stupni sukcese. Jako metoda odchytu brouků byly zvoleny zemní pasti s konzervačním roztokem. Tyto pasti byly umístěny na šesti stanovištích po třech v každém lomu. Jejich výběr a následná determinace byly prováděny v měsíčním intervalu.

Předběžné výsledky zahrnují data z 5 odběrů vzorků v roce 2012. Celkem bylo odchyceno 1533 jedinců střevlíků náležících k 62 druhům. Nejvyšší počet jedinců i druhů byl zaznamenán ve stále aktivním lomu Malá dohoda – 621 jedinců (29 druhů).

Bylo nalezeno celkem 8 druhů chráněných dle Vyhlášky č. 395/92 Sb. - *Brachinus crepitans* (Linne 1758), *Brachinus expodens* Duftschmid 1812, *Carabus irregularis* Fabricius 1792, *Carabus scheidleri* Panzer 1799, *Carabus ullrichi* Germar 1824, *Cicindela campestris* Linne 1758, *Cicindela sylvicola* Dejean in Latreille & Dejean 1822 a *Cylindera germanica* (Linne 1758) a dále pět druhů uvedených v Červeném seznamu - *Carabus irregularis* Fabricius 1792, *Carabus ullrichi* Germar 1824, *Carabus violaceus* Linne 1758, *Cylindera germanica* (Linne 1758), *Licinus cassideus* (Fabricius 1792).

Stanoviště aktivních lomů poskytovaly útočiště pro druhy rodu *Cicindela*, staré lomy hostily zajímavé a vzácné druhy jako jsou *Licinus cassideus* (Fabricius 1792), *Syntomus obscuroguttatus* (Duftschmid 1812), *Carabus irregularis* Fabricius 1792, *Carabus scheidleri* Panzer 1799.

LITERATURA

Audisio P., Taglianti A. V. (eds.), 2011: Fauna europaea – Carabidae, verze 2.4. Dostupné on-line: www.faunaeur.org, (cit. dne 26. 9. 2012).

Beneš J., Kepka P., Konvička M., 2003: Limestone quarries as refuges for european xerophilous butterflies. *Conservation Biology*, Volume 17, 4: 1058–1069

Hůrka K., 1996: Carabidae of the Czech and Slovak Republics. Kabourek, Zlín, 566 s.

Hůrka K., Veselý P., Farkač J., 1996: Využití střevlíkovitých (Coleoptera, Carabidae) k indikaci kvality prostředí. *Česká společnost entomologická, Praha, Klapalekiana*, 32: 15–26

Jefferson R. G., 1984: Quarries and wildlife conservation in the Yorkshire Wolds, England. *Biological Conservation*, 29: 363–380

Konvička M., 2012: Postindustriální stanoviště z pohledu ekologické vědy a ochrany přírody, s. 11–18 In: Tropek R., Řehounek J. (eds.), 2012: Bezobratlí postindustriálních stanovišť: Význam, ochrana a management, ENTÚ BC AV ČR & Calla, České Budějovice, 152s.

Kůrka, A., 2000: Sukcese arachnocenóz v povrchových vápencových lomech v Českém krasu (pavouci – Araneae). *Český kras*, 26: 22–27

Prach K., 2006: Příroda pracuje zadarmo. *Vesmír*, 85: 272–277

Tischler W., 1965: Agradarökologie. Jena: VEB Gustav Fischer. 499 s.

Tropek, R., Konvička, M., 2008: Can quarries supplement rare xeric habitats in a piedmont region? Spiders of the Blansky les Mts., Czech Republic. *Land Degradation and Development*, 19: 104–114.

Tropek, R., 2007: Pavouci (Araneae) xerothermních travníků a lomů Chráněné krajinné oblasti Blansky les. *Klapalekiana*, 43: 65–77

Veselý P., Moravec P., Stanovský J., 2005: Carabidae (střevlíkovití), s. 406–411 In: Farkač J., Král D., Škorpík M. (eds.), 2005: Červený seznam ohrožených druhů České republiky – Bezobratlí. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha, 760 s.