

Univerzita Hradec Králové
Přírodovědecká fakulta
katedra biologie

Pavouci (Araneae) v prázdných ulitách
suchozemských plžů

Bakalářská práce

Autor: Anežka Novotná
Studijní program: B1501 Biologie
Studijní obor: Systematická biologie a ekologie
Vedoucí práce: doc. Mgr. Petr Bogusch, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury.

V Hradci Králové dne

Anežka Novotná

Poděkování

Ráda bych poděkovala doc. Mgr. Petru Boguschovi, Ph.D. za jeho cenné rady, připomínky k této práci a pomoc se sháněním literatury. Dále bych chtěla poděkovat Pavlu Šeredovi za korekturu anglicky psaného abstraktu.

Abstrakt

Novotná, A. (2017): *Pavouci (Araneae) v prázdných ulitách suchozemských plžů*. Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové, bakalářská práce, 36 pp. (nepublikovaný manuskript)

To, že prázdné ulity plžů mohou sloužit jako úkryty různým druhům pavouků, se ví již poměrně dlouho. Dosud se však na tuto problematiku zaměřovalo poměrně málo výzkumů. Máme informace především o vodouchu stříbřitém (*Argyroneta aquatica*), pavouku způsobem života vázaném na vodu, který využívá prázdných ulit vodních plžů jako úkrytu i zimoviště. Z xerothermních stanovišť přibývá v posledních letech informací o skákavkovitých (Araneae, Salticidae), které bývají na vhodných stanovištích (především s vápencovým podkladem) nejčastěji se vyskytující skupinou v ulitách suchozemských plžů. Mezi nejběžnější druhy vyskytující se v ulitách patří skákavka listová (*Pellenes nigrociliatus*), skákavka křížová (*Pellenes tripunctatus*), skákavka mravenčí (*Myrmarachne formicaria*), skákavka ulitová (*Talavera aequipes*) (všechny čtyři zmíněné v ulitách i hnízdí), z ostatních skupin jmenujme snovačku pětitečnou (*Euryopis quinqueguttata*) (Araneae, Theridiidae) nebo různé druhy zářednic rodu *Cheiracanthium* (Araneae, Eutichuridae). Motivace pavouků k takovému chování může být různá: ulity jim poskytují úkryt před nepříznivými podmínkami buď krátkodobě v případě špatného počasí, nebo dlouhodobě pro zimování. Další způsob využití ulit je pro ochranu kokonu a výchovu potomstva.

Klíčová slova: pavouci, ulity, skákavky, stepi, přezimování, rozmnožování

Abstract

Novotná, A. (2017): *Spiders (Araneae) in empty land-snail shells*. Faculty of Natural Sciences, University of Hradec Králové, bachelor theses, 36 pp. (unpublished manuscript)

The fact that the empty snail shells can serve as shelters for different arthropod species is known for quite some time. So far, however, relatively few researches have been focused on this subject. We have information mainly about the water spider (*Argyroneta aquatica*), spider that is with its life style connected to the water, which utilizes empty shells of water gastropods as a shelter or for overwintering. Especially in recent years, there is an increase in the information about jumping spiders (Araneae, Salticidae) from the xerotherm habitats. This group is dominant inside the land-snail shells in the appropriate habitats (especially with a limestone base). Among the most common species that occur in the shells are *Pellenes nigrociliatus*, *Pellenes tripunctatus*, *Myrmarachne formicaria*, *Talavera aequipes* (all four also nest in the shells), among the other groups should be mentioned *Euryopis quinqueguttata* (Araneae, Theridiidae) or various species of *Cheiracanthium* (Araneae, Eutichuridae). The motivation of the spiders for such a behaviour may vary: the shells offer a shelter from unfavourable conditions, either for a short time in the case of bad weather or long-term during overwintering. The shells can also be used for the protection of the cocoon and the raising of the offspring.

Key words: spiders, shells, jumping spiders, steppes, overwintering, reproduction

Obsah

1 Úvod	9
1.1 Obecný úvod do problematiky.....	9
1.2 Cíle práce.....	9
1.3 Přehled hlavních publikovaných prací.....	9
2 Metodika.....	12
3 Pavouci využívající ulity na xerothermních stanovištích	13
3.1 Čeleď Salticidae – skákavkovití.....	13
3.1.1 Rod <i>Pellenes</i> Simon, 1876 – skákavka.....	14
3.1.2 <i>Pellenes nigrociliatus</i> (Simon, 1875) – skákavka listová.....	14
3.1.3 <i>Pellenes tripunctatus</i> (Walckenaer, 1802) – skákavka křížová.....	16
3.1.4 <i>Myrmarachne formicaria</i> (De Geer, 1778) – skákavka mravenčí	17
3.1.5 <i>Sitticus penicillatus</i> (Simon, 1875) – skákavka dvoutečná.....	18
3.1.6 Rod <i>Talavera</i> Peckham & Peckham, 1901 – skákavka.....	18
3.1.7 <i>Talavera aequipes</i> (O. P.-Cambridge, 1871) – skákavka ulitová	19
3.1.8 <i>Talavera petrensis</i> (C. L. Koch, 1837) – skákavka bělovousá.....	19
3.1.9 Rod <i>Heliophanus</i> C. L. Koch, 1833 – skákavka	20
3.2 Čeleď Theridiidae – snovačkovití.....	20
3.2.1 Rod <i>Euryopis</i> Menge, 1868 – snovačka	21
3.2.2 <i>Euryopis quinqueguttata</i> Thorell, 1875 – snovačka pětitečná.....	21
3.2.3 <i>Euryopis flavomaculata</i> (C. L. Koch, 1836) – snovačka žlutoskvrnná.....	22

3.3 Čeľad' Gnaphosidae – skálovkovití	22
3.3.1 Rod <i>Micaria</i> Westring, 1851 – mikarie	22
3.3.2 <i>Micaria formicaria</i> (Sundevall, 1831) – mikarie mravencovitá	23
3.3.3 <i>Micaria fulgens</i> (Walckenaer, 1802) – mikarie trřpytná.....	23
3.3.4 Rod <i>Zelotes</i> Gistel, 1848 – skálovka.....	23
3.3.5 Ostatní.....	24
3.4 Čeľad' Clubionidae – zápředníkovití.....	24
3.5 Čeľad' Eutichuridae – zápřednicovití	24
3.6 Ostatní čeledi	25
4 Pavouci využívající ulity ve vodních a mokřadních biotopech	26
4.1 Čeľad' <i>Argyronetidae</i> – vodouchovití	26
4.1.1 <i>Argyroneta aquatica</i> (Clerck, 1757) – vodouch stříbřitý	26
4.2 Ostatní	27
4.2.1 <i>Pirata piraticus</i> (Clerck, 1757) – slíd'ák bažinný.....	27
5 Ulity, které pavouci nejčastěji obývají.....	27
5. 1 Rod <i>Xerolenta</i> Monterosato, 1892 – suchomilka	27
5.2 Rod <i>Cepaea</i> Held, 1838 – páskovka.....	27
5.3 Rod <i>Helix</i> Linnaeus, 1758 – hlemýžd'	28
5.4 Rod <i>Zebrina</i> Held, 1838 – lačník	28
5.5 Rody <i>Planorbarius</i> Froriep, 1806, <i>Lymnaea</i> Lamarck, 1799, <i>Viviparus</i> Montfort, 1810 – okružák, plovatka, bahenka	28
6 Diskuze.....	29

7 Závěr	33
8 Literatura	34

1 Úvod

1.1 Obecný úvod do problematiky

Xerothermní stanoviště s chudou vegetací, jako jsou stepi, poskytují jen omezené množství úkrytů. Jednou z možností, kam se mohou drobní bezobratlí schovat, jsou prázdné ulity plžů, kteří se na lokalitách tohoto typu vyskytují relativně v hojných počtech. Pavouci hledají v ulitách úkryt před nepříznivými podmínkami, ať už krátkodobě v případě špatného počasí, nebo dlouhodobě v případě zimování. Dále je mohou využívat jako ochranu kokonu, potažmo potomstva před klimatickými podmínkami i predátory, spekuluje se i o tom, zda mohou v ulitách cíleně lovit kořist.

1.2 Cíle práce

Vzhledem k tomu, že nebyla dosud sepsána ucelená publikace shrnující veškeré dosavadní poznatky o tomto tématu, bylo mým hlavním cílem vytvořit rešerši dosud publikovaných informací o využívání ulit pavouky, a to převážně na xerothermních stanovištích. Důraz byl kladen na druhy plžů, jejichž ulity jednotlivé druhy pavouků vyhledávají a užívají, dále na způsob a účel jejich využití a na stádia pavouků, kteří se v ulitách vyskytují. Z této rešerše budu následně vycházet při praktickém studiu této problematiky v rámci své diplomové práce.

1.3 Přehled hlavních publikovaných prací

Problematikou využívání ulit pavouky se ve svých studiích zabýval Novák (1956), který popsal vztah druhu *Argyroneta aquatica* (Clerck, 1757) k ulitám vodních plžů, konkrétně rodů okružák (*Planorbarius* Froriep, 1806), plovatka (*Lymnaea* Lamarck, 1799) a bahenka (*Viviparus* Montfort, 1810). Mikulska (1960) se zaměřila na vazbu mezi skákavkou listovou [*Pellenes nigrociliatus* (Simon, 1875)] a ulitami suchomilek (*Xerolenta* sp. Monterosato, 1892) v rámci epigamního chování těchto pavouků. V Německu prováděl podrobné výzkumy Bellmann, který ve svých článcích (Bellmann 1978, 1999) a knihách (Bellmann 1991, 1992, 2001) popisuje především přezimování druhů: snovačka pětitečná (*Euryopis quinqueguttata* Thorell, 1875), skákavka křížová [*Pellenes tripunctatus* (Walckenaer, 1802)], skákavka listová, skákavka dvoutečná [*Sitticus penicillatus* (Simon, 1875)], skákavka ulitová [*Talavera aequipes* (O. P.-Cambridge, 1871)], skákavka mravenčí [*Myrmarachne formicaria* (De Geer, 1778)], mikarie (*Micaria* spp. Westring, 1851) a dalších v prázdných ulitách rodů hlemýžď (*Helix* sp. Linnaeus, 1758), páskovka

(*Cepaea* sp. Held, 1838), plamatka (*Arianta* sp. Leach in Turton, 1831), keřovka (*Fruticicola* sp. Held, 1838), suchomilka a lačník (*Zebrina* sp. Held, 1838). U druhů skákavka listová, skákavka křížová, skákavka ulitová a skákavka mravenčí uvádí Bellmann (1999) i časté ukládání kokonů s vajíčky do prázdných ulit suchozemských plžů. Horn (1980) provedl v zimních měsících let 1973–1976 průzkumy lokalit v Německu a Rakousku, kdy se zaměřil na druhy pavouků přezimující v ulitách, a v létě 1978 pozoroval chování samic skákavky listové, které zdvihaly prázdné ulity suchomilky a pomocí pavučinového vlákna je zavěšovaly na vegetaci. Z druhů, které v ulitách suchomilek přezimovaly, uvádí Horn (1980) především skákavky, a to skákavku listovou, skákavku mravenčí, skákavku žlutoňhou [*Heliophanus flavipes* (Hahn, 1832)], skákavku bronzovou [*Heliophanus aeneus* (Hahn, 1832)] a skákavky rodu *Euophrys* (C. L. Koch, 1834). Bauchhenss (1995) při svém výzkumu v Německu v únoru 1990 nacházela v ulitách relativně často druhy snovačka pětitečná, skákavka ulitová, skákavka Millerova [*Talavera milleri* (Brignoli, 1983)], skákavka křížová, dále také skálovky: *Micaria* sp., skálovka oranžová [*Zelotes aurantiacus* Miller, 1967], skálovka dvoubarvá [*Zelotes electus* (C. L. Koch, 1839)] a skákavky: skákavka ryšavonohá [*Ballus rufipes* (Simon, 1868)], skákavka *Chalcoscirtus nigrinus* (Thorell, 1875), skákavka dvoutečná a skákavky rodu *Heliophanus* C. L. Koch, 1833. V Maďarsku prováděli výzkum na pavoucích v ulitách plžů Szinetár et al. (1998), kteří ze sběrů ulit *Sphincterochila candidissima* (Draparnaud, 1801) získali a určili 37 druhů pavouků patřících do 30 rodů a 13 čeledí. Nejhojněji se vyskytujícími druhy byly skákavka listová, snovačka pětitečná a skákavky rodu *Heliophanus* spp. a zářednice *Cheiracanthium* spp. C. L. Koch, 1839. V nedávné době se touto problematikou zabývali např. Moreno-Rueda et al. (2008), kteří studovali výskyt členovců v prázdných ulitách suchozemských plžů v průběhu roku v závislosti na okolních podmínkách, konkrétně na teplotě, vlhkosti, větru, slunečním záření, srážkách a výparu. V ulitách, převážně suchomilky obecné [*Xerolenta obvia* (Menke, 1828)], lačníka stepního [*Zebrina detrita* (O. F. Müller, 1774)] a páskovky žíhané [*Cepaea vindobonensis* (Féroussac, 1821)] nacházených na lokalitách ve Španělsku zjistili přítomnost pavouků z čeledí Salticidae, Clubionidae, Gnaphosidae, Zodariidae, Miturgidae, Theridiidae, Filistidae a Thomisidae. Jako zdaleka nejpočetnější se jim ukázala čeleď skákavkovití (Salticidae) zastoupená 55 % všech druhů. Z této čeledi byly nacházeny nejčastěji skákavky listové, a to obvykle dospělci, někdy ale také kokony a mlád'ata. Z dalších skákavek se ukázala jako relativně hojně se v ulitách vyskytující skákavka podobná (*Salticus propinquus* Lucas, 1846) a skákavka rezavá [*Aelurillus aeruginosus* (Simon, 1871)]. Z českých autorů Hula et al. (2009) provedli v zimě 2008/2009 sběr ulit na 31 lokalitách na jižní Moravě. Relativně ve velkém

počtu (18 jedinců) nacházeli například v ulitách zimující skákavky mravenčí, čímž potvrdili jejich vazbu k ulitám, což vyplývalo již z prací Bellmanna (1976 a 1999). Ve svých závěrečných pracích se průzkumu zaměřenému na výskyt pavouků v prázdných ulitách věnovaly Michálková (2012) a Štempáková (2014). Michálková (2012) provedla ve dvou zimních obdobích let 2010–2012 průzkum 21 lokalit v okolí Štramberka na Moravě, kde se zaměřila na sběr ulit suchomilky obecné, páskovky žíhané a hlemýždě zahradního (*Helix pomatia* Linnaeus, 1758). V ulitách potvrdila častý výskyt skákavek, převážně druhů skákavka dvoutečná, skákavka listová a skákavek rodu *Talavera* spp. Peckham & Peckham, 1901. Z dalších čeledí našla zástupce čeledí Clubionidae, Linyphiidae, Lycosidae a Theridiidae. Štempáková (2014) se zabývala výzkumem lokalit v širším okolí Vranova nad Topľou na Slovensku. Ve dvou zimních obdobích 2012/2013 a 2013/2014 sbírala ulity plžů rodů suchomilka, páskovka a hlemýžd', v nichž zaznamenala výskyt pavouků z 10 čeledí a 18 různých rodů. Dominantní čeledí byli opět skákavkovití (Salticidae), z nichž nejčastěji (50 % determinovaných jedinců) byla nacházena skákavka křížová. Naproti tomu skákavka listová nebyla nalezena vůbec, ač jiní autoři ji nacházeli v hojných počtech.

2 Metodika

Metodika práce spočívala ve shromáždění veškerých dostupných informací o chování pavouků v souvislosti s využíváním prázdných ulit suchozemských plžů. Důraz byl kladen především na druhy plžů, jejichž ulity byly využívány, na způsob a účel využití ulit pavouky a na vývojový stupeň pavouků, kteří se v ulitách nacházeli, popřípadě i na jejich pohlaví. Následovalo spojování informací, diskuse a zhodnocení dostupných relevantních informací o daném tématu. Zdrojem informací pro řešení byly originální odborné články a kapitoly v odborných monografiích uvedené v seznamu literatury.

3 Pavouci využívající ulity na xerothermních stanovištích

3.1 Čeled' Salticidae – skákavkovití

Skákavkovití (Salticidae) jsou nejčastěji se vyskytujícími pavouky v prázdných ulitách. Jsou to malé nebo středně velké druhy pavouků. Od ostatních čeledí je snadno rozeznáme dle velikosti a postavení očí, především díky nápadně velkým předním středním očím. Díky nim jsou skákavky schopné velmi ostrého vidění. Jejich tělo bývá protáhlé, výjimečně velmi štíhlé, jako je tomu u druhů napodobujících mravence, zadeček bývá vejčitý. Samci jsou o něco menší a štíhlejší než samice, bývají také pestřeji zbarvení. Vysoká hlavohrud' nese osm očí ve třech řadách. Nohy mají krátké a robustní, poslední dva páry slouží ke skákání (Kůrka et al. 2015).

Skákavky žijí na otevřených i zastíněných biotopech od nížin do hor od xerothermů po bažiny. Pohybují se především v bylinném patře. Řada druhů se však vyskytuje v blízkosti lidských obydlí. Svou kořist loví skokem, k čemuž jim slouží jednak zadní dva páry nohou, jednak výborný zrak, díky kterému jsou schopny si vyhlédnout kořist až na vzdálenost 25 cm. Loví tedy bez stavby klasických sítí, pavučinu používají pouze na tvorbu ochranných zámočků pro přezimování, úkryt nebo ochranu kokonů (Kůrka et al. 2015). Druhy, které přezimují v ulitách nebo je jinak využívají, tyto zámočky vytváří i uvnitř nich (Gess & Gess 1999).

Z našich 72 druhů (Kůrka et al. 2015) bylo v ulitách zaznamenáno 19 druhů, konkrétně především druhy skákavka listová, skákavka křížová a skákavka ulitová, které se vyskytují nejhojněji (Horn 1980, Bauchhenss 1995, Szinetár et al. 1998, Bellmann 1999, Moreno-Rueda et al. 2008, Hula et al. 2009, Niedobová et al. 2013, Štempáková 2014). Poměrně pravidelně jsou nacházeny také skákavka dvoutečná, skákavka mravenčí a přinejmenším pět druhů rodu *Heliophanus* (Bellmann 1976, 1999, Horn 1980, Bauchhenss 1995, Szinetár et al. 1998, Hula et al. 2009, Michálková 2012, Niedobová et al. 2013, Štempáková 2014).

Velmi početně se v ulitách vyskytují druhy skákavka listová, skákavka křížová a skákavka ulitová, které často dominují. Jsou to druhy využívající prázdné ulity plžů nejen k zimování, ale i ke kladení kokonů s vajíčky (Bellmann 1999). Jedná se o druhy, které se pohybují po zemi a v bylinném patře, rády se ukrývají ve štěrbinách mezi kameny, obě skákavky rodu *Pellenes* Simon, 1876 navíc ukrývají své kokony

do kornoutu, který zhotoví stočením listu, který zajistí pomocí pavučinového vlákna. Tyto úkryty vystýlají pavučinou. Pokud mají na lokalitě k dispozici prázdné ulity, pak je s oblibou využijí namísto výše zmíněných úkrytů (Kůrka et al. 2015).

3.1.1 Rod *Pellenes* Simon, 1876 – skákavka

U nás se vyskytují dva druhy skákavek rodu *Pellenes*, přičemž oba se ukrývají v prázdných ulitách plžů a také v nich zimují a využívají je pro výchovu potomstva (Bellmann 1999). Zimu přečkají v posledním juvenilním instaru, počátkem jara z ulit vylézají a po posledním svlékání dospívají (Kůrka et al. 2015).

3.1.2 *Pellenes nigrociliatus* (Simon, 1875) – skákavka listová

U tohoto druhu je asi nejmarkantnější vazba na ulity, konkrétně plžů rodu suchomilka. V jejich ulitách najdeme převážně juvenilily (Szinetár et al. 1998), v menším zastoupení i adultní samice nebo samce a v letních měsících také kokony s vajíčky (Mikulska 1961, Horn 1980, Bellmann 1999).

Jedná se o středně velký druh skákavky, samice dorůstá délky těla 4–6 mm, menší samec 3–4 mm. Zbarvení je podobné u obou pohlaví, typický je bílý podélný pruh táhnoucí se přes černý zadeček doplněný bílým obloučkem vpředu a dvěma šikmými bílými páskami na každé straně zadečku. Jedná se o teplomilný druh žijící v nížinách až středních polohách na travnatých stanovištích na skalních stepích a písčinách. Druh s palearktickým rozšířením, v České republice vzácný (Kůrka et al. 2015). Dle Červeného seznamu (Řezáč et al. 2015) se jedná o ohrožený druh.

Velmi pozoruhodný je fakt, že rozmnožování tohoto druhu je úzce spojeno s prázdnými ulitami suchomilek. Mikulska (1961) studovala chování samic skákavek listových v květnu až červenci 1959. Zjistila, že adultní samice vytahují pomocí vláken ulity cca 10 cm vysoko, kde je připevňují na vegetaci, v ulitě následně vytvoří kokon s vajíčky. Vylíhnuvší se juvenilové zůstávají v ulitě až do prvního svleku a následně ji začínají opouštět. Žádné podobné chování u samců tohoto druhu nebylo pozorováno. V následujícím roce svá pozorování zopakovala a potvrdila tak vazbu výchovy potomstva této skákavky na prázdné ulity suchomilky obecné.

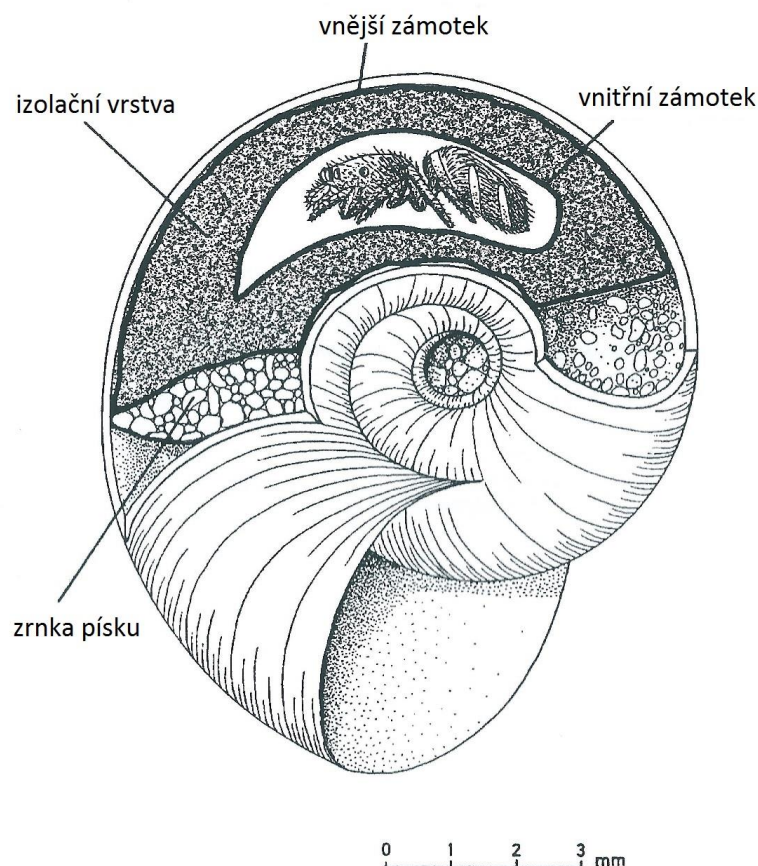
Horn (1980) se také zabýval pozorováním chování samic skákavky listové, a to v létě 1978. Tyto samičky zavěšovaly prázdné ulity suchomilek 1–2 cm vysoko na vegetaci na až 6 cm dlouhé vlákno z pavučiny (výška umístění ulity tedy bývá různá, nicméně způsob využití zůstává stejný). Z 15 pozorovaných zavěšených ulit

jich pět obsahovalo dokonce dva kokony s vajíčky. V kokonu bylo průměrně 14 vajíček. Vztah rozmnožování skákavky listové a ulit plže rodu suchomilka potvrdil i Bellmann (1999). Ten dává tento fenomén do souvislosti s teplotou, jelikož teplota na povrchu na písčitém terénu, což je typický habitat této skákavky, může v létě dosahovat až 60 °C, zatímco výše nad zemí je daleko přijatelnější. Vajíčka vyvíjející se v ulitách zdvižených nad zemský povrch tudíž nejsou vystavována tak vysokým teplotám, které by pro ně mohly být fatální (Bellmann 1999).



Obrázek 1 – skákavka listová – samice hlídá zavěšenou ulitu suchomilky
(autor: H. Bellmann, zdroj: <http://www.heikobellmann.de/images/stories/Vortraege/06-2.jpg>)

Tato skákavka je vázána na ulity i v rámci svého zimování, kdy juvenilní jedinci přečkávají zimní období v prázdných ulitách plžů (Horn 1980, Szinetár et al. 1998, Hula et al. 2009, Michálková 2012, Niedobová et al. 2013). V ulitách zimuje hojně (Moreno-Rueda et al. 2008), Szinetár et al. (1998) uvádějí zastoupení až 75 % všech určených jedinců, ačkoliv ne vždy je dominantním druhem (viz Bellmann 1999, Niedobová et al. 2013) a například při průzkumech, které prováděly Bauchhenss (1995) nebo Štempáková (2014), nebyly v ulitách nalezeny vůbec. Její výskyt v ulitách je tedy dost proměnlivý a může záviset například na místních podmínkách (např. dostatek jiných vhodných úkrytů) nebo se druh na dané lokalitě jednoduše nevyskytuje.



Obrázek 2 – ulita suchomilky s přezimující skákavkou listovou (autor: H. Horn, zdroj: Horn 1980)

Ukazuje se, že i v rámci svého zimování inklinuje spíše k ulitám suchomilek (Horn 1980, Michálková 2012, Niedobová et al. 2013), nicméně využívá i ulit jiných druhů plžů ve srovnatelné velikosti, např. *Zebrina detrita* (O. F. Müller, 1774) (Horn 1980), pravděpodobně dle dostupné nabídky na konkrétním stanovišti. Zajímavé je, že tyto skákavky nevyužívají ulity jen k rozmnožování a přezimování, nýbrž jim slouží i jako přechodné úkryty při momentálních nepříznivých podmínkách, jako jsou nízké teploty nebo vysoká vlhkost (Moreno-Rueda et al. 2008).

3.1.3 *Pellenes tripunctatus* (Walckenaer, 1802) – skákavka křížová

Dalším velmi častým obyvatelům ulit je skákavka křížová. Je to středně velký druh skákavky, samice dorůstá 5–7 mm, samec 4–5 mm. U obou pohlaví je na zadečku světlá kresba kříže, jejíž ramena se směrem dozadu mírně lámou, přední část a boky zadečku jsou bíle obroubené (Kůrka et al. 2015). Teplomilný druh vyskytující se od nížin do středních poloh v trávě na skalních stepích a vřesovištích. Druh s palearktickým rozšířením (Buchar & Růžička 2002). Dle Červeného seznamu (Řezáč et al. 2015) se jedná o téměř ohrožený druh.

V ulitách se můžeme setkat s juvenilí, kteří v nich s oblibou zimují (Szinetár et al. 1998, Hula et al. 2009, Štempáková 2014), nebo s kokony s vajíčky (Bellmann 1999). Její výskyt v ulitách je jako u předchozího druhu relativně proměnlivý, často patří k dominantním druhům (Bauchhenss 1995, Bellmann 1999, Hula et al. 2009, Niedobová et al. 2013) a může tvořit až 50 % všech odchycených a determinovaných jedinců (Štempáková 2014), jindy bývá zastoupena v menší míře (Szinetár et al. 1998) nebo chybí úplně (Horn 1980, Michálková 2012).

Na rozdíl od předchozího druhu není jisté, zda upřednostňuje konkrétní druh plže, jehož ulity obývá. Ukazuje se, že se výsledky na různých lokalitách dosti liší. Niedobová et al. (2013) je nacházeli z drtivé většiny v ulitách páskovek, ačkoli mohou ve vysokých počtech zimovat i v ulitách suchomilek (Bellmann 1992) nebo lačníka stepního (Bauchhenss 1995), případně i hlemýždě zahradního (Niedobová et al. 2013, Štempáková 2014).

3.1.4 *Myrmarachne formicaria* (De Geer, 1778) – skákavka mravenčí

Poměrně pravidelně, ač v menších počtech, bývá v ulitách nacházena tato skákavka, nápadná svými „mravenčími“ mimikry, tedy vzhledem, který silně evokuje mravence. Je to středně velká štíhlá skákavka s tělem o délce 5–6 mm u samice, 6–8 mm u samce, samec je tedy na rozdíl od většiny skákavkovitých delší. Hlavohrud' se zadečkem je spojena tenkou stopkou, hlavová část je černá, zdvižená a zřetelně oddělená od hrudní části hlavohrudi, takto poměrně věrně napodobuje rozčlenění těla na tři tagmata, jako je tomu u hmyzu. Zadeček je protažený, vpředu rezavě červený, vzadu černý a v polovině rozdělený světlým příčným proužkem. Klepítka u samců jsou mohutná, dlouhá jako hlavohrud' a namířená dopředu. Nohy jsou světlé, metatarsy a femury 1. páru jsou černé, femury ostatních párů jsou rezavé. Při běhu napodobuje mravence tak, že nohy prvního páru drží vpředu zdvižené a pohybuje jimi jako mravenci tykadly. Je to teplomilný druh s výskytem v nížinách, pohybuje se v trávě a detritu na osluněných stráních, okrajích lesů i na březích rybníků, na vlhkých loukách a v sadech. Úkryt si zhotovuje ze stočeného listu, který zapře pavičinou, přezimuje často v prázdných ulitách plžů (Kůrka et al. 2015). Skákavka mravenčí je v Červeném seznamu vedená jako ohrožený druh (Řezáč et al. 2015), v České republice se vyskytuje vzácně (Kůrka et al. 2015).

V ulitách se nevyskytuje zdaleka v tak hojných počtech jako skákavky rodu *Pellenes*, nicméně najdeme zde jak dospělé samce i samice, tak juvenilí (Bellmann 1976, 1992, 1999, Horn 1980, Szinetár et al. 1998, Hula 2009, Niedobová et al. 2013, Štempáková 2014). Ulity jí slouží i v období rozmnožování ke kladení

kokonů s vajíčky (Bellmann 1999). Zajímavé je, že skákavka mravenčí projevuje určitou poměrně silnou afinitu k ulitám rodu páskovka (Niedobová et al. 2013, Štempáková 2014), ačkoliv v menších počtech byla nalezena i v ulitách suchomilek (Horn 1980) a hlemýždě zahradního (Niedobová et al. 2013).

Ukazuje se, že je na ulity celkem silně vázána, protože v nich bývá nacházena v relativně vysokých počtech i na lokalitách, kde nebyla potvrzena jinými metodami odchyty nebo byla nalezena pouze v malých počtech (Košulič & Hula 2011). Zároveň byla zjištěna i na člověkem pozmeněných stanovištích (terasách vinic, silničních náspech apod.), což napovídá, že by se mohlo jednat o druh schopný obývat širší spektrum biotopů, než bylo dosud předpokládáno (Košulič & Hula 2011).

3.1.5 *Sitticus penicillatus* (Simon, 1875) – skákavka dvoutečná

Dalším druhem skákavky, která je silně vázaná na ulity, je skákavka dvoutečná. V ulitách si vytváří komůrku z pavučiny a také v nich v různých stádiích vývoje přezimuje. Středně velká skákavka s nápadným pohlavním dimorfismem dosahuje délky těla 3,5–4,5 mm, hlavohrud' je červenohnědá s bílým lemlem, nad předními očima a po stranách hlavohrudi je světlý proužek. U samce na zadečku je pár malých bílých skvrn, za nimi pár velkých bílých skvrn a jedna nepárová bílá skvrna na konci zadečku, samička je zbarvena méně nápadně šedohnědě. Najdeme ji ve středních polohách v trávě na skalních stepích, suchých teplých pahorcích a písčitých půdách, ale také na silničních i železničních náspech a v lomech (Kůrka et al. 2015). Jedná se o ohrožený druh (Řezáč et al. 2015), u nás vzácný (Kůrka et al. 2015).

Skákavka dvoutečná bývá jedním z hojnějších druhů, co se týče výskytu v ulitách (Bellmann 1999, Niedobová et al. 2013), a v průzkumu Michálkové (2012) tvořila 75,4 % všech determinovaných jedinců. Naproti tomu jiní autoři uvádějí její nálezy v daleko nižších počtech, v řádu několika jedinců (Bauchhenss 1995, Szinetár et al. 1998, Hula et al. 2009, Štempáková 2014). V ulitách můžeme nalézt jak dospělce (samce i samice), tak juvenilny (Szinetár et al. 1998, Hula et al. 2009, Štempáková 2014). I u této skákavky se vyskytují určité náznaky druhové preference při výběru ulit pro zimování, a to takové, že dává přednost ulitám suchomilek, ačkoliv může být v menších počtech nalezena i v ulitách páskovek (Niedobová et al. 2013).

3.1.6 Rod *Talavera* Peckham & Peckham, 1901 – skákavka

V České republice se setkáme se šesti druhy rodu *Talavera*, z nichž dva se vyskytují v ulitách poměrně pravidelně. Jsou to skákavka ulitová a skákavka bělovousá [*Talavera petrensis* (C. L. Koch, 1837)].

3.1.7 *Talavera aequipes* (O. P.-Cambridge, 1871) – skákavka ulitová

Už její české jméno napovídá, že se bude jednat o zvíře s vazbou na ulity. Skákavka ulitová je drobný druh o délce těla 2–3 mm. Má mírný pohlavní dimorfismus, kdy samec je žlutohnědého zbarvení a samice šedohnědá, oba s jemnou kresbou. Jedná se o běžný druh vyskytující se od nížin do středních poloh v trávě na skalních stepích a písčínách. Na vápencových půdách přezimuje v prázdných ulitách plžů (Kůrka et al. 2015). Druh dle Červeného seznamu není ohrožený (Řezáč et al. 2015), u nás hojný (Kůrka et al. 2015).

Její výskyt v ulitách není vždy stálý. Vícekrát byla zaznamenána jako dominantní (Bellmann 1999) nebo velmi početný druh (Bauchhenss 1995, Niedobová et al. 2013), zatímco jindy jsou její nálezy ojedinělé (Hula et al. 2009, Michálková 2012, Štempáková 2014). Z ulit jsou udávány nálezy adultních samic, samců a juvenilů (Bauchhenss 1995, Hula et al. 2009, Michálková 2012, Štempáková 2014). Niedobová et al. (2013) udávají její nálezy většinou z ulit suchomilek (stejně tak Michálková 2012 a Štempáková 2014), nicméně poměrně vysoký počet jedinců byl nalezen i v ulitách páskovek a dále i v ulitách hlemýždě. Skákavka ulitová využívá prázdné ulity i k rozmnožování (Bellmann 1999).

Pozoruhodné je, že tato skákavka může sdílet ulity s větší skákavkou křížovou, kdy skákavka ulitová sedí ve svém zámotku v jednom z menších závitů některé větší ulity, zatímco ústí ulity je uzavřeno zámotkem se skákavkou křížovou (Bellmann 2001).

3.1.8 *Talavera petrensis* (C. L. Koch, 1837) – skákavka bělovousá

Skákavka bělovousá je drobný druh velikostí i vzhledem (především u samic) podobný předchozímu. Tělo je hnědé bez výrazné kresby, dlouhé 2,5–3 mm. I tento druh má pohlavní dimorfismus, u samce je frontální část hlavohruď červená a makadla nesou pruh dlouhých bílých chlupů, odtud české druhové jméno bělovousá. Našli bychom ji od nížin do hor na písčínách, skalních stepích, vřesovištích i výsypkách (Kůrka et al. 2015). Skákavka ulitová je u nás nepříliš

hojná (Kůrka et al. 2015), podle Červeného seznamu (Řezáč et al. 2015) je to ohrožený druh.

Podobně jako předchozí druh vykazuje vazbu spíše k ulitách suchomilek (Michálková 2012, Niedobová et al. 2013). Nalezeni byli adultní jedinci obou pohlaví i juvenilové (Michálková 2012, Štempáková 2014), o kladení kokonů do ulit nejsou uvedeny žádné informace.

3.1.9 Rod *Heliophanus* C. L. Koch, 1833 – skákavka

Relativně častými obyvateli ulit jsou také skákavky rodu *Heliophanus*. Skákavky rodu *Heliophanus* jsou vzhledově homogenní skupinou, typickou tmavým zbarvením a kovovým leskem. Délka těla se pohybuje v rozmezí 3-7 mm. Mají oválnou hlavohrud' a vejčitý zadeček, který je uprostřed nejširší. Jsou černě zbarvené s kovovým leskem, někdy s lesklými šupinkami a chloupky. Většinou chybí kresba, pokud je přítomna, pak jen jako bílé okraje, příčné proužky a skvrnky. Makadla u samic jsou světle žlutá, toto zbarvení mívají někdy i nohy. Žijí především na xerothermních biotopech, často na skalních nebo travnatých stepích a na osluněných svazích (Kůrka et al. 2015).

U nás žije 10 druhů rodu *Heliophanus* (Kůrka et al. 2015), z nichž bylo v ulitách nalezeno minimálně pět druhů: skákavka bronzová, skákavka zlatavá (*H. auratus* C. L. Koch, 1835), skákavka měděná (*H. cupreus* Walckenaer, 1802), skákavka žlutohá a skákavka linková (*H. lineiventris* Simon, 1868) (Horn 1980, Szinetár et al. 1998, Hula et al. 2009, Niedobová et al. 2013). Tento výčet nemusí být kompletní, protože některé nalezené juvenilní jedince nebylo možné určit do druhu (Bauchhenss 1995, Szinetár et al. 1998, Bellmann 1999, Hula et al. 2009, Štempáková 2014). V ulitách tedy můžeme najít jak dospělé (samce i samice), tak juvenilny, jen kladení kokonů do ulit zatím nebylo zaznamenáno (Horn 1980, Szinetár et al. 1998, Bellmann 1999, Hula et al. 2009, Niedobová et al. 2013, Štempáková 2014).

3.2 Čeled' Theridiidae – snovačkovití

Druhou skupinou pavouků, hned po skákavkovitých nejpočetněji zastoupenou v prázdných ulitách plžů, jsou snovačkovití (Theridiidae). Snovačkovití jsou čeledí, pro kterou je typický především tvar zadečku, který je u většiny druhů kulovitý a vysoce klenutý. Pavouci čeledi Theridiidae jsou drobní až středně velcí pavouci. Bývají zbarveni krypticky nebo aposematicky. Především samice mají na tarzech čtvrtého páru nohou vyvinuto kalamistrum, tedy řadu delších hřebenitých trnů.

Tyto trny slouží k vyčesávání ještě tekutého vlákna ze snovacích bradavek, kterým znehybňují kořist nebo predátora. Některé druhy mají mezi hlavohrudí a zadečkem struktury, které slouží jako stridulační orgány, které samcům slouží k získávání samic. Snovačky tvoří na první pohled chaoticky vyhlížející nepravidelné sítě, jejichž součástí bývá zamaskovaný úkryt. Sít' je s podkladem spojena lepkavými vlákny, díky kterým snovačky loví i po zemi lezoucí kořist. Ta je při přerušení vlákna vymrštěna nahoru do pavučiny, kde ji pavouk už velmi snadno omotá pavučinou z modifikovaných žláz a usmrtí, případně znehybní kousnutím. U některých druhů najdeme zajímavé modifikace lovu, např. snovačky rodu *Euryopis* Menge, 1868 jsou specialisty na lov mravenců. Mezi snovačkami najdeme druhy žijící na vegetaci, v detritu i synantropní druhy (Kůrka et al. 2015).

Z 69 druhů žijících u nás (Kůrka et al. 2015) jich bylo v ulitách nalezeno sedm (Bauchhenss 1995, Szinetár et al. 1998, Bellmann 1999, Hula et al. 2009, Michálková 2012, Niedobová et al. 2013, Štempáková 2014).

3.2.1 Rod *Euryopis* Menge, 1868 – snovačka

Snovačky rodu *Euryopis* svým vzhledem napodobují mravence. Na jejich lov se také specializují. Nestaví lapací sítě, loví aktivně a svou kořist znehybní omotáním rychle schnoucím vláknem a jedovatým kousnutím (Kůrka et al. 2015). V České republice žije pět druhů tohoto rodu (Kůrka et al. 2015), z nich dva byly opakovaně nalezeny v ulitách (Bauchhenss 1995, Szinetár et al. 1998, Bellmann 1999, Hula et al. 2009, Košulič & Hula 2011, Niedobová et al. 2013, Štempáková 2014).

3.2.2 *Euryopis quinqueguttata* Thorell, 1875 – snovačka pětitečná

Častějším ze zmiňovaných dvou druhů v ulitách je snovačka pětitečná. Samice dorůstá 2,5 mm, samec 2 mm. Hlavohrud' i zadeček jsou černé a lesklé, na zadečku bývá 3–5 světlých skvrn. Nohy jsou světle žluté s černými femury prvního a druhého páru nohou a rezavočernými tibiemi. Vyskytuje se v trávě na skalních stepích (Kůrka et al. 2015). Podle Červeného seznamu (Řezáč et al. 2015) se jedná o silně ohrožený druh, v České republice se vyskytuje vzácně, je vázána na zachovalé xerothermní biotopy (Buchar & Růžička 2002).

Je o ní známo, že vyhledává úkryty pod kameny nebo v prázdných ulitách plžů (Kůrka et al. 2015). V ulitách patří mezi nejpočetnější druhy (Bauchhenss 1995, Szinetár et al. 1998, Bellmann 1999), pravidelně v nich zimuje (i více jedinců v jedné ulitě) (Bellmann 2001). V ulitách se ukrývají dospělci obou pohlaví i juvenilové (Szinetár et al. 1998). Preferuje ulity páskovek (Niedobová et al. 2013).

3.2.3 *Euryopis flavomaculata* (C. L. Koch, 1836) – snovačka žlutoskvrnná

Snovačka žlutoskvrnná [*Euryopis flavomaculata* (C. L. Koch, 1836)] bývá v ulitách nacházena poněkud méně často než předchozí druh. Kromě nižšího výskytu v ulitách se od sebe liší vzhledem, širším spektrem biotopů, ve kterých žije, a stupněm ohrožení. Samice měří 3,5–4 mm, menší samec dorůstá 3 mm. Hlavohrud' i nohy mají zbarvené rezavohnědě s tmavší hlavovou částí a konci nohou. Zadeček je tmavší, na hřbetě i po stranách s řadami světlých skvrn. Najdeme ji na suchých i vlhkých biotopech, obývá skalní stepi, vřesoviště, světlé listnaté lesy i rašeliniště (Kůrka et al. 2015). Podle Červeného seznamu není ohrožená (Řezáč et al. 2015), v České republice se vyskytuje roztroušeně na celém území (Kůrka et al. 2015).

Zvláštní je, že ač je tento druh méně ekologicky vyhraněn a vyskytuje se na našem území hojněji, bylo v ulitách dosud nalezeno pouze několik jedinců, a to byli juvenilové obou pohlaví (Hula et al. 2009, Štempáková 2014).

3.3 Čeled' Gnaphosidae – skálovkovití

Mezi skálovkovité (Gnaphosidae) patří šedohnědě až černě zbarvení pavouci, někdy s bílou nebo světlou kresbou, někdy bývají duhově lesklí, toto zbarvení je typické především pro mikarie. Typické je pro ně protáhlé tělo a oválný zadeček, na jehož konci je i svrchu viditelný přední pár snovacích bradavek, které jsou zvětšené, válcovité a oddálené od sebe. Žijí na otevřených i zastíněných biotopech, někdy i v blízkosti člověka. Kořist loví aktivně bez stavby lapací sítě, zdržují se především na povrchu země, pod kameny, v opadance a v detritu (Kůrka et al. 2015).

Skálovkovitých u nás žije 72 druhů (Kůrka et al. 2015), z nichž 9 bylo zaznamenáno v ulitách (Bauchhenss 1995, Szinetár et al. 1998, Bellmann 1999, Hula et al. 2009, Niedobová et al. 2013, Štempáková 2014).

3.3.1 Rod *Micaria* Westring, 1851 – mikarie

Mikarie svým vzhledem připomínají mravence, čímž se pravděpodobně chrání před predátory i před samotnými dravými mravenci. Mají štíhlé tělo a dlouhé štíhlé nohy. Zadeček, případně i hlavohrud' jsou kovově lesklé, nohy bývají světlejší. Zadeček má uprostřed příčné zúžení, někdy i proužky, které napodobují článkování zadečku u mravenců. Žijí na širokém spektru biotopů, převážně na otevřených stanovištích často na stepích, vřesovištích nebo mokřadech.

Pohybují se převážně po povrchu půdy, v nízké vegetaci a ukrývají se pod kameny, listím a v detritu (Kůrka et al. 2015).

V České republice najdeme 12 druhů (Kůrka et al. 2015), z nichž přinejmenším dva byly nalezeny v ulitách (bylo nalezeno i více juvenilních jedinců, kteří nebyli určeni do druhu) (Bauchnenns 1995, Bellmann 1999, Hula et al. 2009, Niedobová et al. 2013, Štempáková 2014).

3.3.2 *Micaria formicaria* (Sundevall, 1831) – mikarie mravencovitá

Mikarie mravencovitá [*Micaria formicaria* (Sundevall, 1831)] je ohrožený teplomilný druh žijící pod kameny a v trávě na skalních stepích a osluněných lesních okrajích (Buchar & Růžička 2002). V České republice se vyskytuje vzácně (Kůrka et al. 2015), přesto bývá poměrně pravidelně nacházena v ulitách (Hula 2009, Niedobová 2013, Štempáková 2014). Niedobová (2013) i Štempáková (2014) udávají její nálezy převážně z ulit páskovek žíhaných, bohužel se nejedná o dostatečné množství dat, aby bylo možno udělat závěry o jejích preferencích (celkem 14 jedinců v ulitách *Cepaea vindobonensis*, 1 jedinec v *Helix pomatia*).

3.3.3 *Micaria fulgens* (Walckenaer, 1802) – mikarie třpytná

Pro mikarii třpytnou [*Micaria fulgens* (Walckenaer, 1802)] je charakteristické její duhově lesklé zbarvení. Najdeme ji od nížin do středních poloh na skalních stepích, lesostepích, v borech, v suchých trávnících na osluněných svazích i na osluněných okrajích lesů. Ukrývá se pod listím, mezi kameny i na zdech domů, pohybuje se po povrchu půdy. Subadultní jedinci přezimují v prázdných ulitách plžů. (Kůrka et al. 2015) Podle Červeného seznamu (Řezáč et al. 2015) se jedná o téměř ohrožený druh, v České republice velmi hojný (Kůrka et al. 2015). V ulitách plžů nebývá příliš hojná, našli ji Bellmann (1999) a Hula et al. (2009), pouze v počtech dvanácti jedinců a jednoho jedince (samec).

3.3.4 Rod *Zelotes* Gistel, 1848 – skálovka

Skálovky rodu *Zelotes* jsou tmavě zbarvené bez kresby na těle. Žijí převážně pod kameny často na lesních a skalnatých stepích. (Kůrka et al. 2015) Z našich 14 druhů byly v ulitách nalezeny minimálně tři druhy. Szinetár et al. (1998) a Štempáková (2014) ovšem uvádějí nálezy neurčených juvenilních jedinců *Zelotes* sp., mohlo by se tedy jednat o více druhů.

Jedná se o druh skálovka hajní [*Zelotes apricorum* (L. Koch, 1876)], kterou našli Hula et al. (2009) a Štempáková (2014). Druhá jmenovaná ji našla v ulitách

hlemýžďě zahradního, jednalo se ovšem pouze o dva nálezy, a tak nemůžeme mluvit o vazbě konkrétně na hlemýžďí ulity. Další nalezené druhy byly skálovka oranžová a skálovka dvoubarvá, nálezy ovšem pocházejí z Německa (Bauchhenss 1995), v České republice nebyly v ulitách potvrzeny. Všechny tři druhy jsou kriticky ohrožené (Řezáč et al. 2015), u nás nepříliš hojné nebo vzácné (Kůrka et al. 2015).

3.3.5 Ostatní

Z dalších druhů nalezených v ulitách jistě stojí za zmínku kriticky ohrožená (Řezáč et al. 2015) skálovka šestitečná [*Phaeoedus braccatus* (L. Koch, 1866)]. Byla ovšem nalezena pouze třikrát a vždy po jednom jedinci (Szinetár 1998, Bellmann 1999, Hula et al. 2009), takže zde nemůžeme s jistotou hovořit o vazbě na ulity.

3.4 Čeleď Clubionidae – zápředníkovití

Méně častými, ale přesto ještě poměrně pravidelnými obyvateli prázdných ulit jsou zápředníkovití (Clubionidae). Jejich zbarvení je typicky šedožluté nebo okrové někdy s kresbou na zadečku. Distální části nohou a chelicery jsou zbarveny tmavě. Tělo je protáhlé, zadeček vejčitý. Pro tuto čeleď je typická stavba zámočků z pavučiny, ve kterých se pavouci ukrývají. Tyto úkryty si zhotovují ve svinutém listu, který zajistí pomocí pavučinového vlákna. Žijí na xerotermech i mokřadech na otevřených i zastíněných biotopech od nížin do hor (Kůrka et al. 2015).

Z 27 druhů žijících u nás (Kůrka et al. 2015) byly v ulitách nalezeny tři druhy. Mimo jiné kriticky ohrožený (Řezáč et al. 2015) zápředník stepní (*Clubiona genevensis* L. Koch, 1866) (Szinetár et al. 1998). Tento nález ale pochází z Maďarska, o jeho případném využívání prázdných ulit na našem území nemáme informace. Dalšími nalezenými druhy byly zápředník rákosní (*Clubiona phragmitis* L. Koch, 1843) a zápředník zemní (*Clubiona terrestris* Westring, 1851) (Szinetár et al. 1998, Michálková 2012). Další autoři popisují nálezy neurčených juvenilních jedinců, takže by se celkově mohlo jednat i o více druhů (Hula et al. 2009, Štempáková 2014).

3.5 Čeleď Eutichuridae – zápřednicovití

Další poměrně pravidelně se v ulitách vyskytující čeledí jsou zápřednicovití. Jedná se o skupinu vzhledem dosti podobnou čeledi zápředníkovitých. Tomu napovídá i to, že byli dříve zařazeni ve stejné čeledi (Ramírez et al. 1997). Vzhledově se od sebe liší delšíma předníma nohama, absencí hřbetní rýžky a především

přítomnost tmavě okrově až nachově zbarvené srdeční skvrny na hřbetní straně zadečku. Podobnost mezi těmito dvěma skupinami se týká i způsobu života. Zápřednice stejně jako zápředníci vytvářejí pavučinové komůrky, v nichž se ukrývají. Ty si staví většinou ve vrcholových částech vyšších travin. V těchto komůrkách samice koncem léta hlídá kokon s vajíčky. Žijí na travnatých biotopech, většinou na xerothermních stanovištích (Kůrka et al. 2015).

V České republice žije 10 druhů zápřednic (Kůrka et al. 2015), z nichž byly v ulitách nalezeny tři, včetně zápřednice karmínové (*Cheiracanthium montanum* L. Koch, 1877) a zápřednice Pennyovy (*Cheiracanthium pennyi* O. P.-Cambridge, 1873). V ulitách byli nalezeni jak dospělci, tak i juvenilové (Szinetár et al. 1998, Hula et al. 2009, Štempáková 2014). Oba zmíněné druhy jsou silně ohrožené (Řezáč et al. 2015).

3.6 Ostatní čeledi

Následuje shrnutí dalších čeledí, které bývají v ulitách zastoupeny méně početně. Většinou se jedná o ojedinělé nálezy několika málo druhů z každé čeledi. Tito pavouci využívají úkrytů, které jim poskytují ulity, pravděpodobně jen příležitostně.

Z těchto skupin jsou v ulitách nejpočetnější běžníkovití (Thomisidae) a slíd'ákovití (Lycosidae). Z obou čeledí byly publikovány jen ojedinělé nálezy, přičemž nalezené druhy se neopakovaly, z čehož můžeme usoudit, že tyto pavouci nejsou striktně vázáni na přítomnost ulit v místech svého výskytu (Szinetár et al. 1998, Hula et al. 2009, Štempáková 2014). V čeledi běžníkovitých se dají vyznačovat jisté tendence běžníků rodu *Xysticus* Koch, 1835 ukrývat se v prázdných ulitách. Zaznamenáni byli jmenovitě běžník Kochův (*Xysticus kochii* Thorell, 1872) (Szinetár et al. 1998), běžník vřesovištní (*Xysticus striatipes* L. Koch, 1870) (Hula et al. 2009) a dále blíže neurčení juvenilové rodu *Xysticus* (Hula et al. 2009, Štempáková 2014). Zástupci jiných rodů běžníkovitých nebyli v ulitách pozorováni.

V ulitách byli nalezeni také zástupci čeledí: teplomilovití (Titanocidae), křížákovití (Araneidae), cedivkovití (Amaurobiidae), cedivečkovití (Dicktyidae), čelistnatkovití (Tetragnathidae), zorovití (Miturgidae), brabenčíkovití (Phrurolithidae), mravčíkovití (Zodariidae) a paslíd'ákovití (Oxyopidae) (Szinetár et al. 1998, Bellmann 1999, Hula et al. 2009, Niedobová et al. 2013, Štempáková 2014). Vždy se ovšem jednalo o ojedinělé nálezy nanejvýš tří druhů z každé čeledi většinou po jednom jedinci z každého druhu. Pozastavila bych se pouze

u šestiočkovitých, kterých byly v ulitách nalezeny 3 druhy (Bellmann 1999, Niedobová et al. 2013, Štempáková 2014), a teplomilovitých, z nichž byly nalezeny druhy dva (Hula et al. 2009, Niedobová et al. 2013), ovšem u druhu teplomil čtyřskvrnný [*Titanoeca quadriguttata* (Hahn, 1833)] v celkovém počtu devíti jedinců (Niedobová et al. 2013). Případné další nálezy pavouků z těchto dvou čeledí nám prozradí, zda je u nich přítomna vazba na ulity, či šlo pouze o náhodné nálezy. Zajímavé jsou také byt' ojedinělé nálezy křížákovitých v ulitách (Bellmann 1999, Štempáková 2014). Ostatní čeledi byly v průzkumech zastoupeny vždy po jednom druhu.

4 Pavouci využívající ulity ve vodních a mokřadních biotopech

Aby byl výčet dostupných informací o využívání ulit pavouky kompletní, nemohou být opomenuti pavouci, kteří ke svému životu využívají prázdné ulity plžů ve vodních biotopech a na mokřadech.

4.1 Čeleď Argyronetidae – vodouchovití

Čeleď vodouchovitých (Argyronetidae) je u nás zastoupena dvěma zástupci, z nichž jeden se v ulitách vyskytuje běžně (Novák 1956). Do této čeledi patří pavouci vázaní na vodní prostředí nebo alespoň na vlhká stinná stanoviště (Kůrka et al. 2015).

4.1.1 *Argyroneta aquatica* (Clerck, 1757) – vodouch stříbřitý

Vodouch stříbřitý je jediný vodní pavouk žijící na našem území. Zajímavý je jeho pohlavní dimorfismus, kdy samec (délka těla 10-15 mm) je větší než samice (8-9 mm). K tomu, aby mohl žít pod vodní hladinou, si zhotovuje zvon z pavučiny, který plní vzduchem. V těchto zvonech pak vykonává všechny své životní funkce, včetně rozmnožování, výchovy potomstva a zimování. Právě k zimování často využívá prázdných ulit plžů, ve kterých si vytvoří uzavřený zámotek z pavučiny (Kůrka et al. 2015). Dle Červeného seznamu (Řezáč et al. 2015) patří mezi ohrožené druhy, u nás se vyskytuje roztroušeně na celém území (Kůrka et al. 2015).

Jelikož žije trvale ve vodním prostředí, pochopitelně využívá ulit vodních plžů, a to dle konkrétní nabídky na stanovišti. Nevykazuje žádnou vazbu na konkrétní druhy, vždy si ale vybírá ulity relativně velkých druhů: okružáků, plovatek a bahenek.

Tyto ulity využívá k přezimování, rozmnožování, úkrytu kokonu i jako dočasný úkryt namísto klasického zvonu z pavučiny. Ulity vystele pavučinou, naplní vzduchem a připevní k vodní vegetaci (Novák 1956).

4.2 Ostatní

Není známo příliš mnoho informací o dalších skupinách vázaných na vlhká stanoviště, kteří by využívali úkrytů, které jim poskytují prázdné ulity plžů.

4.2.1 *Pirata piraticus* (Clerck, 1757) – slíd'ák bažinný

Jediný nález dalšího druhu z blízkosti vod, resp. z jiného prostředí než z xerotermů, byl slíd'ák bažinný [*Pirata piraticus* (Clerck, 1757)]. Jednalo se o nález jedné adultní samice (Szinetár et al. 1998), tedy pouze o ojedinělý nález.

5 Ulity, které pavouci nejčastěji obývají

Samozřejmě není možné opomenout stručný výčet nejběžněji užívaných ulit dle rodů plžů, jimž patřily.

5.1 Rod *Xerolenta* Monterosato, 1892 – suchomilka

Suchomilky patří mezi nejčastěji obývané ulity. Tomu vděčí zejména skákavce listové, která je na ně, jak již bylo zmíněno, svým rozmnožováním vázaná (Mikulská 1961). Tato skákavka preferuje ulity suchomilek i v rámci svého zimování (Horn 1980, Michálková 2012, Niedobová et al. 2013). Mezi další druhy, které inklinují k využívání ulit tohoto plže, patří skákavka dvoutečná, skákavka ulitová a skákavka bělovousá (Michálková 2012, Niedobová et al. 2013, Štempáková 2014).

5.2 Rod *Cepaea* Held, 1838 – páskovka

Páskovky jsou dalším rodem z nejvíce užívaných ulit mezi našimi pavouky. Zdá se, že jistou vazbu na ně má skákavka křížová (Niedobová et al. 2013), ačkoliv např. při průzkumu na jiných lokalitách byla tato skákavka nacházena spíše v ulitách suchomilek (Bellmann 1992) nebo lačníků (Bauchhenss 1995). Může se tedy jednat pouze o využívání momentálních příležitostí k úkrytu na daném stanovišti.

5.3 Rod *Helix* Linnaeus, 1758 – hlemýžď'

Ulity hlemýždě zahradního bývají pavouky využívány jen sporadicky (Niedobová et al. 2013), pravděpodobně pokud není k dispozici jiná ulita vhodné velikosti. Dosud nebyly zjištěny druhy pavouků, vázané na ulity hlemýžďů.

5.4 Rod *Zebrina* Held, 1838 – lačník

Preference pavouků vůči ulitám lačníka stepního (*Zebrina detrita*) nebyly v našich podmínkách dosud příliš prozkoumány. Jejich sběr pro výzkum byl prováděn především v Maďarsku (Szinetár et al. 1998) a v Německu (Bauchhenss 1995, Horn 1980). Horn (1980) udává, že je k přezimování využívají skákavky listové, a pokud tvoří výrazný podíl nabídky ulit na lokalitě, jsou ulity lačníka užívány v hojně míře i skákavkou křížovou (Bauchhenss 1995).

5.5 Rody *Planorbarius* Froriep, 1806, *Lymnaea* Lamarck, 1799, *Viviparus* Montfort, 1810 – okružák, plovatka, bahenka

Jedná se o relativně velké vodní plže. Jejich ulity poskytují ochranu především jedinému našemu pavoukovi, který je trvale vázaný na vodní prostředí, vodouchovi stříbřitému (Novák 1956). Příležitostně je mohou využívat i jiné druhy pavouků, vázaných na vodu, např. slíd'ák bažinný (Szinetár et al. 1998).

6 Diskuze

Druhy nacházené v ulitách jsou převážně pavouci, kteří se pohybují nebo aktivně loví na povrchu půdy, případně v nízké vegetaci. Na vhodných biotopech se díky tomu běžně dostávají do blízkosti volně ležících prázdných ulit. Tyto ulity jim poskytují často jediný možný úkryt, který je na lokalitě k dispozici. U několika druhů se dokonce vyvinula vazba na tyto ulity a tyto druhy pavouků jsou tak nuceni vyhledávat lokality s výskytem prázdných ulit plžů.

U skákavky listové je vazba na ulity očividná. Tato skákavka využívá prázdné ulity jednak jako místo pro zimování, jednak pro ochranu svého kokonu s vajíčky. V letních měsících adultní samice vytahují ulity ze země na nízkou vegetaci, kde je zavěšují pomocí pavučinového vlákna. V ulitě následně vytvoří kokon a svou snůšku pak hlídají. K tomuto účelu si vybírají výhradně ulity suchomilek (Mikulska 1961, Horn 1980, Bellmann 1999). Co se týče zimování, i tady dávají přednost suchomilkám (Horn 1980, Michálková 2012, Niedobová et al. 2013), nicméně zimují i v ulitách jiných druhů plžů, např. lačníka stepního, pokud je jich na lokalitě dost, nebo suchomilky chybí (Horn 1980). Ulity využívá také jako příležitostný úkryt při nepřízni počasí (Moreno Rueda et al. 2008). I ona se ale může vyskytovat a množit na lokalitě bez přítomnosti prázdných ulit, ovšem na takových lokalitách nebývá příliš hojná. V tom případě kokon s vajíčky ukrývá do svinutého listu zajištěného vláknem (Kůrka et al. 2015).

Dalším druhem, který je velmi pravděpodobně vázaný na přítomnost ulit na lokalitě, je skákavka křížová. Juvenilní jedinci v ulitách zimují (Szinetár et al. 1998, Hula et al. 2009, Štempáková 2014), adultní samice do nich mohou klást kokony s vajíčky (Bellmann 1999). Zdá se, že skákavka křížová upřednostňuje páskovky, jak uvádějí Niedobová et al. (2013), ačkoliv např. při průzkumu na jiných lokalitách byla tato skákavka nacházena spíše v ulitách suchomilek (Bellmann 1992) nebo lačníků (Bauchhenss 1995). Může se tedy jednat pouze o převažující druhy plžů na konkrétních stanovištích, a tudíž o vazbě na konkrétní druh plže u této skákavky nemůžeme hovořit. Ulity jí také slouží jako bezpečný úkryt pro kokony s vajíčky (Bellmann 1999).

V menších počtech, ale přesto celkem pravidelně v ulitách zimuje skákavka mravenčí. Zdá se, že její nehojné nálezy v ulitách jsou z důvodu jejího celkově vzácného výskytu a že jinak vykazuje poměrně silnou vazbu k prázdným ulitám (Košulič & Hula 2011). Pro své zimování upřednostňuje páskovky (Niedobová et al.

2013, Štempáková 2014), ale nevybírání si striktně jen tyto, jelikož využívá i úkryty v ulitách suchomilek (Horn 1980) a hlemýžďů (Niedobová et al. 2013). Zimují převážně adultní jedinci, méně často se setkáme i s juvenilí (Hula et al. 2009, Košulič & Hula 2011). Do ulit ukrývá i své kokony s vajíčky (Bellmann 1999), najdeme zde tedy všechna její vývojová stádia.

Dalšími druhy skákavek vázanými na ulity jsou skákavka ulitová a skákavka dvoutečná, které obě využívají spíše ulit suchomilek (Niedobová et al. 2013), což lze přisuzovat menší velikosti těchto skákavek, takže relativně drobné ulity suchomilek jim velikostně vyhovují. Od obou těchto druhů byly v ulitách nalezeni dospělci i juvenilové (Bauchhenss 1995, Hula et al. 2009, Štempáková 2014), skákavka ulitová navíc do těchto ulit klade i své kokony s vajíčky (Bellmann 1999).

Ze zástupců snovačkovitých vykazuje vazbu k ulitám snovačka pětitečná. Ta upřednostňuje ulity páskovek, v nichž v hojných počtech pravidelně zimuje (Bauchhenss 1995, Szinetár et al. 1998, Bellmann 1999). Zimují v nich adultní samci, samice i juvenilové (Bauchhenss 1995, Szinetár et al. 1998).

Ve vodě žijící vodouch stříbřitý samozřejmě obývá ulity vodních plžů. Vybírá si spíše větší druhy, nejčastěji okružáky a plovatky, v jejichž ulitách zimuje, vychovává potomstvo, ale může v nich žít i celoročně, v každém případě je využívá namísto svého typického zvonu, který si pod vodou tká z pavučiny (Novák 1956).

U zástupců ostatních čeledí nelze s jistotou hovořit o vazbě, jelikož nemáme k dispozici dostatečné množství dat, aby se toto dalo jednoznačně potvrdit nebo vyvrátit. Jsou to druhy, které v ulitách sice zimují nebo se v nich ukrývají, nicméně svým výskytem nejsou závislé na přítomnosti ulit na stanovišti. Jedná se např. o skákavky rodu *Heliophanus*, které v ulitách v menších počtech zimují (Horn 1980, Szinetár et al. 1998, Hula et al. 2009, Niedobová et al. 2013), dále o skálovky rodů *Micaria* a *Zelotes* a o zápřednice a zápředníky, kteří ulity využívají také jen příležitostně jako vhodný úkryt pro přečkání zimy (Bauchhenss 1995, Szinetár et al. 1998, Bellmann 1999, Hula et al. 2009, Michálková 2012, Niedobová et al. 2013, Štempáková 2014).

Nejčastějším důvodem, proč pavouci zalézají do ulit, je tedy úkryt, který jim prázdná ulita poskytuje. Může se jednat o úkryt pro období zimování, nebo pouze o dočasný přístřešek při nepřízni počasí nebo pokud je na blízku predátor. Samice některých druhů pavouků využívají této ochrany i pro své potomstvo, kdy do prázdných ulit ukrývají své kokony. Takto se chovají samice skákavky listové,

skákavky křížové, skákavky mravenčí a skákavky ulitové (Mikulska 1961, Bellmann 1999).

Další možnou motivací kromě úkrytu, je hledání a lov kořisti v ulitách. Toto ovšem nebylo potvrzeno, jelikož dosud nebyly prováděny žádné výzkumy, které by se zabývaly touto problematikou.

Některé druhy pavouků tedy využívají prázdné ulity pouze příležitostně, z důvodu, že na lokalitě nejsou jiné vhodné úkryty, jsou ale druhy, které jsou na přítomnost ulit na lokalitě vázané. Takové druhy se pak vyskytují hojně na lokalitách s dostatkem volných ulit, ale na jinak vhodných lokalitách ovšem bez přítomnosti ulit mohou být zastoupeny v daleko menších počtech nebo mohou úplně chybět (Bellmann 1999). Mezi druhy, u nichž se projevuje určitá vazba na ulity, patří skákavka listová, skákavka křížová, skákavka ulitová, skákavka dvoučasná a snovačka pětitečná. Všechny tyto druhy byly při průzkumech nacházeny v ulitách v hojných počtech (Mikulska 1961, Szinetár et al. 1998, Bellmann 1999, Hula et al. 2009, Štempáková 2014). Vazbu na prázdné ulity má zdá se i skákavka mravenčí, která sice nebývá v ulitách nacházena v příliš vysokých počtech, nicméně objevuje se v nich překvapivě pravidelně (Bellmann 1976, 1992, 1999, Horn 1980, Szinetár et al. 1998, Hula 2009, Košulič & Hula 2011, Niedobová et al. 2013, Štempáková 2014). Skálovky rodů *Micaria* a *Zelotes* se v ulitách ukrývají nejspíše pouze příležitostně (Bauchhenss 1995, Bellmann 1999, Hula et al. 2009, Michálková 2012, Niedobová et al. 2013, Štempáková 2014), stejně tak někteří zápředníci a zápřednice (Szinetár et al. 1998, Hula et al. 2009, Michálková 2012, Niedobová et al. 2013, Štempáková 2014). U ostatních druhů nalezených při průzkumech v nižších počtech nelze hovořit o žádné vazbě na ulity, tyto druhy ulity cíleně nevyhledávají ani v nich nezimují masově.

Většinu druhů, které vykazují vazbu k ulitám, slouží k více účelům. Nejen že v nich zimují, ale také se v nich příležitostně ukrývají a některé do nich kladou i své kokony s vajíčky (Bellmann 1999). U druhů jako je skákavka listová, skákavka ulitová, skákavka mravenčí nebo vodouch stříbřitý se tak můžeme v ulitách setkat se všemi vývojovými stádii: s vajíčky, juvenilny i s dospělci (Novák 1956, Szinetár et al. 1998, Bellmann 1999, Hula et al. 2009, Štempáková 2014).

Drtivá většina nálezů pavouků využívajících prázdné ulity plžů pochází z xerothermních biotopů, konkrétně z travnatých a skalních stepí a osluněných travnatých strání ideálně s vápencovým podkladem (Bauchhenss 1995, Szinetár et al. 1998, Hula et al. 2013). Jedná se o lokality poskytující velmi malé množství

jiných úkrytů, z toho důvodu nejspíše se i v průběhu doby vytvořila vazba mezi některými druhy pavouků a plžů. Na těchto lokalitách se v ulitách setkáme nejčastěji se skákavkovitými. Dalším biotopem, kde je využívání ulit časté, jsou stojaté vody. Zde ulity vodních plžů využívá výhradně vodouch stříbřitý (Novák 1956).

Pokud bychom se měli zaměřit na druhy, jež vykazují vazbu ke konkrétnímu druhu plže, pak u nich jednoznačně převažují suchomilky a páskovky (Horn 1980, Bellmann 1999, Niedobová et al. 2013). Ulity ostatních druhů plžů, jako jsou hlemýždi, lačníci, keřovky a další, bývají využívány spíše sporadicky, pravděpodobně dle konkrétní nabídky na dané lokalitě. Ve vodním prostředí a v blízkosti vod bývají využívány ulity větších vodních plžů, nejčastěji okružáků a plovatek (Novák 1956).

Společným jmenovatelem velké části druhů, které vykazují vazbu k ulitám plžů, je jejich vzácný nebo málo častý výskyt, resp. nálezy při běžných průzkumech lokalit. Při analýze dat z nálezů ze sběrů ulit může vyjít najevo, že tyto druhy nemusí být doopravdy vzácné, pouze mají specifické životní nároky, takže např. druh, který stráví velkou část svého života schovaný v ulitě, nebude na lokalitě nalezen při běžném průzkumu. To je z toho důvodu, že arachnologické průzkumy se zpravidla provádí pomocí spadových pastí s konzervační tekutinou. Ukazuje se vhodné v některých případech doplnit tuto metodu odchytu sběrem ulit na lokalitě, čímž lze docílit přesnějších výsledků (Hula et al. 2009).

To, zda se např. v případě skákavky mravenčí jedná skutečně o vzácně se vyskytující druh, nebo je při jejím sběru používána pouze nevhodná metoda, zatím ovšem nebylo potvrzeno podrobnými průzkumy, ač poznatky Košuliče & Huly (2011) nasvědčují tomu, že je to běžnější druh, než se obecně předpokládá.

Dále jistě stojí za zmínku, že ochrana konkrétních druhů plžů může být jedním z vhodných postupů při ochraně vzácných nebo ohrožených druhů pavouků, jako např. v případě ohrožené skákavky listové, která je jak svým rozmnožováním (Mikulská 1961), tak přezimováním vázaná na ulity suchomilek (Horn 1980, Michálková 2012, Niedobová et al. 2013), nebo v případě ohrožené skákavky mravenčí, která pro své zimování vyhledává spíše ulity páskovek (Niedobová et al. 2013, Štempáková 2014).

7 Závěr

Cílem práce bylo vytvořit rešerši dosud publikovaných poznatků o využívání prázdných ulit plžů pavouky, a to především na xerothermních stanovištích.

Otázkou bylo, jaká je motivace pavouků k využívání prázdných ulit a k jakému účelu je využívají. Bylo zjištěno, že pavouci využívají ulity především jako úkryty před nepříznivými klimatickými podmínkami, a to buď krátkodobě v případě špatného počasí, nebo dlouhodobě při zimování. Dalším významným důvodem je ochrana, kterou ulita poskytuje kokonu a líhnoucímu se potomstvu. Zda pavouci v ulitách cíleně hledají a loví svou kořist, nebylo potvrzeno.

Dalším cílem bylo odhalit vazbu pavouků ke konkrétním druhům plžů. Toto se podařilo jen částečně: Mezi pavouky byly odhaleny druhy na ulity vázané i jejich příležitostní hosté. Podařilo se odhalit druhové preference u skákavky listové, která je svým rozmnožováním i přezimováním vázaná na ulity suchomilek. Podobná vazba, ale jen v rámci zimování, se jeví u skákavky dvoutečné, skákavky ulitové a skákavky bělovousé, ovšem k ověření těchto domněnek bude potřeba dalších výzkumů. Naproti tomu např. u skákavky křížové se neprojevila inklinace ke konkrétnímu druhu plže, naopak se ukazuje, že si vybírá podle momentální nabídky na lokalitě. Vazba na prázdné ulity plžů je poměrně zřejmá u skákavky mravenčí, tato dává přednost ulitám páskovek, ale není zde zjevná vazba pouze na tento druh plže.

Tento jev se vyskytuje především u pavouků na xerothermních biotopech, konkrétně na travnatých a skalnatých stepích. Tyto biotopy poskytují jen velmi omezené možnosti úkrytů, prázdné ulity plžů jsou jedním z nich.

Mezi plže, jejichž ulity jsou nejčastěji obývané pavouky, patří suchomilky, páskovky, lačníci, méně často také hlemýždi. Ve vodních biotopech to jsou okružáci, plovatky a bahenky. Jedná se vesměs o poměrně běžné druhy, které se na vhodných lokalitách vyskytují hojně.

Arachnologické průzkumy lokalit jsou v současné době prováděny převážně metodou kladení spadových pastí. Zdá se výhodné používat sběr ulit jako doplněk k této metodě průzkumu, jelikož takto mohou být odstraněny nepřesné výsledky průzkumů, jako jsou falešně negativní nálezy některých vzácnějších druhů pavouků, především z čeledi skákavkovitých (Hula et al. 2009).

8 Literatura

- Bauchhenss, E. (1995): Überwinternde Spinnen aus Schneckenhäusern. *Arachnologische Mitteilungen* **9**: 57-60.
- Bellmann, H. (1976): Eigenheim im Schneckenhaus. *Kosmos* **72** (7): 303-307.
- Bellmann, H. (1991): *Spinen, Krebse, Tausendfüßer. Europäische Gliedertiere (ohne Insekten). Steinbachs Naturführer*. Mosaik Verlag, München, 287 pp.
- Bellmann, H. (1992): *Spinnen beobachten, bestimmen*. Naturbuchverlag, Augsburg, 200 pp.
- Bellmann, H. (1999): Zur Nutzung leerer Schneckenhäuser durch Arthropoden. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie* **29**: 169-172.
- Bellmann, H. (2001): *Kosmos-Atlas Spinnentiere Europas*. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH&Co., Stuttgart, 304 pp.
- Buchar, J., & Růžička, V. (2002): *Catalogue of spiders of the Czech Republic*. Peres, Praha, 351 pp.
- Gess, F. W., & Gess, S. K. (1999): The use by wasps, bees and spiders of shells of *Trigonephrus Pilsb.* (Mollusca: Gasteropoda: Dorcasiidae) in desertic winter-rainfall areas in southern Africa. *Journal of Arid Environments* **43**(2): 143-153.
- Horn, H. (1980): Die Bedeutung leerer Schneckengehäuser für Überwinterung und Brutverhalten von *Pellenes nigrociliatus* L. Koch, 1874 in Steppenrasenformationen (Araneae:Salticidae). *Beitrage zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland* **39**: 167-175.
- Hula, V., Niedobová, J., & Košulič O. (2009): Overwintering of spiders in land-snail shells in South Moravia (Czech Republic). *Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae* **94**(1): 1-12.

- Košulič, O., & Hula, V. (2011): Arachnofauna přírodní rezervace Louky pod Kumstátem (Česká republika). Arachnofauna of Louky pod Kumstátem Nature Reserve (Czech Republic). *Klapalekiana* **47**(3-4): 201-212.
- Kůrka, A., Řezáč, M., Macek, R., & Dolanský, J. (2015): *Pavouci České republiky*. Academia, Praha, 621 pp.
- Micháková, M. (2012): *Bezobratlí přezimující v ulitách suchozemských měkkýšů v okolí Štramberka*. Ústav zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, diplomová práce, 63 pp. (nepublikovaný manuskript)
- Mikulská, I. (1961): Parental Care in a Rare Spider *Pellenes nigrociliatus* (L. Koch) var. *bilunulata* Simon. *Nature* **190**: 365-366.
- Moreno-Rueda, G., Marfil-Daza, C., Ortiz-Sanchez, F. J., & Melic, A. (2008): Weather and the use of empty gastropod shells by arthropods. *Annales de la Société Entomologique de France* **44**(3): 373-377.
- Niedobová, J., Hula, V., & Košulič O. (2013): Prázdné ulity plžů a tajemství, která skrývají. *Živa* **99**(1): 26-28.
- Novák, B. (1956): K etologii vodoucha stříbřitého (*Argyroneta aquatica*). *Sborník vysoké školy pedagogické v Olomouci, Přírodní vědy* **2**: 119-128.
- Ramírez, M. J., Bonaldo, A. B., & Brescovit, A. D. (1997): Revisión del género *Macerio* y comentarios sobre la ubicación de *Cheiracanthium*, *Tecution* y *Helebiona* (Araneae, Miturgidae, Eutichurinae). *Iheringia, Serie Zoologia* **82**: 43-66.
- Řezáč, M., Kůrka, A., Růžička, V., & Heneberg, P. (2015). Red List of Czech spiders: adjusted according to evidence-based national conservation priorities. *Biologia* **70**(5): 645-666.
- Szinetár, C., Gál, Z., & Eichardt, J. (1998): Spiders in snail shells in different Hungarian habitats. *Miscellanea zoologica hungarica* **12**: 67-75.

Štempáková, K. (2014): *Bezstavovce prezimujúce v ulitách suchozemských mäkkýšov v širšom okolí Vranova nad Topľou (Slovensko)*. Ústav zoologie, rybárství, hydrobiologie a včelařství, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, bakalářská práce, 64 pp. (nepublikovaný manuskript)