

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI**

**Přírodovědecká fakulta**

**Katedra zoologie a ornitologická laboratoř**



**Ekologické faktory ovlivňující výskyt a rozšíření sklípkánků r. *Atypus* v Evropě  
se zvláštním ohledem na rozšíření v ČR**

Bakalářská práce



Studijní program: Biologie

Studijní obor: Biologie a ekologie

Autor: Pavel Javůrek

Vedoucí práce: RNDr. Milan Veselý, Ph.D.

Olomouc 2015

## **Bibliografická identifikace**

Jméno a příjmení autora: Pavel Javůrek

Název práce: Ekologické faktory ovlivňující výskyt a rozšíření sklípkánků r. *Atypus* v Evropě se zvláštním ohledem na rozšíření v ČR

Typ práce: bakalářská práce

Pracoviště: Katedra zoologie

Vedoucí práce: RNDr. Milan Veselý, Ph.D.

Rok obhajoby práce: 2015

Počet stran: 40

Počet příloh: 5

Jazyk: český

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce je především literární rešerší o ekologii, rozšíření a výskytu sklípkánků rodu *Atypus* v Evropě a České republice. Kromě této nejobsáhlejší části jsou v práci popsány také cíle a metody budoucího výzkumu populace sklípkánka pontického *Atypus muralis* Bertkau, 1890 v Přírodním parku Velký Kosíř, kde bude studován vliv různých typů managementu na denzitu těchto vzácných pavouků. Na lokalitě bylo vytýčeno 18 výzkumných ploch, na kterých byly provedeny tři typy zásahů - ponechání ladem, posečení a stržení travního drnu. Na každé ploše byly dosud zaznamenány pouze základní ekologické charakteristiky (sklon, orientace, hloubka půdy, relativní pokryvnost vegetací, počet nor sklípkánků a jejich věková struktura), které poslouží jako východisko při hodnocení vlivu rozdílného managementu na vývoj demografické struktury sklípkánků. Dohromady bylo zatím na všech plochách zaznamenáno 133 nor.

**Klíčová slova:** managementové zásahy, sklípkánci, *Atypus sp.*, Přírodní park Velký Kosíř

## **Bibliographical identification**

Author's first name and surname: Pavel Javůrek

Title: Environmental factors influencing distribution of spiders g. *Atypus* in Europe with respect to their distribution in Czech Republic

Type of thesis: bachelor thesis

Department: Department of Zoology

Supervisor: RNDr. Milan Veselý, Ph.D.

The year of presentation: 2015

Number of pages: 40

Number of appendices: 5

Language: Czech

## **Abstract**

This bachelor thesis is basically a literature review of ecology, distribution and occurrence of purse-web spiders genus *Atypus* in Europe and Czech republic. There are also described aims and methods of future research of population purse-web spiders (*Atypus muralis* Bertkau, 1890) in Natural park Velký Kosíř. Where I will study effect of different types of management on the density of these rare spiders. In total 18 research plots have been treated by three different types of management – mowing, fallowing, tearing down the sward. On each study plots basic ecological characteristics (slope, orientation, soil depth, relative cover of vegetation, number of purse-webs and their age structure) were recorded. They will serve as a basis for evaluation of effect different types of management on the development of the demographic structure of purse-web spiders. Altogether was found 133 purse-webs.

**Key words:** management treatments, purse-web spiders, *Atypus sp.*, Natural park Velký Kosíř

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval vedoucímu své práce RNDr. Milanu Veselému, Ph.D. za pomoc a trpělivost při vedení mé práce. Rovněž bych chtěl poděkovat RNDr. Milanu Řezáčovi, Ph.D. za doporučení literárních zdrojů a rady pro realizaci terénních prací.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně a použil pouze pramenů, které jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Olomouci dne 17. 4. 2015

.....

Pavel Javůrek

## Obsah

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Úvod .....  | 8  |
| 2     | Cíle práce.....   | 8  |
| 3     | Charakteristika podřádu Mygalomorphae (Pocock, 1892) .....            | 9  |
| 3.1   | Evropští zástupci podřádu Mygalomorphae .....                         | 9  |
| 3.1.1 | Atypidae Thorell, 1870 .....  | 9  |
| 3.1.2 | Hexathelidae Simon, 1892 .....  | 10 |
| 3.1.3 | Cyртаucheniidae Simon, 1892 .....                                     | 10 |
| 3.1.4 | Ctenizidae Thorell, 1887 .....  | 10 |
| 3.1.5 | Nemesiidae Simon, 1892.....   | 10 |
| 3.1.6 | Theraphosidae Thorell, 1870.....                                      | 11 |
| 4     | Charakteristika rodů v čeledi Atypidae Thorell, 1870 .....            | 11 |
| 4.1   | Rod <i>Atypus</i> Latreille, 1804 .....                               | 12 |
| 4.2   | Rod <i>Calommata</i> Lucas, 1837 .....                                | 12 |
| 4.3   | Rod <i>Sphodros</i> Walckenaer, 1835 .....                            | 13 |
| 5     | Evropští zástupci rodu <i>Atypus</i> .....                            | 14 |
| 5.1   | Taxonomie .....   | 14 |
| 5.2   | Stupeň ochrany .....  | 14 |
| 5.3   | Anatomicko-morfologické odlišnosti sloužící k determinaci druhů ..... | 14 |
| 5.4   | Životní cyklus .....  | 15 |
| 5.4.1 | Způsob života .....   | 15 |
| 5.4.2 | Příjem potravy .....  | 16 |
| 5.4.3 | Rozmnožování.....   | 17 |
| 5.4.4 | Schopnost šíření .....  | 17 |
| 5.5   | Ekologické nároky ovlivňující výskyt jednotlivých druhů.....          | 18 |
| 5.5.1 | Půdní charakteristiky.....  | 18 |
| 5.5.2 | Klimatické podmínky .....   | 19 |
| 5.5.3 | Rostlinné druhy na typických stanovištích.....                        | 19 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 5.6   | Rozšíření.....                              | 20 |
| 6     | Potenciál k bioindikaci .....               | 21 |
| 7     | Metodika.....                               | 22 |
| 7.1   | Charakteristika oblasti .....               | 22 |
| 7.1.1 | Vymezení .....                              | 22 |
| 7.1.2 | Geologické poměry .....                     | 22 |
| 7.1.3 | Klimatické podmínky .....                   | 23 |
| 7.1.4 | Botanická a zoologická charakteristika..... | 23 |
| 7.2   | Charakteristika lokality.....               | 23 |
| 7.3   | Sběr dat .....                              | 24 |
| 8     | Výsledky.....                               | 25 |
| 9     | Diskuze.....                                | 28 |
| 10    | Závěr.....                                  | 30 |
| 11    | Použitá literatura .....                    | 31 |
|       | Přílohy .....                               | 36 |

## 1 Úvod

Na území České republiky se vyskytuje kolem 852 druhů pavouků, z tohoto počtu patří do starobylého podřádu Mygalomorphae (Pocock, 1892) pouze tři druhy (Buchar & Růžička 2007). Jsou to sklípkánci rodu *Atypus* Latreille, 1804, jmenovitě pak sklípkánek hnědý *Atypus affinis* Eichwald, 1830, sklípkánek černý *Atypus piceus* (Sulzer, 1776) a sklípkánek pontický *Atypus muralis* Bertkau, 1890. Tyto druhy mají na našem území poměrně roztráštěný výskyt, který je dán pravděpodobně tím, že žijí skrytým způsobem života a mohou po dlouhou dobu unikat zrakům případných pozorovatelů.

Naši sklípkánci se vyskytují v různých typech biotopů, převážně však na xerothermních stanovištích. Na tato specifická prostředí bývají vázané i jiné druhy vzácných rostlin a živočichů. Je možné, že právě výskyt samotných sklípkánek pak může indikovat nedotčenost daného prostředí či odrážet vhodně aplikované managementové zásahy (Řezáč & Heneberg 2014).

Použití různých organismů jako bioindikátorů se v ekologické praxi v mnohém osvědčilo a v dnešní době je využíváno i široké spektrum bezobratlých živočichů. Využitelnost pavouků se naskýtá v mnoha ohledech jako vhodný nástroj pro zjištění dotčenosti daného prostředí (Gerlach et al. 2012).

Tato bakalářská práce pojednává o výskytu a rozšíření sklípkánek rodu *Atypus* a jejich ekologických nárocích na určité prostředí. Dále má snahu poodhalit, jakým způsobem může být jejich výskyt ovlivněn různými managementovými zásahy v místech jejich výskytu.

## 2 Cíle práce

Cíle bakalářské práce jsou:

1. zpracování literární rešerše o výskytu a rozšíření sklípkánek rodu *Atypus* v Evropě a České republice s ohledem na ekologické faktory, které jejich výskyt ovlivňují,
2. výběr vhodných lokalit pro studium ekologických nároků druhu in situ,
3. aplikace a testování managementových zásahů na vytipovaných plochách pro následný sběr dat.



### **3 Charakteristika podřádu Mygalomorphae (Pocock, 1892)**

Mygalomorphae jsou podřádem, který patří do řádu Araneae a třídy Arachnida. Je rozdělen do 15 čeledí a to na Atypidae Thorell, 1870, Antrodiaetidae Gertsch, 1940, Cyrtaucheniidae Simon, 1892, Ctenizidae Thorell, 1887, Idiopidae Simon, 1889, Actinopodidae Simon, 1892, Migidae Simon, 1889, Mecicobothiidae Holmberg, 1882, Microstigmatidae, Hexathelidae Simon, 1892, Dipluridae Simon, 1889, Nemesiidae Simon, 1892, Barychelidae Simon, 1889, Theraphosidae Thorell, 1869, Paratropididae Simon, 1889. Zahrnuje asi 2 748 druhů ve 325 rodech (Raven 1895, Platnick 2015). Jeho synonymní název je Orthognatha, který není dnes používán. Tento název souvisí s ortognátním typem chelicer, jež jsou typické tím, že mohou pracovat nezávisle na sobě, směřují kolmo směrem k podkladu a jejich koncové části jsou rovnoběžné. Podobně je tomu také u plagiognátních chelicer, které jsou původním typem a ortognátní jsou z něj jen odvozeny. Liší se pouze tím, že koncové články chelicer jsou natočeny šikmo k sobě. V podřádu Mygalomorphae jsou přítomny oba typy. Charakteristickým znakem pavouků z této skupiny je to, že vytváří pavučinové vlákno pouze jednoho typu, protože jim často chybí první pár snovacích bradavek, anebo je zredukován. Z tohoto důvodu vytvářejí poměrně jednoduché pavučiny (Buchar & Kůrka 2001). Dále jsou pro ně typické dva páry plicních vaků, není u nich přítomna pohlavní destička epigyne a na sternu se v různém počtu, velikosti a tvaru vyskytují kruhové útvary sigilly (Jocqué & Dippenaar-Schoeman 2006). Jedná se o poměrně robustní zvířata, která žijí přisedlým způsobem života a bývají většinou dlouhověká. Pavouci tohoto podřádu jsou celosvětově rozšíření a vyskytují se především v subtropických a tropických oblastech Jižní Ameriky, Asie, Austrálie a Jižní Afriky (Bond & Hedin 2006).

#### **3.1 Evropští zástupci podřádu Mygalomorphae**

V Evropě je tento podřád zastoupen šesti čeleděmi: Atypidae, Hexathelidae, Cyrtaucheniidae, Ctenizidae, Nemesiidae, Theraphosidae. Vyskytují se zejména v oblastech jižní Evropy. Střední Evropu obývají pouze zástupci čeledí Atypidae a Nemesiidae (Platnick 2015).

##### **3.1.1 Atypidae Thorell, 1870**

Čeď Atypidae je v Evropě zastoupena pouze třemi zástupci spadajícími do rodu *Atypus*. Vytvářejí si charakteristické pavučinové nory v půdě, které ční v podobě trubice nad půdní povrch zamaskované okolním materiálem. Jedná se o pavouky typicky odlišitelné od dalších evropských zástupců podřádu Mygalomorphae. Přední lalok maxill mají silně protažený a zakřivený, jsou u nich přítomny mohutné chelicery s dlouhými a tenkými

koncovými drápky, tarsi nesou tři drápky, na sternu mají čtyři páry sigill a šest snovacích bradavek (Hoffman 1992, Jocqué & Dippenaar-Schoeman 2006, Le Peru 2011, Platnick 2015).

### **3.1.2 Hexathelidae Simon, 1892**

Do čeledi Hexathelidae se řadí v Evropě pouze rod *Macrothele* Ausserer, 1871 se dvěma druhy. Tato čeleď je charakteristická tím, že její zástupci mají čtyři snovací bradavky (mimo Evropu mohou mít i šest), posteriorní snovací bradavky jsou hodně dlouhé, na sternu mají tři páry marginálních sigill a tarsi se třemi drápkami spárovanými s řadou zoubků. Pavouky rodu *Macrothele* lze najít zejména pod kameny, ve štěrbinách v zemi, na bázi stromů, kde vytvářejí pavučiny ve tvaru trubice či nálevky. Sami si nory nekopou, ale využívají již přítomných děr a štěrbin (Jocqué & Dippenaar-Schoeman 2006, Le Peru 2011, Platnick 2015).

### **3.1.3 Cyrtaucheniidae Simon, 1892**

Čeleď Cyrtaucheniidae zahrnuje rod *Cyrtauchenius* Thorell, 1869 se třemi druhy žijícími v Evropě. Jejich chelicery mají výrazné rastellum, sternum se třemi páry sigill, jejich posteriorní pár je větší než anteriorní (který může chybět), osm očí ve dvou řadách, tarsi se třemi drápkami a čtyři snovací bradavky. Vytvářejí si 15 – 30 cm hluboké nory, které si sami vykopou, vnitřní povrch nory pak opředou pavučinou. Její vrchol je poté uzavřen poklopem z tenké vrstvy pavučiny, který je pak překryt různým materiálem a snadno uniká pozornosti (Jocqué & Dippenaar-Schoeman 2006, Le Peru 2011, Platnick 2015).

### **3.1.4 Ctenizidae Thorell, 1887**

Mezi Ctenizidae se řadí v Evropě tři rody *Cteniza* Latreille, 1829, *Cyrtocarenum* Ausserer, 1871, *Ummidia* Thorell, 1875 dohromady se šesti druhy. Jejich sternum nese jeden odlišný pár sigill, chelicery mají výrazné rastellum, první a druhý pár končetin má silné trny na metatarsu a tarsu, dále mají čtyři krátké snovací bradavky, tarsi se třemi drápkami a osm nahloučených očí. Vyhrabávají si hluboké nory, jejichž ústí je uzavřeno zavěšeným víčkem z několika vrstev pavučiny a je pokryto okolním materiálem. Hloubka nory se mění v závislosti na velikosti pavouka. Pavouk nikdy noru při lovu zcela neopouští (Jocqué & Dippenaar-Schoeman 2006, Le Peru 2011, Platnick 2015).

### **3.1.5 Nemesiidae Simon, 1892**

Čeleď Nemesiidae zahrnuje pět rodů *Brachythele* Ausserer, 1871, *Iberesia* Decae & Cardoso, 2006, *Nemesia* Audouin, 1826, *Raveniola* Zonstein, 1987, *Spiroctenus* Simon, 1889

se 60 druhů. Typické znaky pro tuto čeleď jsou čtyři nebo dvě snovací bradavky (u rodu *Iberesia*), apikální segment posteriorních snovacích bradavek je klenutý nebo trojúhelníkový, sternum je se třemi páry sigill, někdy je patrný pouze posteriorní pár, chelicery nemají rastellum nebo mají jen slabé trny, tarsi se třemi drápkami a osm očí uspořádaných do dvou řad. Nory si buď sami vytvářejí, nebo využívají štěrbin mezi kameny. Vnitřní prostor nory vypředou pavučinou a uzavírají ji víčkem z tenké nebo tlusté vrstvy pavučiny. Nory mohou být jednoduché nebo rozvětvené, to se odvíjí od konkrétního druhu (Jocqué & Dippenaar-Schoeman 2006, Le Peru 2011, Platnick 2015).

### **3.1.6 Theraphosidae Thorell, 1870**

Mezi evropské zástupce čeledi Theraphosidae patří dva rody *Chaetopelma* Ausserer, 1871 a *Ischnocolus* Ausserer, 1871, které zahrnují sedm druhů. Charakteristické jsou pro ně tarsi se dvěma drápkami a mezi nimi chomáčky z drobných chloupků kopuly, které jim umožňují pohyb po hladkých stěnách, čtyři snovací bradavky, téměř celé tělo pokryté chloupky, osm očí ve dvou řadách a sternum se třemi páry sigill. Tito pavouci žijí v opředěných norách, pod kameny nebo u pat kmenů. Nory nejsou opatřeny víčkem. Na lov se vydávají většinou za soumraku, kdy svůj úkryt opouštějí (Jocqué & Dippenaar-Schoeman 2006, Le Peru 2011, Platnick 2015).

## **4 Charakteristika rodů v čeledi Atypidae Thorell, 1870**

Pavouci čeledi Atypidae nesou v angličtině název „purse – web“ podle jejich charakteristických pavučinových nor, které svým vzhledem připomínají hedvábné kabelky, které nosily dámy v 19. století (Gertsch 1979). Své nory si vytvářejí v zemi, a tyto pak ústí nad půdní povrch v podobě pavučinových trubic tzv. „punčošek“. Zde je nadzemní část překryta různými organickými a půdními částmi. Ta pak může být připevněna k rostlinám, kamenům, skalám nebo ležet volně na půdním povrchu horizontálně nebo vertikálně (Schwendinger 1989, Hardy 2003, Kim et al. 2006). Obecná charakteristika čeledi je nastíněna v kapitole 3.1.1.

Díky své relativní primitivnosti jsou umístěni na bázi podřádu Mygalomorphae a patří do kládu Atypoidea (Raven 1985, Goloboff 1993, Hedin and Bond 2006).

Do této čeledi spadají tři rody, *Atypus* Latreille, 1804, *Calommata* Lucas, 1837 a *Sphodros* Walckenaer, 1835 a zahrnují 50 druhů. Rozšíření jsou v Evropě, Africe, Asii a Severní Americe (Fourie 2011, Platnick 2015).

#### **4.1 Rod *Atypus* Latreille, 1804**

Obsahuje ze všech tří rodů nejvíce druhů a jeho zástupci jsou rozšířeni v Evropě, Asii a jedním druhem *Atypus snetsingeri* Sarno, 1973 i v Severní Americe. V Evropě se vyskytují tři druhy, sklípkánek hnědý *Atypus affinis* Eichwald, 1830, sklípkánek černý *Atypus piceus* (Sulzer, 1776) a sklípkánek pontický *Atypus muralis* Bertkau, 1890. Nejpočetnější jsou v Asii se svými 26 druhy. Poslední zatím objevený druh byl popsán v roce 2014 v Indii jako *Atypus wii* Siliwal, Kumar & Raven, 2014 (Platnick 2015).

Charakteristickými znaky rodu jsou čtyři páry sigill, z nichž čtvrtý je největší a samčí sternum nese marginálními hřebeny. Samice mají na tarsálních drápcích jednu řadu dlouhých zoubků. Spermatéka je složena ze dvou širokých destiček nesoucích dvě nebo více malých receptakul. Embolus bývá krátký a přímý, trnitého tvaru. Konduktor je rovný a distálně rozšířený (Fourie 2011, Le Peru 2011).

Všichni zástupci tráví svůj život v norách, které si sami vytvářejí. Jejich výskyt je vázán na různé typy prostředí, evropské druhy preferují xerothermní lokality zahrnující jak otevřenou krajinu, tak i prosvětlené lesy a jejich okraje. Asijští zástupci mohou být nalézáni jak v prosvětlených i zastíněných lesních stanovištích, tak podobně jako jejich evropské příbuzní v otevřené krajině, například v okolí nezpevněných cest. (Schwendinger 1989, Kim et al. 2006, Řezáč et al. 2007).

#### **4.2 Rod *Calommata* Lucas, 1837**

Tento rod je zastoupen zejména v Jihovýchodní Asii a Africe a obsahuje 13 druhů. Jedná se o zvířata, o kterých toho není tolik známo, a jsou v dnešní době vystavena intenzivnímu výzkumu. Typickými znaky jsou pro ně čtyři spermatéky, které všechny nesou několik terminálních receptakul, ale v rámci rodu se mohou vyskytovat odlišnosti ve struktuře spermaték. Na pedipalpách samců je krátké a seříznuté cymbium, samičí pedipalpy jsou krátké se zploštělou tibiou a tarsem. Mají enormně prodloužené endity a dorsálně rozšířené masivní chelicery. Nohy samic jsou zkrácené a zavalité a nohy samců mají normální velikost. Jejich tarsi mají tři drápky, samci mají párové drápky s řadou zoubků a jeden nepárový drápek, který zoubky nenese. Na zadečku mají tři páry snovacích bradavek. Vyskytují se v lesích, na savanách a pastvinách (Fourie et al. 2011).

### 4.3 Rod *Sphodros* Walckenaer, 1835

Je posledním rodem čeledi Atypidae, který je rozšířen od východu Severní Ameriky po severovýchod Mexika a zahrnuje sedm druhů (Hardy 2003, Platnick 2015).

Jeho zástupci jsou charakterističtí robustním tělem s krátkými nohama, ostatně jako všichni z čeledi Atypidae. Zadní polovinu hlavohruď mají poměrně zploštěnou, přední se následně zvedá a na jejím okraji nese shluk osmi drobných očí. Jejich chelicery mohou dosahovat u samců téměř délky hlavohruď. Na sternu mají čtyři až pět párů sigill, jejich vzhled a počet je pro každý druh typický. A někdy i jediným znakem jak odlišit samice. Na pedipalpách samců se nachází dlouhý bičíkatý embolus. Pohlavní orgány samců mohou sloužit rovněž k určení konkrétního druhu (Hoffman 2010).

Jejich nadzemní část nory je povětšinou vertikálně orientovaná a připevněná například ke kmenům stromů či jiným předmětům. Jedinou výjimkou je *Sphodros niger* (Hentz, 1842), který staví nory horizontální. Je pravděpodobné, že tato orientace nory je adaptací na tvrdší zimu v mírném pásmu a můžeme se s ní setkat i u evropských druhů sklípkánek. Vyskytují se v různých typech lesů smíšených, suchých opadavých lesích a na pastvinách (Coyle & Shear 1981, Morrow 1986, Schwendinger 1989, Hardy 2003).

## 5 Evropští zástupci rodu *Atypus*

### 5.1 Taxonomie

Evropské druhy sklípkánek patří do třídy Arachnida, řádu Araneae, podřádu Mygalomorphae, nadčeledi Atypoidea, čeledi Atypidae a rodu *Atypus*.

Rodový název *Atypus* poprvé použil Latreille roku 1804 a jeho mladším synonymem byl rod *Proatypus*, který vymyslel český arachnolog František Miller v roce 1947, tento název byl hojně používán v česky psané literatuře. Američtí zástupci náležející do rodu *Sphodros* byli dříve řazeni také do rodu *Atypus* (Řezáč 2009, Platnick 2015). Většina druhů rodu *Atypus* se však vyskytuje v Asii, v Severní Americe žije jeden druh a v Evropě jsou známi pouze tři zástupci a to sklípkánek hnědý *Atypus affinis* Eichwald, 1830, sklípkánek černý *Atypus piceus* (Sulzer, 1776) a sklípkánek pontický *Atypus muralis* Bertkau, 1890.

### 5.2 Stupeň ochrany

Všechny tři druhy sklípkánek jsou v České republice doporučeny k ochraně. Jedná se totiž o živočichy, kteří jsou ve střední Evropě jedineční, proto je vhodné, aby byla jejich ochraně věnována větší pozornost. Prozatím je jen sklípkánek pontický uveden v červeném seznamu jako zranitelný (Farkač et al. 2005), avšak dnes je již navrženo přearazení sklípkánka pontického a černého do kategorie ohrožený druh a sklípkánka hnědého mezi zranitelné druhy (Řezáč 2009).

### 5.3 Anatomicko-morfologické odlišnosti sloužící k determinaci druhů

U nás se vyskytující druhy sklípkánek jsou poměrně nezaměnitelnými zástupci naší arachnofauny, díky jejich výrazným dopředu směřujícím chelicerám, na spodní straně zadečku se dvěma páry světlých polí kryjících plicní vaky a celkově robustnímu tělu (Řezáč 2009).

K jejich odlišení není vhodné využívat jejich zbarvení, které může být variabilní v různých odstínech hnědé až po černou. Určování na základě velikosti se také nedoporučuje, vzrůst může být totiž individuální pro každého jedince. Za největšího z nich se uvádí sklípkánek pontický, jehož dospělé samice mohou mít až 2 cm (Žďárek 1965), nejmenším je pak sklípkánek hnědý. Pravděpodobně nejvhodnějším znakem k determinaci je použití zadních posteriorních snovací bradavek. U sklípkánka hnědého jsou tyto snovací bradavky tříčlánkové, sklípkánek černý tam má však náznak čtvrtého segmentu. Poslední článek zadních posteriorních snovací bradavek u sklípkánka hnědého je 1,5x větší než předcházející,

a naopak u sklípkánka černého je 2x delší než předešlý. Sklípkánek pontický má tyto snovací bradavky zřetelně čtyřčlankové, ale u nymf do druhého instaru jsou tříčlankové, a teprve později se dále segmentují (Hajer 1993, Hendrickx et al. 2002, Řezáč et al. 2007, Řezáč 2009, Řezáč & Heneberg 2014). Rozložení sigill na sternu se může také použít jako určovací znak, sklípkánek pontický má první pár sigill nejbližší přední hraně sternu, sklípkánek černý o něco dále a nejdále jsou položeny u sklípkánka hnědého (Kraus & Baur 1974). U sklípkánka hnědého se na vnější straně patelly vyskytuje bílá až nepigmentovaná rýha, zatímco u sklípkánka černého a pontického je pigmentovaná. Podobně k určení může posloužit postavení očí, anteriorní střední oči sklípkánka černého jsou menší a oční skupina je více rozložena, v obou případech přesně obráceně, jak je tomu u sklípkánka hnědého. Pohlavní orgány samců a samic mohou být taktéž použity k determinaci a odlišení druhů. Horní cíp konduktoru samců sklípkánka hnědého je méně sklopený než u zbylých dvou druhů. Samičí vulva obsahuje u sklípkánka pontického a hnědého dva páry spermaték zatímco u sklípkánka černého se vyskytuje 5 – 11 hruškovitých spermaték (Bristowe 1933, Řezáč 2009).

Zřetelné rozdíly jsou i v karyologii všech tří druhů. Samci sklípkánka pontického a černého mají 41 chromozomů a samice pak 42, což naznačuje X0 pohlavní chromozomový systém. Zatímco u sklípkánka hnědého se v obou pohlavích vyskytuje 14 chromozomů, což zřejmě odpovídá novému XY chromozomovému systému (Řezáč et al. 2006, Řezáč & Heneberg 2014).

## **5.4 Životní cyklus**

### **5.4.1 Způsob života**

Jsou to pavouci trávící většinu svého života v norách, které si sami vyhrabávají. Po opuštění mateřské nory si mladí pavouci hledají místo s vhodným substrátem pro tvorbu své vlastní nory. K jejich vykopání používají velké bazální segmenty chelicer. Hloubka a velikost samotných nor se odvíjí od stáří jedince, dále pak typu půdy. Délka samotné trubice je různá, většinou mezi 10 až 20cm. V půdě se nejprve budují vertikální nory, které jsou z vnitřní strany opředeny pavučinovým vláknem a dávají tak dohromady poměrně kompaktní útvar. Na jeho spodním konci je mírně rozšířen a v tomto místě pavouk setrvává. Na povrch substrátu pak vystupuje většinou volně ložená případně několika vláknem ukotvená vzdušná část trubice, kterou vytvářejí až po dokončení podzemní části (Žďárek 1965, Řezáč 2009). Nadzemní část vystupuje na půdní povrch převážně horizontálně, což je typické pro druhy žijící v mírném pásmu a pravděpodobně slouží jako adaptace na zimní podmínky. V době, kdy je nora

překryta sněhovou pokrývkou, pak umožňuje lov bezobratlých pohybujících se pod ní (Schwendinger 1989). Nadzemní trubice je zamaskována různými kousky rostlin a půdního substrátu, takže snadno unikne pozornosti a slouží k lovu potravy. Celá trubice je uzavřena, pouze její spodní konec má poněkud slabší pavučinovou stěnu a pravděpodobně slouží k nanášení půdních částic dovnitř a následnému zapojení do jejich stěn. V zimních měsících přezimují, nadzemní část trubice je po zimě většinou ve špatném stavu. Její stěny jsou spleené a vlákna, ze kterých jsou vytvořeny, ztrácí svou pružnost, a proto musí být na jaře opravena či znovu vytvořena (Bristowe 1933, Kim et al. 2006, Řezáč et al. 2007). Jejich tělo je dobře uzpůsobeno k pohybu v norách, mají totiž poměrně krátké a zavalité končetiny. Výjimku tvoří až samci po dospělostním svleku, kterým se končetiny znatelně prodlouží. Nory sklípkánka hnědé jsou velice často překryty i listovým opadem a rostlinami, naproti tomu u sklípkánka černého a pontického jsou poměrně dobře viditelné a více méně obnažené. Jejich nory lze najít ve velkém počtu. Samotná nora pak nechrání pavouka pouze před nepřízní prostředí, ale i případnými predátory, jako jsou například hrabalky (Pompilidae) (Clark 1969, Řezáč & Heneberg 2014).

V relativně stabilním prostředí nory však může vlivem vlhkosti, nestrávených zbytků potravy a její dlouholeté životnosti, docházet k patogennímu bujení. Často pak mohou být sklípkánci infikováni kvasinkami rodu *Trichosporon* patřících do skupiny Basidiomycota. Tyto mohou být původci nemocí u zvířat a lidí. Mohou se projevovat jako bělavá mykóza na povrchu exoskeletu členovců. U sklípkánků byly prozatím zjištěny dva druhy těchto kvasinek a to *Trichosporon dulcimum* a *Trichosporon porosum* (Řezáč & Heneberg 2012).

#### **5.4.2 Příjem potravy**

K lovu potravy používají tyto pavouci nadzemní část trubice. Pavouk setrvává ve spodní části a čeká, dokud se neobjeví případná oběť. Tu zaregistruje díky jejímu pohybu po nadzemní části nory. Následně se za ní vyřítí, a jakmile je pod ní, zasekne do ní drápek svých mohutných chelic přes stěnu trubice. Čeká, dokud kořist neochabne, poté roztrhne stěnu trubice a vtáhne ji dovnitř. Díru po vtažené kořisti později zapravuje. Takže není známky po jejím přerušení. Zbytky potravy a také exuvií pak pavouk vynáší ven v horní části, na kterou se buď přichytí, anebo se povalují okolo. Na základě zbytků kořisti se pak dá zjistit, čím se tyto pavouci vlastně živí. Mohou se tam tak nacházet krovky různých brouků, zbytky škvorů, včel, much, cvrčků, sarančí, švábů, mravenců a dokonce i plžů (Bristowe 1933, Broen & Moritz 1964, Žďárek 1965, Gertsch 1979, Schwendinger 1989, Hoffman 1992, Řezáč 2009).



### 5.4.3 Rozmnožování

Jedná se o dlouhověká zvířata, jak je tomu u všech zástupců podřádu Mygalomorphae. Pohlavní dospělost u nich nastává po třech až čtyřech letech. Samci po dosažení dospělosti opouštějí svou noru a aktivně pátrají v noci po samicích, avšak do své nory se již nikdy nevrátí. Samice se mohou dožít až deseti let a také se mohou i po dosažení dospělosti dále svlékat (Buchar & Kůrka 2001, Řezáč 2009, Pétilion et al. 2012, Řezáč & Heneberg 2014).

Páření začíná u sklípkánka pontického a černého v letních měsících (červenec–srpen), zatímco u sklípkánka hnědého k němu může docházet na podzim anebo na jaře. Čerstvě dospělé samice se páří na podzim a samice, u kterých setrvávají ještě mláďata, se mohou pářit až následující jaro (Řezáč 2009). Jakmile samec narazí na noru samice, zastaví se u ní a začne intenzivně bubnovat pedipalpami a předními nohama na její vnější část. Pokud se mu nedostává od samice odpovědi, rozruší stěnu její nory a vstoupí dovnitř. Zde dále bubnuje a postupuje za samicí, ta v reakci na jeho bubnování ustrne a sedí s nohama složenýma k tělu. Samec ji svými končetinami a částečně otevřenými chelicerami přitiskne ke stěně její nory. Poté vkládá střídavě své pedipalpy do vulvy samice. Samotné páření může probíhat i několik hodin. Pokud samec narazí na noru, ve které je již napářená samice, ta mu dá jasně najevo, že o jeho přítomnost nestojí a odežene ho. Někdy může být samec nalezen společně se samicí v její noře i v zimních měsících. Zpravidla však chvíli po páření hyne nebo je samicí sežrán (Enock 1885, Enock 1891, Bristowe 1933, Broen & Moritz 1964, Clark 1969, Pedersen & Loeschcke 2001, Řezáč 2009, Pétilion et al. 2012, Řezáč & Heneberg 2014).

Vajíčka kladou všechny tři druhy do pavučinového kokonu v letních měsících a tento kokon pak ukládají ve spodní části své nory, kde ho samice střeží. Počet vajíček je uváděn u všech druhů různý a to od 44 - 161. Nymfy se líhnou na podzim a k jejich prvnímu svlékání dochází již v kokonu. Se samicí setrvávají až do následujícího jara, a pak ji opouští. (Enock 1885, Enock 1891, Bristowe 1933, Broen & Moritz 1964, Clark 1969, Pedersen & Loeschcke 2001, Řezáč 2009, Pétilion et al. 2012, Řezáč & Heneberg 2014).

### 5.4.4 Schopnost šíření

Vzhledem k poměrně nemotornému tělu s krátkýma nohama, nejsou tyto pavouci schopni překonávat větší vzdálenosti po půdním povrchu. Z tohoto důvodu by se dalo říct, že nejsou zrovna úspěšnými kolonizátory. Je však doloženo, že druhé instary jsou schopny využívat poryvů větru k jejich transportu na nová místa v poměrně hojném počtu (Řezáč & Heneberg 2014). Toto chování pak může být jediným východiskem jak přežít v dnešní

agrikulturní krajině. Ukazuje se, že jejich rozšíření pak není náhodné, ale většinou v korelaci s určitými stanovištními prvky (Thorbeck et al. 2002, Pétilion et al. 2012).

Jejich schopnost šíření, je ale zřejmě primitivnější a také méně efektivní, než je tomu u pavouků podřádu Araneomorphae, u kterých je toto chování častější a více příklady potvrzené. Mláďata, která opustí matčinu noru, začínají aktivně lézt na vyvýšená místa, jako jsou například stonky rostlin. Na nejvyšší bod pak upevňují svá vlákna a vysílají je proti větru, na nich se zachytí a jsou dále unášeni větrem. Může se stát, že jsou odneseni pouze kousek dál od místa startu, takže pokračují dalšími pokusy. Je patrné, že tento způsob je efektivní spíše na kratší vzdálenosti (Coyle 1983, Coyle et al. 1985, Pedersen & Loeschcke 2001).

Významný vliv při šíření větrem hraje také hmotnost pavouka, proto je tento způsob transportu omezen pouze na juvenilní jedince. Za nejléhlého je považován sklípkánek hnědý, proto jsou u něj taky nejčastější doklady o vzdušné migraci (Pétilion et al. 2012). Sklípkánek černý je doložen i z ostrovů v Baltském moři, díky tomu se u něj taky tato schopnost předpokládá a byly u něj pozorovány přípravy na odnesení větrem (Enock 1885, Broen 1965 ex Řezáč 2009). U sklípkánka pontického bylo pozorováno pouze chování podobající se přípravě na vzdušnou migraci, kdy malí pavouci vytvářeli vlákna, která připevňovali na vrcholky rostlin a po nich pak putovali z rostliny na rostlinu (Žďárek 1965).

## **5.5 Ekologické nároky ovlivňující výskyt jednotlivých druhů**

Sklípkánci se vyskytují především na xerothermních lokalitách. Sklípkánek pontický se objevuje na suchých trávnících v nejteplejších oblastech. Sklípkánka černého můžeme také najít v oblastech se suchými trávníky a případně na okrajích lesů. Oba tyto druhy jsou k nalezení většinou na místech exponovaných v otevřené krajině. Naproti tomu sklípkánek hnědý dává přednost lesním biotopům s řídkými porosty (Řezáč et al. 2007, Řezáč 2009).

### **5.5.1 Půdní charakteristiky**

Nároky na půdní prostředí se u jednotlivých druhů různí a jejich vlastnosti musí splňovat možnosti pro vytvoření nory. Sklípkánek pontický dává přednost místům se základním typem podloží. Mohou to být místa s bohatou vrstvou sprašových půd, méně častý je pak na vápencích a čedičích. Sklípkánek černý dává přednost také základnímu podloží, vyskytuje se převážně na vápenatých půdách nebo na čedičích. Sklípkánek hnědý není tak vyhraněný a vyskytuje se na různých typech podloží, to může být z pískovců, žuly nebo břidlice. Může se tedy vyskytovat jak na půdách kyselějších, tak bohatších na minerály. Sklípkánek pontický

a černý preferují půdy bohatší na minerály. Vápenaté půdy obsahují větší množství kationtů než kyselé a tyto kationty jsou odpovědné za kohezi půdních částic a adhezi vody. Díky tomuto jsou tyto půdy kompaktní se špatnou vysychavostí a pomalou výhřevností (Kutílek 1978 ex Řezáč et al. 2007). Všechny tři druhy dávají přednost svahům, které jsou lépe vystavené oslunění. V nejhlubších typech půd se vyskytuje sklípkánek pontický, který si také vytváří nejhlubší nory. Pravděpodobně slouží jako ochrana před výkyvy v prostředí. Podobně jako sklípkánek černý žije na místech překrytých pouze malou vrstvou listového opadu a kameny. Díky výskytu sklípkánka hnědého v lesních biotopech velice často dochází k zakrytí nor velkou vrstvou listové opadanky (Žďárek 1965, Řezáč et al. 2007, Řezáč & Heneberg 2014).

### **5.5.2 Klimatické podmínky**

Sklípkánci preferují spíše teplejší a sušší oblasti, jejich lokality jsou většinou na jižních svazích a silně osluněné. Nevystupují do nadmořských výšek větších než 700 m. Nejvíce exponovaná bývají místa výskytu sklípkánka pontického, naproti tomu nejvíce zastíněné a vlhké bývají lokality, na kterých se vyskytuje sklípkánek hnědý. Lokality sklípkánka pontického bývají vystaveny přehřívání v letních měsících a v zimě pak promrzání, proto je klima na nich panující více kontinentální než je tomu u sklípkánka černého. Sklípkánek hnědý zase dává přednost místům se stabilnějšími podmínkami s atlantickým klimatem (Řezáč et al. 2007, Řezáč 2009).

### **5.5.3 Rostlinné druhy na typických stanovištích**

Místa, která sklípkánci preferují, mohou být charakterizována konkrétní rostlinnou skladbou, podle toho pak můžeme odhadovat, zdali se na dané lokalitě sklípkánci vyskytují. Jejich výskyt totiž bývá často v korelaci s různými rostlinnými druhy. Na lokalitách sklípkánků hnědých jsou charakteristické porosty nízkých dubů zimních (*Quercus petraea*), případně borovic lesních (*Pinus silvestris*). Podrost tu bývá velmi řídký, obvykle v něm dominuje vřes obecný (*Calluna vulgaris*) nebo kostřava ovčí (*Festuca ovina*). Sklípkánek pontický se vyskytuje ve stepních biotopech, kde dominují různé druhy trav, velice často to jsou kostřava walliská (*Festuca valesiaca*), vousatka prstnatá (*Botriochloa ischaemum*), kavylky (*Stipa spp.*) nebo máčka ladní (*Eryngium campestre*). Sklípkánek černý obývá jak lesní tak nelesní biotopy charakteristické těmito rostlinnými druhy - válečkou prapořitou (*Brachypodium pinnatum*), sveřepem vzpřímeným (*Bromus erectus*) a svízelem syřišťovým (*Galium verum*) (Řezáč et al. 2007, Řezáč & Heneberg 2014).

## 5.6 Rozšíření

Jsou rozšířeni téměř po celé Evropě. Sklípkánek hnědý se vyskytuje od jihozápadní Evropy, přes střední, až po okraj východní Evropy a také dosahuje nejdále na sever ze všech tří druhů a vyskytuje se tak například ve Velké Británii, Dánsku, jižním Švédsku (Hansen 1997, Kraus & Baur 1974 ex Řezáč et al. 2007, Řezáč & Heneberg 2014). Byl zaznamenán v těchto zemích, Rakousku, Bělorusku, Belgii, Bosně, Bulharsku, Chorvatsku, České republice, Dánsku, Anglii, Francii, Německu, Maďarsku, Irsku, Itálii, Makedonii, Moldavsku, Nizozemí, Polsku, Portugalsku, Skotsku, Srbsku, Slovensku, Španělsku, Švédsku, Švýcarsku a Ukrajině (Le Peru 2011). V České republice se jedná o nejvíce rozšířený druh. Sklípkánek černý je rozšířen od střední Evropy po Balkánský poloostrov (Schwendinger 1989 ex Řezáč 2007). Vyskytuje se například v Rakousku, Belgii, Bulharsku, České republice, Francii, Německu, Řecku, Maďarsku, Itálii, Makedonii, Nizozemí, Polsku, Rumunsku, Srbsku, Slovensku, Slovinsku a Švýcarsku (Le Peru 2011). Poslední z nich, sklípkánek pontický, má centrum výskytu kolem Černého a Kaspického moře a zasahuje až na severozápad střední Evropy. Jeho výskyt je doložen z těchto zemí Rakouska, České republiky, Německa, Itálie, Moldavska, Polska, Rumunska, Slovenska, Slovinska, Švýcarska a Ukrajiny (Le Peru 2011, Řezáč 2014).

Výskyt těchto druhů ve střední Evropě souvisí se šířením z jejich glaciálních refugií, ze kterých kolonizovali nová místa po poslední době ledové (Řezáč et al. 2007). V České republice je jejich výskyt nyní znám z 65 lokalit napříč celou republikou. Dávají přednost takovým místům, která mají členitější reliéf a zpravidla se jedná o teplejší oblasti naší republiky (Řezáč 2009). Na některých místech může docházet k překrývání výskytu jednotlivých druhů, a ty pak mohou existovat vedle sebe. Jedná se zejména o sklípkánka hnědého a černého, doklady o sympatrii jsou známy i z Německa (Řezáč 2003, Gack & Kobel-Lamparski 2006).

## 6 Potenciál k bioindikaci

Využití bioindikátorů může posloužit ke sledování schopnosti ekosystémů se zotavit po určitém managementovém zásahu, případně jakým způsobem na to prostředí reaguje. Ukazuje se, že bezobratlí živočichové bývají v mnoha ohledech lepšími a citlivějšími indikátory, než je tomu u obratlovců. Velkou měrou se na tom také podílí právě jejich velká početnost a druhová pestrost. Proto jsou v dnešní době často využíváni v krajinné ekologii. Hodně pohyblivé druhy mohou velice rychle osídlivat nově vzniklé podmínky po disturbanci, a odrážet tak rychlost obnovy. Naproti tomu použití pomalých kolonistů a přisedlých druhů může být vhodné k hodnocení dotčenosti daného místa a případně k prostorovému srovnání. Pavouci jako poměrně velmi diversifikovaná skupina mohou sloužit k posuzování charakteru prostředí anebo jejich změn, ke kterým jsou citliví. Nejlépe jsou využitelné takové čeledi nebo druhy, které jsou úzce spjaté se specifickými ekologickými podmínkami daného prostředí (Gerlach et. al. 2013).

Využití sklípkánek k bioindikaci naznačil již Buchar (1983), který rozdělil různé druhy pavouků do třech kategorií a sklípkánky označil za relikty I. řádu, jenž se řadí k organismům obývajícím společenstva dřívějších geologických období. Mezi které patří například druhy žijící na xerothermních stanovištích. Sklípkánci se vyskytují totiž na místech, která obývají i mnohé další vzácné druhy rostlin a živočichů. Díky tomu, že v dnešní době došlo k ústupu pastvy, začíná ubývat vhodných míst k výskytu sklípkánka pontického a černého. Ti totiž vyžadují zejména travnaté biotopy, které jsou nyní velmi ohroženy zarůstáním a opadem extenzivních trav a bylin. Jak se však ukazuje, i velmi intenzivní pastva a kosení může být na škodu, a tudíž je vhodné je na některých místech regulovat (Dennis et al. 1998). Tradiční způsob hospodaření jako je spásání určitých ploch, se zdá být vhodným pro zachování populací. Z toho důvodu je vhodné stanovit takové způsoby údržby, které nebudou celoplošné a budou opakovány jednou maximálně dvakrát ročně. Biomasa vzniklá po kosení by měla být odstraněna a neponechána na lokalitě. Kosením však nevznikají odhalené plošky půdy jako při pastvě vhodné k uchycení sklípkánek. Proto se doporučuje spíše využívání pastvy. Populace sklípkánek hnědých se zdají být v našich podmínkách stabilní, díky výskytu v lesních biotopech je extenzivní zarůstání neovlivňuje. Sklípkánci se zdají být vhodnými adepty k bioindikaci také díky poměrně lehké determinaci, atraktivitě a jejich malé pohyblivosti. Díky tomu jsou snadno dohledatelní. Jsou citliví ke změnám prostředí a špatně snáší půdní disturbanci a vegetační změny (Řezáč & Heneberg 2014).

## 7 Metodika

### 7.1 Charakteristika oblasti

#### 7.1.1 Vymezení

Velký Kosíř byl v roce 1992 vyhlášen Okresním úřadem v Prostějově jako přírodní park. Leží mezi obcemi Čechy pod Kosířem, Stařechovice, Čelechovice na Hané, Kaple, Slatinky, Slatinice a Drahanovice a je vzdálen asi 12 km od města Prostějov (Obr. 1). Celý přírodní park se rozkládá na většině vrchu Velký Kosíř (441,9 m. n m.), který je součástí Zábřežské vrchoviny. V přírodním parku můžeme najít pět chráněných území, jsou to PR Andělova zmola - zahrnující zbytek teplomilné doubravy, NPP Růžičkův lom - vápencový lom paleontologického významu, NPP Státní lom - vápencový lom s prvohorními zkamenělinami a teplomilnými druhy rostlin a živočichů, PP Vápenice – travnaté plochy s křovinami rozrušené drobnými lomy po těžbě vápence a PP Studený kout – smrkový les s množstvím hnízd mravence lesního (*Formica rufa*) (Šafář et al. 2003).



Obr. 1: Přírodní park Velký Kosíř ([www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))

#### 7.1.2 Geologické poměry

Celá oblast je tvořena převážně kulmskými drobnými, na jejím východním a jihovýchodním okraji vystupují prvohorní devonské vápence, které se v některých místech zanořují pod velké vrstvy čtvrtohorních spraší. Časté jsou také starohorní žuly a granitoidy (Bohanes & Ptáček 2000, Šafář et al. 2003).

### 7.1.3 Klimatické podmínky

Přírodní park spadá do poměrně teplé oblasti charakteristické krátkou, mírně teplou suchou zimou s krátce trvající sněhovou pokrývkou, teplým jarem, dlouhým teplým a suchým létem a mírně teplým podzimem. Průměrná letní teplota je mezi 18 – 19°C a panuje zhruba po dobu 50 – 60 dní. V zimním období dosahuje teplota mezi -2 – -3°C. Průměrný počet dnů se srážkami nad 1 mm a více činí 90–100 dní a úhrn srážek ve vegetačním období je 350 – 400 mm (Quitt 1971 ex Šafář et al. 2003).

### 7.1.4 Botanická a zoologická charakteristika

Na tomto území nacházíme různé typy biotopů od starých sadů a zahrad, lomů, stepních lokalit až po lesy. Dnes převažují zejména smrkové a borovicové monokultury, avšak v některých místech se můžeme setkat s původními teplomilnými doubravami (Šafář et al. 2003). Druhově nejpestřejší jsou však nelesní biotopy v jižních a jihovýchodních částech. Můžeme se zde setkat s množstvím vzácných druhů rostlin a živočichů. Příkladem uvádím mochnu jahodovitou (*Potentilla sterilis*), koniklec velkokvětý (*Pulsatilla grandis*), vstavač vojenský (*Orchis militaris*), kosatec různobarvý (*Iris variegata*), černýš rolní (*Melampyrum arvense*), piplu osmahlou (*Nonea pulla*), křivatec rolní (*Gagea villosa*), kozinec dánský (*Astragalus danicus*) a hvězdnicí chlumní (*Aster amellus*). Z živočichů je zejména na xerothermní stanoviště vázáno velké množství druhů motýlů, jako jsou soumráčník skořicový (*Spialia sertorinus*), hnědásek černýšový (*Melitaea aurelia*), okáč voňavkový (*Brintesia circe*), z dalších bezobratlých to mohou být kudlanka nábožná (*Mantis religiosa*), tesařík bukový (*Cerambyx scopolii*), kozlíček hnědý (*Dorcadion fulvum*), krasec třešňový (*Anthaxia candens*), sklípkánek pontický (*Atypus muralis*) a stepník rudý (*Eresus kollari*). Z ohrožených obratlovců se tu vyskytuje užovka hladká (*Coronella austriaca*) a dudek chocholatý (*Upupa epops*) (Trávníček 1998, Horčíčko & Čelechovský 2003).

## 7.2 Charakteristika lokality

Jedná se o jihozápadně orientovaný travnatý svah s několika drobnými vápencovými výchozy, který je vzdálený necelé 2 km severozápadně od Čelechovic na Hané (49°31'47.0"N 17°05'02.8"E). Dnes, již přestárlý třešňový sad se suchými trávníky a keřovými porosty růží a hlohů, skýtá útočiště mnoha vzácným druhům (Obr. 2). V roce 2005 byl zahrnut mezi evropsky významné lokality. EVL Kosíř – Lomy tak mimo lomů samotných pojímá i suché trávníky a sady Kosíře. Na této lokalitě byl v roce 2009 zaznamenán výskyt početné populace sklípkánek pontických (Řezáč 2009). Mimo jiné tu z dalších vzácných druhů pavouků můžeme nalézt i stepníky rudé (*Eresus kollari*). Na svahu probíhá každoroční údržba a je

prováděna šachovnicová seč a prořez keřových a stromových porostů. Tím dochází ke zvětšování travnatých ploch.



Obr. 2: Svah pod lipami ([www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))

### 7.3 Sběr dat

Na dané lokalitě bylo nejprve vybráno několik míst s přítomností nor sklípkánek a následně na nich vytyčeno 18 čtvercových ploch o velikosti 1 x 1 m dne 3. 11. 2014. Každý čtverec byl vytyčen pomocí čtyř hřebíků dlouhých 200 mm označených červenými plastovými vršky pro jejich snadnější dohledání. Tyto hřebíky byly pak zatlučeny až po hlavičku do substrátu a všechny plochy byly zaměřeny pomocí GPS souřadnic (Obr. 3). Na každé z ploch byl zaznamenán dne 9. 11. 2014 sklon svahu a jeho orientace, hloubka půdy měřená 10 cm od každého krajního bodu a uprostřed plochy (dohromady 5 hodnot) a pod ústím každé nadzemní trubice pomocí svářečského drátu. Dále byla zjištěna relativní pokryvnost ploch travinami, bylinnou vegetací a obnaženou půdou. Na každé z ploch byl pak zaznamenán počet nor sklípkánek. Pro zjištění věkové struktury byla změřena v každém čtverci dne 15. a 16. 3. 2015 šířka nadzemních trubic.

Po odečtení těchto charakteristik bylo možné provést na každé z ploch jeden typ managementového zásahu - ponechání vytyčeného místa ladem, jeho posečení pomocí srpu a odklizení pokosené rostlinné biomasy a nebo vytrhání travního drnu pro obnažení půdy simulující pastvu dobytka.

Základní statistiky jako je průměr a směrodatná odchylka byly počítány v programu NCSS 2007.



Celý proces by měl být zopakován na jaře a na podzim roku 2015 a 2016 a poslední na jaře 2017, a to za účelem zjištění vlivu konkrétního typu managementu na distribuci sklípkánků. Případné odhalení nějaké závislosti pak může ukazovat na preferenci určitých ploch při jejich kolonizaci.



Obr. 3. Vytyčené plochy na svahu ([www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))

## 8 Výsledky

Sklon svahu kolísá na více jak polovině ploch mezi  $20^{\circ}$  -  $40^{\circ}$ . Každá z nich je orientována jižním až jihovýchodním směrem. Největší hloubky půdy dosahují čtverce č. 9, 10, 13, 14, 15 a to v průměru mezi 16 – 25 cm. Naopak nejměhlčí je půda ve čtvercích č. 4, 11, 17, 18 s průměrem mezi 6,5 – 7,5 cm. Pod svrchní vrstvou bývá půda velmi kamenitá.

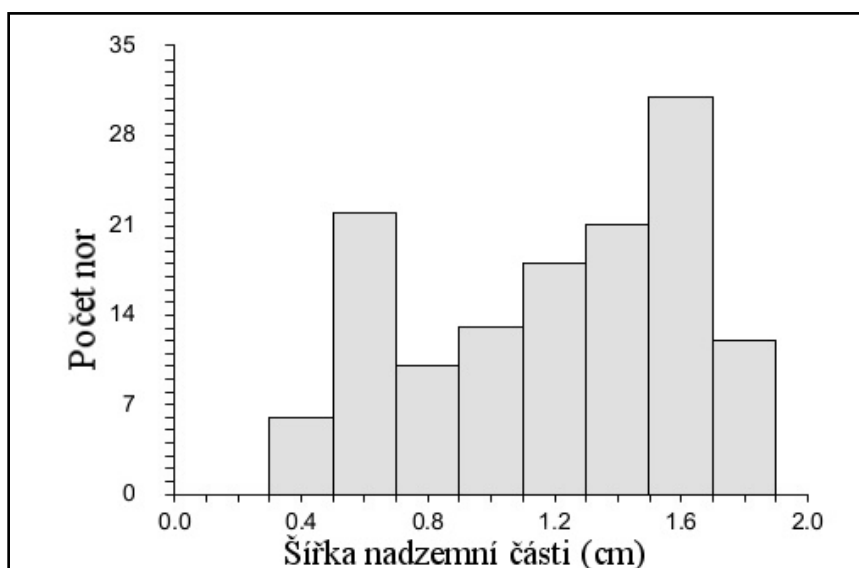
Každá z ploch byla pokryta vegetací. Nejvíce pokrytý bylinnou vegetací byl čtverec č. 2 a to až na 55% celkové plochy. Největší množství travin se nacházelo ve čtverci č. 10 a to až 79 %. Částečně obnažená půda se vyskytovala téměř na všech plochách, nejvíce však ve čtverci č. 13 a to až ve 40%. Samotné managementové zásahy byly provedeny až po odečtení výše zmíněných charakteristik. Každému čtverci byl přiřazen jeden zásah v pořadí - ponechání ladem, posečení, stržení travního drnu (Tabulka č. 1).

**Tabulka č. 1: Charakteristika jednotlivých čtverců**

| Plocha | GPS                       | Typ zásahu         | Orientace | Sklon | Hloubka půdy (cm)                        | Hustota rostlinné vegetace (%) |         |               |
|--------|---------------------------|--------------------|-----------|-------|--|--------------------------------|---------|---------------|
|        |                           |                    |           |       |  | byliny                         | traviny | obnažená půda |
| 1      | N 49°31,792' E 17°05,039' | bez zásahu         | J         | 6°    | 6,6 - 12,1 (průměr 8,32; SD=2,26; n=5)   | 40                             | 58      | 2             |
| 2      | N 49°31,792' E 17°05,042' | posečeno           | J         | 21°   | 5,9 - 11,4 (průměr 8,62; SD=2,22; n=5)   | 55                             | 40      | 5             |
| 3      | N 49°31,792' E 17°05,048' | stržten travní drn | J         | 17°   | 7,3 - 12,2 (průměr 9,2; SD=1,82; n=5)    | 35                             | 50      | 15            |
| 4      | N 49°31,787' E 17°05,039' | bez zásahu         | J         | 15°   | 5,2 - 7,6 (průměr 6,62; SD=0,92; n=5)    | 30                             | 65      | 5             |
| 5      | N 49°31,785' E 17°05,046' | posečeno           | J         | 10°   | 10,2 - 22,5 (průměr 14,46; SD=4,84; n=5) | 20                             | 72      | 8             |
| 6      | N 49°31,784' E 17°05,050' | stržten travní drn | J         | 16°   | 7,2 - 9,2 (průměr 8,08; SD=0,80; n=5)    | 35                             | 55      | 10            |
| 7      | N 49°31,789' E 17°05,058' | bez zásahu         | JV        | 17°   | 9,5 - 19,8 (průměr 11,82 SD=4,48; n=5)   | 35                             | 55      | 10            |
| 8      | N 49°31,788' E 17°05,061' | posečeno           | JV        | 21°   | 6,9 - 11,1 (průměr 9,6; SD=1,58; n=5)    | 22                             | 75      | 3             |
| 9      | N 49°31,786' E 17°05,068' | stržten travní drn | J         | 23°   | 19,8 - 30 (průměr 25,28; SD=4,69; n=5)   | 40                             | 60      | 0             |
| 10     | N 49°31,785' E 17°05,053' | bez zásahu         | J         | 28°   | 15,7 - 20,1 (průměr 17,52; SD=1,63; n=5) | 20                             | 79      | 1             |
| 11     | N 49°31,783' E 17°05,063' | posečeno           | J         | 36°   | 6,3 - 7 (průměr 6,74; SD=0,32; n=5)      | 55                             | 30      | 15            |
| 12     | N 49°31,780' E 17°05,070' | stržten travní drn | J         | 32°   | 7,9 - 16 (průměr 12,18; SD=2,98; n=5)    | 30                             | 68      | 2             |
| 13     | N 49°31,779' E 17°05,076' | bez zásahu         | J         | 40°   | 13,3 - 26,2 (průměr 16,4; SD=5,50; n=5)  | 25                             | 35      | 40            |
| 14     | N 49°31,779' E 17°05,077' | posečeno           | J         | 35°   | 8,2 - 27,4 (průměr 16,38; SD=9,65; n=5)  | 35                             | 60      | 5             |
| 15     | N 49°31,779' E 17°05,078' | stržten travní drn | J         | 36°   | 12,2 - 27,3 (průměr 22,52; SD=5,92; n=5) | 25                             | 55      | 20            |
| 16     | N 49°31,789' E 17°05,050' | bez zásahu         | J         | 38°   | 10,1 - 14,1 (průměr 12,46; SD=1,63; n=5) | 20                             | 78      | 2             |
| 17     | N 49°31,789' E 17°05,051' | posečeno           | J         | 36°   | 5,1 - 9,6 (průměr 7,42 SD=1,81; n=5)     | 30                             | 45      | 25            |
| 18     | N 49°31,789' E 17°05,052' | stržten travní drn | J         | 37°   | 6,3 - 9,6 (průměr 7,24; SD=1,36; n=5)    | 30                             | 65      | 5             |

Na každé z ploch byl v různém počtu zaznamenán výskyt nor sklípkánek pontických. Dohromady bylo ve všech 18 čtvercích zjištěno 133 nor, největšího počtu dosahovaly ve čtvercích č. 9, 11 a 13. Šířky nadzemních částí kolísaly od 0,3 – 1,9 cm (Tabulka č. 2). Nejčetněji byly zaznamenány nadzemní trubice o šířce mezi 1,5 – 1,7 cm (Graf č. 1).

**Graf č. 1: Velikostní rozložení nor**

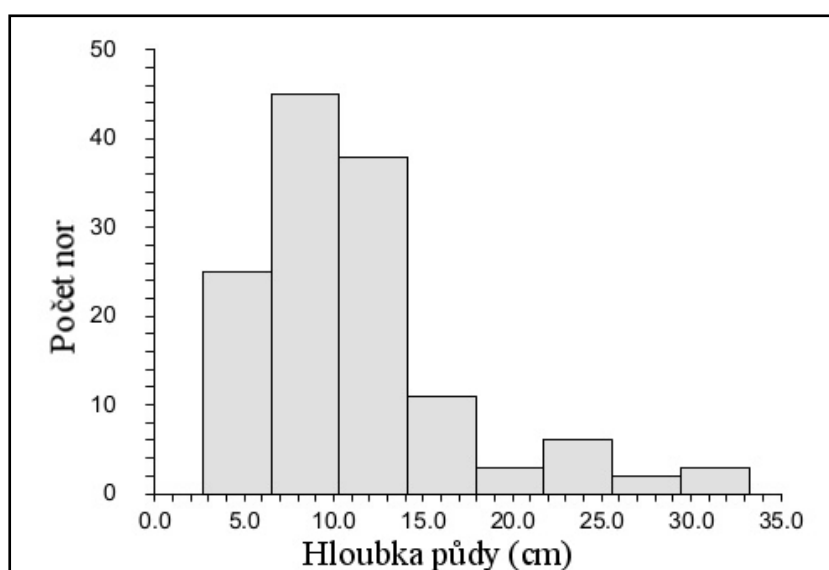


**Tabulka č. 2: Počty nor každé plochy a jejich šířky**

| Plocha        | Šířky nor (cm)                          | Iniciální hustota sklípkánek |
|---------------|---|------------------------------|
| 1             | 0,4 - 1,2 (průměr 0,76; SD=0,316; n=8)  | 8                            |
| 2             | 0,4 - 1,8 (průměr 0,84; SD=0,410; n=9)  | 9                            |
| 3             | 1 - 1,9 (průměr 1,47; SD=0,320; n=6)    | 6                            |
| 4             | 0,4 - 1,6 (průměr 0,98; SD=0,506; n=4)  | 4                            |
| 5             | 0,6 - 1,8 (průměr 1,16; SD=0,439; n=9)  | 9                            |
| 6             | 0,3 - 1,2 (průměr 0,75; SD=0,636; n=2)  | 2                            |
| 7             | 1,7 (n=1)                               | 1                            |
| 8             | 0,4 - 1,7 (průměr 1,19; SD=0,378; n=10) | 10                           |
| 9             | 0,6 - 1,9 (průměr 1,27; SD=0,443; n=14) | 14                           |
| 10            | 0,5 - 1,9 (průměr 1,3; SD=0,458; n=11)  | 11                           |
| 11            | 0,6 - 1,9 (průměr 1,1; SD=0,404; n=13)  | 13                           |
| 12            | 0,6 - 1,7 (průměr 1,14; SD=0,428; n=9)  | 9                            |
| 13            | 0,7 - 1,9 (průměr 1,37; SD=0,373; n=12) | 12                           |
| 14            | 0,8 - 1,9 (průměr 1,58; SD=0,466; n=5)  | 5                            |
| 15            | 1,2 - 1,7 (průměr 1,52; SD=0,217; n=5)  | 5                            |
| 16            | 0,5 - 1,6 (průměr 1,21; SD=0,423; n=9)  | 9                            |
| 17            | 0,8 - 1,4 (průměr 1,1; SD=0,294; n=4)   | 4                            |
| 18            | 1,2 - 1,3 (průměr 1,25; SD=0,071; n=2)  | 2                            |
| <b>Celkem</b> |   | <b>133</b>                   |

Na vytyčených plochách byla věková struktura poměrně heterogenní a povětšinou byly zastoupeny nory jak od juvenilních, subadultních, tak adultních jedinců. Největší počty nor byly zastoupeny v půdách hlubokých 7 – 14 cm (Graf č. 2).

**Graf č. 2: Četnostní zastoupení nor v závislosti na hloubce půdy**



## 9 Diskuze

Na podzim roku 2014 jsem začal se sledováním početné populace sklípkánek pontických v přírodním parku Velký Kosíř. Tato populace zde byla objevena v roce 2009 Ondřejem Macháčem a Stanislavem Macíkem. Jedná se pravděpodobně o nejsevernější místo výskytu, kam tento druh u nás zasahuje (Řezáč 2009).

Na dané lokalitě jsem vytýčil 18 výzkumných ploch o velikosti 1 m<sup>2</sup>. Vytýčení jsem provedl pomocí hřebíků označených červeným plastovým víčkem, které jsem zatloukl až po hlavičku do substrátu. Ty jsou sice poté ve vegetaci hůře dohledatelné, avšak unikají pozornosti návštěvníků přírodního parku. Nejprve jsem používal lépe viditelné kovové tyče, které čněly nad půdní povrch. Nevýhodou však bylo to, že díky snadnému nalezení je lidé vytahovali a ničili. A tak jsem toto původní označení nahradil druhým, již zmíněným způsobem.

V každém čtverci byla zaznamenána hloubka substrátu charakterizující daný čtverec, pět hodnot bylo zvoleno kvůli tomu, že se hloubka i v rámci takto malé plochy může měnit. Relativní pokryvnost vegetace je pouze orientační a byla vždy stanovena před provedením managementových zásahů. Z dalších charakteristik byl zaznamenáván počet nor v každém čtverci, šířka jejich nadzemních částí a hloubka měřená pod ústím každé z nich. Pravděpodobně jediným způsobem, jak zaznamenávat přítomnost sklípkánek, je pozorování jejich nadzemních trubic. Z tohoto pozorování pak získáme soubor kvantitativních dat o populační hustotě. Nicméně si nemůžeme být jisti, zdali je daná nora ještě pavoukem obsazena a neexistuje jednoduchý způsob jak jeho přítomnost zjistit. Vykopávání není příliš šetrné a v mnoha případech může vést k poškození nory a zvyšuje mortalitu samotných pavouků. Pavouk vytažený ze svého úkrytu je nemotorný a velmi zranitelný a v okamžiku jeho ponechání na volné půdě se může stát snadnou kořistí. Měřením šířky nadzemních částí lze odvodit, jak velký jedinec je obývá. V průběhu dalších let tak bude možné vysledovat, jak se mění demografická struktura každé plochy. Hloubka půdy měřená pod ústím každé trubice nemusí reflektovat hloubku po celé délce nory, protože se hloubka půdy mění anebo se nora může stáčet různým směrem, a zasahovat svým koncem mnohem hlouběji. Může nám, ale dát alespoň základní představu o tom, z jakých hloubek vyúsťují jejich trubice.

Díky relativně malé velikosti vytýčených čtverců je orientace v nich poměrně dobrá a časová náročnost potřebná k jejich prohledání není příliš velká.

Průměrná hloubka půdy na vytyčených plochách se pohybovala 6,5 - 25 cm. Malé hloubky jsou způsobeny tím, že v některých místech vystupují skalní výchozy, které ovlivňují hloubku půdního profilu a mohou pavoukům ztěžovat tvorbu jejich nor. V každém čtverci byla zjištěna přítomnost nor sklípkánek, jejich počty však velmi kolísaly mezi 1 - 14. Dohromady bylo na všech 18 plochách nalezeno 133 nor. U sklípkánek pontických se často uvádí hustota až 96 nor na 1 m<sup>2</sup> (Cohen 1962 ex Kraus & Baur 1974). Tento případ může být ale trochu nadhodnocený. Populace na Velkém Kosíři je početná a celkem rovnoměrně rozprostřena po celém svahu, ale ani v jednom čtverci jsem nezaznamenal takto velké hustoty. Ve většině čtverců byly zastoupeny nory s různě širokými nadzemními částmi, vyskytovaly se tu trubice se šířkami od 0,3 do 1,9 cm. Z toho lze vyvozovat, že jsou na lokalitě přítomni různě staří jedinci a populace by tudíž mohla být stabilní. Další závěry budeme moci vyvozovat až po získání většího množství dat z následujících měření. Největší míra zastoupení nor v půdách hlubokých 7 - 14 cm zřejmě nesouvisí s preferencí těchto hloubek (Graf č. 2). Pravděpodobně se odvíjí pouze od toho, že na většině svahu je takto hluboký půdní profil.

## 10 Závěr

V rámci své bakalářské práce jsem zpracovával dostupné zdroje pojednávající o čeledi Atypidae se zaměřením na rod *Atypus*. Ze získaných zdrojů jsem následně vypracoval literární rešerši o způsobu života, ekologických nárocích a výskytu sklípkánků rodu *Atypus* v Evropě a České republice.

Součástí této práce bylo i zahájení terénního výzkumu populace sklípkánků pontických v přírodním parku Velký Kosíř. V tomto výzkumu se budu zabývat schopností šíření a kolonizace ploch upravených různými typy managementu se snahou poodhalit, které typy budou pro přežívání populace nejvhodnější. Vzhledem k tomu, že tito vzácní pavouci jsou známi jen na 24 lokalitách Čech a Moravy, mohla by případná zjištění přinést nové informace o tom, jak právě tyto lokality udržovat. Velkému množství jejich lokalit totiž hrozí zarůstání po ukončení pastvy (Řezáč 2009).

V rámci tohoto terénního výzkumu bylo na vytýčených plochách zaznamenáno 133 nor sklípkánků pontických, byla na nich zjištěna věková struktura populace, pokryvnost vegetace a provedeny samotné managementové zásahy.

Tato výzkumná činnost bude probíhat ještě po dobu dalších dvou let v rámci mé diplomové práce, aby bylo možné zjistit, jestli na daných plochách noví jedinci přibývají či nikoli a jaký typ managementu jim nejvíce svědčí.

## 11 Použitá literatura

- Bohanes, T. & Ptáček, P. (2000) Kras v okolí Čelechovic na Hané. *Přírodovědné studie Muzea Prostějovska*, **3**, 27-36.
- Bond, J.E. & Hedin, M. (2006) A total evidence assessment of the phylogeny of North American euctenizine trapdoor spiders (Araneae, Mygalomorphae, Cyrtaucheniidae) using Bayesian inference. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **41**, 70-85.
- Bristowe, J.A. (1933) Notes on the biology of spiders. – IX. The British species of *Atypus*. *The Annals and magazine of natural history*, **11**, 289-302.
- Broen, B.V. & Moritz, M. (1964) Zur Biologie und Verbreitung der deutschen *Atypus*-Arten (Araneae. Atypidae). *Zoologischer Anzeiger*, **172**, 147–151.
- Buchar, J. & Kůrka, A. (2001) Naši pavouci. *Academia*, Praha, 2nd edition, 163 pp.
- Buchar, J. (1983) Klasifikace druhů pavoučí zvířeny Čech, jako pomůcka k bioindikaci kvality životního prostředí. *Fauna Bohemiae Septentrionalis*, **8**, 119–135
- Clark, D.J. (1969) Notes on the biology of *Atypus affinis* Eichwald (Araneae-Atypidae). *Bulletin of the British Arachnological Society*, **1**, 36-39.
- Cohen, A. (1962) Présence de l'*Atypus muralis* Bertk. dans la Dobroudja. *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"*, **3**, 239-252.
- Coyle, F.A. & Shear, W.A. (1981) Observations on the natural-history of *Sphodros abbotti* and *Sphodros rufipes* (Araneae, Atypidae), with evidence for a contact sex-pheromone. *Journal of Arachnology*, **9**, 317-326.
- Coyle, F.A. (1983) Aerial dispersal by mygalomorph spiderlings (Araneae, Mygalomorphae). *Journal of Arachnology*, **11**, 283-286.
- Coyle, F.A., Greenstone, M.H., Hultsch, A.L. & Morgan, C.E. (1985) Ballooning Mygalomorphs - estimates of the masses of *Sphodros* and *Ummidia* ballooners (Araneae, Atypidae, Ctenizidae). *Journal of Arachnology*, **13**, 291-296.

- Dennis, P., Young, M.R. & Gordon, I.J. (1998) Distribution and abundance of small insects and arachnids in relation to structural heterogeneity of grazed, indigenous grasslands. *Ecological Entomology*, **23**, 253-264.
- Enock, F. (1885) The life-history of *Atypus piceus*, Sulz. *Transactions of The Royal Entomological Society of London*, **33**, 389-420.
- Enock, F. (1891) Additional notes and observations on the life-history of *Atypus piceus*. *Transactions of The Royal Entomological Society of London*, **40**, 21-26.
- Farkač, J., Král, D. & Škorpík, M. [eds.] (2005) Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. *Agentura ochrany přírody a krajiny ČR*, Praha, 760 pp.
- Fourie, R., Haddad, C.R. & Jocque, R. (2011) A revision of the purse-web spider genus *Calommata* Lucas, 1837 (Araneae, Atypidae) in the Afrotropical Region. *Zookeys*, **95**, 1-28.
- Gack, C. & Kobel-Lamparski, A. (2006) The distribution of syntopic *Atypus affinis* and *Atypus piceus* (Araneae: Atypidae) in a succession area of vineyard slopes in the Kaiserstuhl (south-western Germany). *Arachnologische Mitteilungen*, **31**, 8-15.
- Gerlach, J., Samways, M. & Pryke, J. (2013) Terrestrial invertebrates as bioindicators: an overview of available taxonomic groups. *Journal of Insect Conservation*, **17**, 831-850.
- Gertsch, W.J. (1979) American spiders. *Van Nostrand Reinhold Co*, New York, 274 pp.
- Goloboff, P.A. (1993) A reanalysis of Mygalomorph spider families (Araneae). *American Museum Novitates*, **3056**, 1-32.
- Hajer, J. (1993) On the spinning apparatus of spiders of the genus *Atypus* (Araneae, Atypidae). *Bollettino delle sedute della Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania*, **26**, 165-173.
- Hansen, M.D.D. & Pedersen, A.A. (1997) Fugleedderkoppen *Atypus affinis* Eichvald, 1830, fundet i Danmark. *Flora og Fauna*, **103**, 1-5.
- Hardy, L.M. (2003) Trees used for tube support by *Sphodros rufipes* (Latreille 1829)(Araneae, Atypidae) in northwestern Louisiana. *Journal of Arachnology*, **31**, 437-440.



- Hendrickx, F., De Bakker, D., Goffin, A. & Bosmans, R. (2002) *Atypus piceus* (Sulzer, 1776): A new and second mygalomorph spider for Belgium. *Bulletin de la Societe Royale Belge d'Entomologie*, **138**, 129-132.
- Heneberg, P. & Řezáč, M. (2013) Two *Trichosporon* species isolated from Central-European mygalomorph spiders (Araneae: Mygalomorphae). *Antonie Van Leeuwenhoek International Journal of General and Molecular Microbiology*, **103**, 713-721.
- Hoffman, R.L. (1992) Purse-web spiders (Atypidae) in Virginia (Araneida: Mygalomorphae). *Banisteria*, **1**, 5-7.
- Hoffman, R.L. (2010) Purse-web Spiders, Genus *Sphodros*, in Virginia (Mygalomorphae: Atypidae). *Banisteria*, **36**, 31-38.
- Hořčíčko, I & Čelechovský, A. (2003) Přírodní park Velký Kosíř. *Přírodovědné studie Muzea Prostějovska*, **6**, 111-114.
- Jocqué, R, & Dippenaar-Schoeman, A.S. (2006) Spider families of the World. *Musée royal de l'Afrique centrale*, Tervuren, 336 pp.
- Kim, S.-T., Kim, H.-S., Jung, M.-P., Lee, J.-H. & Namkung, J. (2006) Two new purse-web spiders of the genus *Atypus* (Araneae, Atypidae) from Korea. *Journal of Arachnology*, **34**, 170-175.
- Kraus, O. & Baur, H. (1974) Die Atypidae der West-Paläarktis. *Abhandlungen und Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg*, **17**, 85–116.
- Kutílek, M. (1978) Vodohospodářská pedologie: vysokošk. učebnice. *SNTL*, Praha, 296 pp.
- Le Peru, B. (2011) The spiders of Europe, a synthesis of data. vol. 1, Atypidae to Theridiidae. *Société linnéenne de Lyon*, Lyon, 522 pp.
- Morrow, W. (1986) A range extension of the purseweb spider *Sphodros rufipes* in eastern Kansas (Araneae, Atypidae). *The Journal of Arachnology*, **14**, 119-121.
- Pedersen, A.A. & Loeschcke, V. (2001) Conservation genetics of peripheral populations of the mygalomorph spider *Atypus affinis* (Atypidae) in northern Europe. *Molecular Ecology*, **10**, 1133-1142.

Petillon, J., Deruytter, D., Decae, A., Renault, D. & Bonte, D. (2012) Habitat use, but not dispersal limitation, as the mechanism behind the aggregated population structure of the mygalomorph species *Atypus affinis*. *Animal Biology*, **62**, 181-192.

Platnick, N.I. (2015) World Spider Catalog, version 16. Online at <http://wsc.nmbe.ch>. *Natural History Museum Bern*, accessed on 25 February 2015.

Quitt, E. (1971) Klimatické oblasti Československa. *Studia Geographica*. GgÚ ČSAV, Brno, 73 pp.

Raven, R.J. (1986) The spider infraorder Mygalomorphae (Araneae): cladistics and systematics. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, **182**, 1-180.

Rezáč, M. (2003) Spiders (Araneae) of the thermophilous oak wood in the Kokorinsko Protected Landscape Area. *Bohemia Centralis*, **26**, 237-243.

Růžička, V. & Buchar, J. (2008) Dodatek ke katalogu pavouků České republiky 2001–2007. *Sborník Oblastního muzea v Mostě, řada přírodovědná*, **29-30**, 3-32.

Řezáč, M. & Heneberg, P. (2014) Conservation status of the only representative of infraorder Mygalomorphae (Araneae) in cultivated regions of Central Europe. *Journal of Insect Conservation*, **18**, 523-537.

Řezáč, M. (2009) Rozšíření a ochrana pavouků sklípkánek (Araneae: *Atypus* spp.) v České republice. *Příroda*, **28**, 3-43.

Řezáč, M., Král, J., Musilová, J. & Pekár, S. (2006) Unusual karyotype diversity in the European spiders of the genus *Atypus* (Araneae : Atypidae). *Hereditas*, **143**, 123-129.

Řezáč, M., Řezáčová, V. & Pekár, S. (2007) The distribution of purse-web *Atypus* spiders (Araneae : Mygalomorphae) in central Europe is constrained by microclimatic continentality and soil compactness. *Journal of Biogeography*, **34**, 1016-1027.

Schwendinger, P.J. (1989) On the genus *Atypus* (Araneae: Atypidae) in northern Thailand. *Bulletin of the British Arachnological Society*, **8**, 89-96.

Šafář, J. a kol. (2003) Olomoucko. In: Mackovčín, P. a Sedláček, M. (eds.): Chráněná území ČR, svazek VI. *Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno*, Praha, 456 pp.

Thorbek, P., Topping, C.J. & Sunderland, K.D. (2002) Validation of a simple method for monitoring aerial activity of spiders. *Journal of Arachnology*, **30**, 57-64.

Trávníček, B. (1998) Květena oblasti Velkého Kosíře na Prostějovsku. *Přírodovědné studie Muzea Prostějovska*, **1**, 67-94.

Žďárek, J. (1965) Naši sklípkaři. *Živa*, **4**, 143-144.

## Přílohy

Celkový pohled na lokalitu



Čtverec č. 16 – bez zásahu



Čtverec č. 17 – posečený



Čtverec č. 18 – stržěn travní drn



Detail čtyřčlankových snovacích bradavek



Detail sigill na sternu



Nadzemní část nory sklípkánka pontického



Samice sklípčánka pontického

