

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra zoologie a ornitologická laboratoř



Ekologické faktory ovlivňující výskyt sklípkánek pontických

v Přírodním parku Velký Kosíř

Diplomová práce

Studijní program: Biologie

Studijní obor: Zoologie

Autor: Pavel Javůrek

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

Olomouc 2017

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Pavel Javůrek

Název práce: Ekologické faktory ovlivňující výskyt sklípkánek pontických v Přírodním parku Velký Kosíř

Typ práce: diplomová

Pracoviště: Katedra zoologie

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

Rok obhajoby práce: 2017

Počet stran: 39

Počet příloh: 2

Jazyk: český

Abstrakt

Sklípkánci pontičtí jsou ohroženým druhem naší fauny. Tito pavouci se vyskytují na xerothermních stanovištích, která jsou často ohrožena zarůstáním expanzivními druhy rostlin, což má za následek pokles jejich populací. Tato diplomová práce pojednává o vlivu vybraných environmentálních faktorů a managementových zásahů na populační hustotu sklípkánek v Přírodním parku Velký Kosíř. Výzkum na dané lokalitě probíhal od listopadu 2014 do září 2016, během této doby bylo vytvořeno 18 studijních ploch a v nich zaznamenány údaje o počtu nor, sklonu a hloubce půdního profilu. Tyto plochy pak byly rozděleny do 3 skupin dle zvoleného typu managementu (ponechání ladem, pokosení a vytrhání travního drnu) a dvakrát ročně upravovány. Statisticky významný rozdíl mezi zvolenými typy managementu nebyl prokázán, ze sledovaných environmentálních faktorů měla signifikantní vliv na početnost nor pouze hloubka půdního profilu. Na lokalitě byla provedena také inventarizace pavouků. Od dubna do září 2016 bylo pomocí 10 zemních pastí zaznamenáno celkem 54 druhů pavouků.

Klíčová slova: sklípkánek pontický, *Atypus muralis*, management, zemní pasti

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Pavel Javůrek

Title: Environmental factors influencing distribution of purse web spiders (*Atypus muralis* Bertkau, 1890) in Natural park Velký Kosíř

Type of thesis: master thesis

Department: Department of Zoology

Supervisor: RNDr. Milan Veselý, Ph.D.

The year of presentation: 2017

Number of pages: 39

Number of appendices: 2

Language: Czech

Abstract

Atypus muralis occurs in xerothermic habitats. Their population are often threatened by overgrowing of expansive plant species. Aims of thesis are monitoring of impact of selected environmental factors and managements on population density of purseweb spiders *Atypus muralis* in Natural Park Velký Kosíř. During three years of experiment data on number of purse-webs, soil depth and slope were collected on 18 research plots. These plots were splitted into three groups with different type of management (mowing, fallowing, tearing down the sward) and treated twice per year. Results show, that of the factors studied only soil depth had significant effect on population density of *A. muralis*. The diversity of arachnafauna was studied from April to September 2016 by pitfall traps. In total 54 species were recorded on the locality.

Key words: purseweb spider, *Atypus muralis*, management, pitfall trap

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu své práce RNDr. Milanu Veselému, Ph.D. za vedení, pomoc, trpělivost a rady, bez kterých by má práce nemohla vzniknout. Děkuji Mgr. Janě Růžičkové za její pomoc se zpracováním dat a statických analýz. Děkuji Mgr. Ondřeji Macháčovi za pomoc s determinací nasbíraných druhů pavouků. Rovněž bych chtěl poděkovat své přítelkyni a své rodině za to, že mě v průběhu celého studia podporovali.

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

V Olomouci dne

.....

Pavel Javůrek

Obsah

1	Úvod.....	7
2	Literární rešerše	8
2.1	Charakteristika čeledi Atypidae Thorell, 1870	8
2.2	Charakteristika rodu <i>Atypus</i> Latreille, 1804	8
2.2.1	Biologie	8
2.2.2	Ekologie.....	10
2.3	Evropští zástupci	11
2.3.1	Sklípkánek hnědý <i>Atypus affinis</i> Eichwald, 1830.....	11
2.3.2	Sklípkánek černý <i>Atypus piceus</i> (Sulzer, 1776).....	12
2.3.3	Sklípkánek pontický <i>Atypus muralis</i> Bertkau, 1890	13
3	Cíle práce	14
4	Metodika	15
4.1	Vymezení studijní oblasti	15
4.2	Charakteristika lokality.....	18
4.3	Sběr dat	20
4.4	Analýza dat	23
5	Výsledky	24
6	Diskuze.....	27
6.1	Diskuze k metodice	27
6.2	Diskuze k výsledkům	28
7	Shrnutí.....	31
8	Použitá literatura.....	32
9	Příloha	38

1 Úvod

V dnešní době je běžné využívat některé živočišné skupiny pro jejich bioindikační potenciál, pomocí kterého dokážeme posoudit kvalitu životního prostředí. Nejčastěji jsou k tomuto účelu vybíráni například obojživelníci, střevlíkovití brouci, motýli, blanokřídlí či pavoukovci. Pokud je zaznamenána přítomnost některých druhů z těchto skupin, můžeme mluvit o kvalitě a případné nedotčenosti daného prostředí a také přistoupit k jeho ochraně. V současné době je řada takovýchto lokalit udržována pouze za pomoci člověka prostřednictvím různých managementových zásahů. Bez nich by bylo přežívání bioindikačních druhů pravděpodobně bezprostředně ohroženo, avšak u některých druhů s jistotou nevíme a pouze předpokládáme, že určitý typ managementových úprav má pozitivní vliv na jejich výskyt (Maelfait & Hendrickx 1998, Gerlach et al. 2012, Siddig et al. 2016).

Jedním takovým druhem může být sklípkánek pontický *Atypus muralis* Bertkau, 1890, který se vyskytuje zejména na xerothermních lokalitách stepního charakteru, které bývaly po staletí udržovány kosením nebo pastvou. Vzhledem k ústupu tohoto typu hospodaření se stávají sklípkánci vzácnými. Jejich přítomnost tak může dokládat vhodně obhospodařované lokality, které skýtají útočiště i dalším vzácným druhům (Řezáč & Heneberg 2014).

V rámci této diplomové práce se budu zabývat ekologickými faktory, které mohou ovlivnit výskyt sklípkánek pontických a zjistit, jestli některý z používaných managementů může mít vliv na jejich populační hustoty.

2 Literární rešerše

2.1 Charakteristika čeledi *Atypidae* Thorell, 1870

Jedná se o středně velké, převážně tmavě zbarvené mygalomorfní pavouky, kteří mají mohutné ortognátní chelicery s protaženými a štíhlými koncovými drápkami. Chelicery jsou velmi dlouhé, délkou odpovídají hlavohrudi. Anteriorní lalok maxill je u nich protažený a zakřivený. Není u nich přítomno rastellum. Tělo sklípkánek je robustní s krátkými nohama, které jim umožňují pohyb v noře. Samcům se nápadně po posledním svlékání protahují končetiny. Hlavohrud' nese osm malých očí, které jsou na malém okulárním výčnělku. Na sternu se nacházejí čtyři páry sigill. Tarsy končetin jsou opatřeny třemi drápkami, u samců jsou pseudosegmentované a zakřivené. Mají šest snovacích bradavek, anteriorní snovací bradavky jsou malé a oddálené, mediální jsou zkrácené s trojúhelníkovým zakončením. (Almquist 2005, Jocqué & Dippenaar-Schoeman 2006, Le Peru 2011, Kůrka et al. 2015, Platnick 2017).

Tato čeleď zahrnuje tři rody *Atypus* Latreille, 1804, *Calommata* Lucas, 1837 a *Sphodros* Walckenaer, 1835 a celkem 52 druhů, které se vyskytují v Africe (*Calommata*), Asii (*Atypus*, *Calommata*), Evropě (*Atypus*) a v Severní Americe a Mexiku (*Sphodros*). Jsou charakterističtí permanentním životem v norách, jejichž vchod ční nad půdní povrch jako pavučinové trubice překryté okolním materiálem (*Atypus*, *Sphodros*) nebo být v podobě ploché pavučinové stříšky překrývající vstup do nory (*Calommata*). Pavučinové trubice mohou volně ležet na půdním povrchu nebo jsou upevněny k různým předmětům. V Evropě najdeme pouze tři druhy, které patří do rodu *Atypus* (Jocqué & Dippenaar-Schoeman 2006, Fourie et al. 2011, Le Peru 2011, Platnick 2017).

2.2 Charakteristika rodu *Atypus* Latreille, 1804

V tomto rodě nalezneme celkově 32 druhů, nejvíce druhů je zastoupeno v jihovýchodní Asii, v Evropě nacházíme tři druhy, sklípkánka pontického *Atypus muralis* Bertkau, 1890, sklípkánka hnědého *Atypus affinis* Eichwald, 1830 a sklípkánka černého *Atypus piceus* (Sulzer, 1776), v Severní Americe se vyskytuje pouze jediný a to *Atypus snetsingeri* Sarno, 1973 (Kůrka et al. 2015, Platnick 2017).

2.2.1 Biologie

Tato zvířata jsou zajímavá svým životem, který tráví uvnitř relativně hlubokých půdních nor, které si sami vyhrabávají pomocí svých mohutných bazálních článků chelicer. Nory bývají v různé hloubce v závislosti na typu půdy, prostupnosti substrátu a velikosti jedinců. Jejich délka může dosahovat 10 i více centimetrů. Nejprve v půdě vytvářejí

vertikálně orientované nory, jejichž vnitřní část opředou pavučinovým vláknem, v rozšířené spodní části nory pak pavouk zůstává. Na půdním povrchu potom nalézáme většinou volně uložené nebo výjimečně i ukotvené nadzemní části trubic (Obr. 1, 2), které jsou překryty nejružnějším rostlinným a půdním materiálem (Žďárek 1965, Řezáč et al. 2007, Řezáč 2009, Kůrka et al. 2015).



Obr. 1: Nadzemní trubice sklípkánka pontického



Obr. 2: Nadzemní trubice sklípkánka černého

Trubice vystupující nad půdní povrch horizontálně jsou nejvíce rozšířeny u druhů z mírného pásma, zdá se, že se jedná o adaptaci k zimním podmínkám. V zimním období je totiž půdní povrch pokryt sněhovou pokrývkou, a tak horizontální trubice mohou umožňovat lov bezobratlých, kteří se pohybují pod ní (Schwendinger 1989). Po zimě jsou však trubice často poničeny, a na jaře je tak pavouci musí opravit nebo opět vytvořit (Bristowe 1933, Řezáč et al. 2007). Sklípkánci jsou dobře přizpůsobeni životu v podzemních norách, protože mají robustní tělo s krátkými končetinami. Nora jim nemusí sloužit pouze jako obydlí a ochrana před vlivy prostředí, ale chrání je také před útoky predátorů, jako jsou například hrabalky (Pompilidae), specialisty na lov sklípkánek jsou vzácné hrabalky *Aporus unicolor* a *Aporus pollux*. Pavouky v noře však mohou ohrožovat také různé houby a plísňe, např. kvasinky rodu *Trichosporon* projevující se jako mykóza na povrchu jejich exoskeletu (Clark 1969, Heneberg & Řezáč 2013, Řezáč & Heneberg 2014, Kůrka et al. 2015). Nadzemní část trubice jim efektivně slouží k lovu potravy, jakmile kořist zavadí o vnější stěny trubice, pavouk vyčkávající ve spodní části nory zareaguje a vrhne se ke kořisti. Do té pak přes stěnu trubice zasekne své chelicery a vtáhne ji dovnitř. K protržené stěně se později vrátí a vyspraví ji. Zbytky kořisti a exuvií vynáší ven z nory, kde se mohou zachytit na jejím povrchu. Jedná se o potravní generalisty, živí se brouky, škvory, stínkami, cvrčky, sarančaty, šváby, mravenci, mouchami, včelami, žížalami i plži (Bristowe 1933, Broen & Moritz 1964, Žďárek 1965,

Gertsch 1979, Schwendinger 1989, Hoffman 1992, Řezáč 2009, Řezáč & Heneberg 2014, Kůrka et al. 2015).

Sklípkánci jsou dlouhověcí, samice se mohou dožít až 10 let. Pohlavně dospívají i ve třech až čtyřech letech. Samci po posledním svlékání opouštějí své nory a začínají pátrat po samicích. Po nalezení samičí nory samec intenzivně bubnuje pedipalpami o stěny její trubice a dožaduje se vstupu do nory. K páření dochází uvnitř samičí nory v letních měsících nebo na podzim, poté samice klade kokon s 40 – 170 vajíčky, který má umístěný ve spodní části nory. Samec zpravidla hyne krátce po páření. Nymfy přezimují do jara v mateřské noře, a pak ji opouštějí. (Enock 1885, Enock 1891, Bristowe 1933, Buchar & Kůrka 2001, Pedersen & Loesche 2001, Řezáč 2009, Pétilion et al. 2012, Řezáč & Heneberg 2014, Kůrka et al. 2015). K vytvoření svých nor vyžadují sklípkánci specifické vlastnosti půdy, jejich nároky se však u našich druhů liší (viz následující kapitola). Mladí jedinci se mohou buď rozšířit po nejbližším okolí, kde vytvářejí své vlastní nory, někteří však využívají k disperzi poryvů větru, kdy vylézají na vegetaci a vytvářejí pavučinová vlákna, na kterých jsou schopni odplachtit. Tohoto typu chování jsou však schopny pouze druhé instary. Migrační a kolonizační schopnosti těchto pavouků nejsou příliš dobré, na volném půdním povrchu jsou to poměrně nemotorná zvířata (Thorbek et al. 2002, Řezáč & Heneberg 2014, Kůrka et al. 2015).

2.2.2 Ekologie

Sklípkánci preferují převážně osluněné jižní nebo jihozápadní svahy s mělkým kamenitým půdním profilem. Tvorba nor může být díky tomu ztížena. Proto se snaží ve skalnatém terénu osidlovat pouze místa s hlubší půdou. Nikdy je nenacházíme na druhotně narušovaných stanovištích. Vzhledem k jejich dlouhověkosti vyžadují lokality s dlouhou kontinuitou a celkově stabilními podmínkami (Řezáč et al. 2007, Řezáč 2009, Kůrka et al. 2015).

Nevyskytují se v nadmořských výškách větších než 700 m. n. m., sklípkánek hnědý se vyskytuje v lesostepní krajině s větším zastíněním, lokality sklípkánka pontického a černého bývají častěji v otevřené krajině a více exponované. Půdní nároky se mezi druhy liší, zatímco sklípkánek hnědý není tolik vyhraněný a nacházíme jej na minerálně bohatých, ale i na chudých půdách, nejčastěji na žulách, břidlicích nebo pískovcích. Sklípkánka pontického najdeme na minerálně bohatých vápenitých půdách, jako jsou spraše, méně často pak na čedičových nebo vápenatých půdách, zde naopak můžeme nejčastěji potkat sklípkánka

černého. S výskytem sklípkánek může korelovat výskyt rostlinných společenstev, která jsou charakteristická pro jejich lokality. Výskyt těchto pavouků pak může dokládat stabilní a zachovalá xerothermní stanoviště (Řezáč et al. 2007, Řezáč 2009, Řezáč & Heneberg 2014).

S tím se také může pojít případný bioindikační potenciál sklípkánek, jsou to poměrně snadno determinovatelní živočichové, kteří nemají příliš dobré kolonizační schopnosti, jsou dlouhověcí a jejich nadzemní trubice jsou lehce dohledatelné. Špatně snášejí půdní disturbance a obměnu rostlinných společenstev (Řezáč & Heneberg 2014). Bioindikátory jsou organismy, které svou přítomností dokládají zachovalost prostředí nebo i třeba vhodně zvolený typ managementu, který podpořil biodiverzitu lokality či umožnil návrat dříve vymizelých druhů. Nejlépe použitelnými jsou tedy takové druhy, jejichž nároky jsou úzce navázané na podmínky daného prostředí (Gerlach et al. 2012, Siddig et al. 2016). S ústupem tradičního způsobu hospodaření dochází k zarůstání stepních lokalit. Pro druhy, které tyto otevřené travnaté biotopy preferují (může jít např. o již zmíněného sklípkánka pontického a černého), může mít absence jakéhokoliv managementu a následné zarůstání lokality fatální následky. Pro sklípkánky je pravděpodobně nejvhodnějším hospodařením pastva, při níž vznikají odhalené plošky půdního substrátu, které mohou být vhodné pro jejich uchycení (Řezáč & Heneberg 2014, Kůrka et al. 2015). Avšak intenzivní způsob hospodaření může mít také negativní vliv, proto je důležité vhodně zvolit četnost a intenzitu zásahů v průběhu roku (Dennis et al. 1998).

2.3 Evropští zástupci

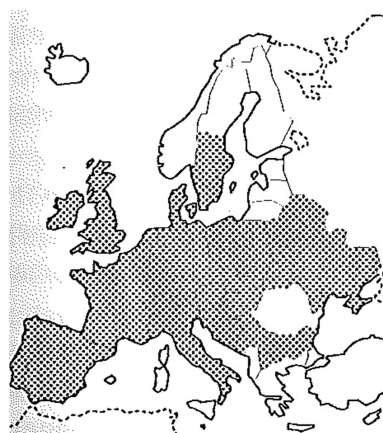
2.3.1 Sklípkánek hnědý *Atypus affinis* Eichwald, 1830

Jedná se o nejmenšího zástupce evropských sklípkánek. Samice těchto pavouků mohou dorůst velikosti 10 – 15 mm (až 18 mm s chelicerami), samci jsou menší od 7 – 9 mm (s chelicerami až 12 mm). Tělo samic je světle hnědé, samci bývají tmavší. Nejlépe použitelným znakem k jejich determinaci je segmentace zadních posteriorních snovacích bradavek, které má sklípkánek hnědý tříčlankové, poslední segment je 1,5x delší než předešlý. Na vnější straně prvního páru nohou mají nepigmentovanou patelu, u zbylých dvou druhů je pigmentovaná. U samců nenajdeme brázdu na vnitřní straně femurů pedipalp a trny na metatarsích (Řezáč 2009, Le Peru 2011, Kůrka et al. 2015).

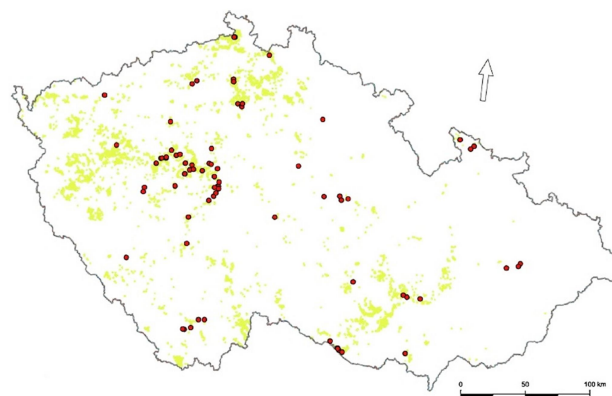
Můžeme je nalézt zejména na suchých nebo polosuchých stanovištích bohatých na minerály, ale i na chudých půdách, často v lesostepní krajině s převahou dubových nebo

borovicových porostů. Jejich nadzemní trubice bývají často překryty listovým opadem (Le Peru 2011, Řezáč & Heneberg 2014, Kůrka et al. 2015).

Vyskytují se od jihozápadní Evropy a přes střední Evropu zasahují až na Ukrajinu, do Běloruska a Moldávie (Obr. 3). Tento druh také dosahuje nejvíce na sever a můžeme jej nalézt ve Velké Británii, Dánsku a jižním Švédsku. Může se vyskytovat zřejmě i v severní Africe, ale díky takto rozsáhlému areálu výskytu je možné, že se bude jednat i o samostatné druhy (Kraus & Baur 1974, Hansen & Pedersen 1997, Le Peru 2011, Kůrka et al. 2015). Jedná se o náš nejčastější druh, v České republice je znám z 52 českých, 10 moravských a tří slezských lokalit (Obr. 4). Preferují hlavně místa s členitým reliéfem a chráněná proti mikroklimatickým extrémům. V červeném seznamu je tento druh veden jako téměř ohrožený (Řezáč 2009, Kůrka et al. 2015).



Obr. 3: Rozšíření sklípkánka hnědáho v Evropě (dle Le Peru 2011)



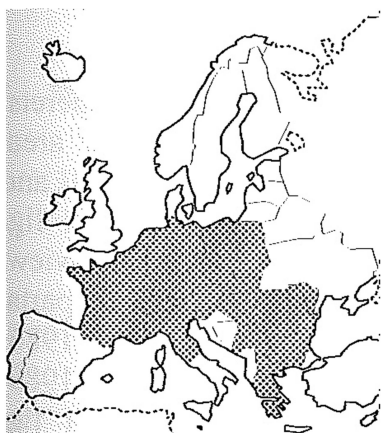
Obr. 4: Rozšíření sklípkánka hnědáho v ČR (upraveno dle Řezáč & Heneberg 2014)

2.3.2 Sklípkánek černý *Atypus piceus* (Sulzer, 1776)

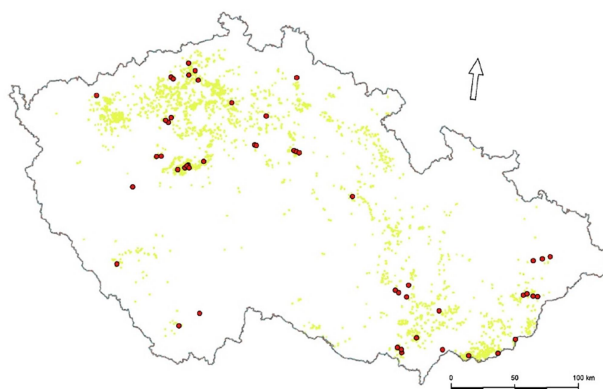
Samice tohoto druhu dorůstají od 10 – 15 mm, samci pak 7 – 9 mm. Z našich druhů je nejtmaší. Samice mají tmavě hnědou hlavohrud' a šedohnědý zadeček, samci jsou černí. Jejich zadní posteriorní snovací bradavky jsou tříčlánekové s naznačeným čtvrtým segmentem v podobě světlého proužku nebo zaškrčení. Poslední segment je 2 x delší než předchozí. Femury prvních dvou párů končetin samců jsou zrnité (Řezáč 2009, Le Peru 2011, Kůrka et al. 2015).

Vyskytují se v otevřených biotopech, ale i v prosvětlených dubových lesích. Nalézán je převážně na minerálně bohatých půdách, jako jsou vápence, čediče, opuky a slíny (Řezáč 2009, Le Peru 2011, Kůrka et al. 2015).

Tito pavouci jsou rozšířeni od Francie, přes střední Evropu, na Balkánském poloostrově, který je zřejmě centrem rozšíření a ve východní Evropě (Obr. 5). Výskyt v Iránu se pravděpodobně vztahuje k druhu, který zatím nebyl popsán (Řezáč 2009, Le Peru 2011, Kůrka et al. 2015). V České republice je najdeme na 27 českých, 15 moravských a jedné slezské lokalitě (Obr. 6). U nás je nacházíme na místech s členitým reliéfem a přítomností minerálně bohatých hornin. Sklípkánek černý má v červeném seznamu statut ohroženého druhu (Řezáč 2009, Kůrka et al. 2015).



Obr. 5: Rozšíření sklípkánka černého v Evropě (dle Le Peru 2011)



Obr. 6: Rozšíření sklípkánka hnědého v ČR (upraveno dle Řezáč & Heneberg 2014)

2.3.3 Sklípkánek pontický *Atypus muralis* Bertkau, 1890

Největší evropský sklípkánek, samice mohou dorůstat velikosti 12 – 25 mm (Obr. 8), samci pak 7 – 10 mm. Samice mají tmavě hnědou hlavohruď a šedohnědý zadeček, samci mají červenohnědou až tmavě hnědou hlavohruď a černý zadeček. Jako jediný z našich druhů má výrazně čtyřčlámkové zadní posteriorní snovací bradavky (Obr. 7).



Obr. 7: Snovací bradavky sklípkánka pontického

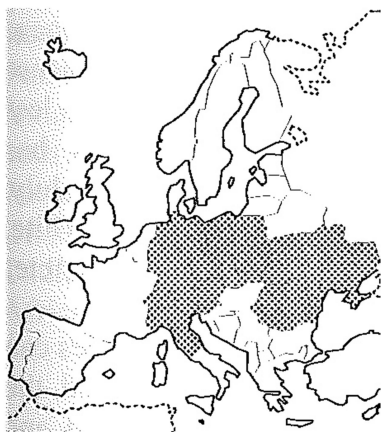


Obr. 8: Dospělá samice sklípkánka pontického

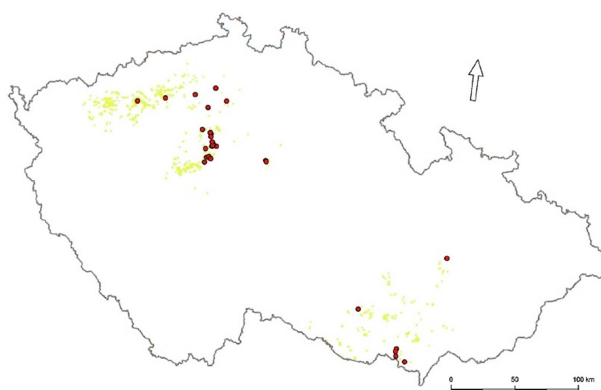
Nymfy druhého instaru mají však tyto bradavky ještě tříčlánkové. Samci mají femury prvního páru končetin zrnité (Hajer 1993, Řezáč et al. 2007, Řezáč 2009, Le Peru 2011, Kůrka et al. 2015).

Tito pavouci preferují zejména xerothermní svahy, kontinentální stepní trávníky a skalnaté stepi. Nejčastěji je nalézáme na minerálně bohatých půdách převážně na spraších, vzácněji pak na vápencích (Řezáč et al. 2007, Le Peru 2011, Kůrka et al. 2015).

Centrem rozšíření tohoto druhu je oblast kolem Černého a Kaspického moře, odtud však proniká až do střední Evropy (Obr. 8). Nacházíme je od Německa, Itálie, Švýcarska až po Turkmenistán. (Řezáč 2009, Le Peru 2011, Kůrka et al. 2015). V České republice se vyskytuje pouze na 19 českých a pěti moravských lokalitách (Obr. 9). Jeho výskyt je omezen hlavně na černozemní oblasti. Je to náš nejvzácnější druh sklípčanka, proto je v červeném seznamu veden jako druh silně ohrožený (Řezáč et al. 2007, Řezáč 2009, Kůrka et al. 2015).



Obr. 8: Rozšíření sklípčanka pontického v Evropě (dle Le Peru 2011)



Obr. 9: Rozšíření sklípčanka pontického v ČR (upraveno dle Řezáč & Heneberg 2014)

3 Cíle práce

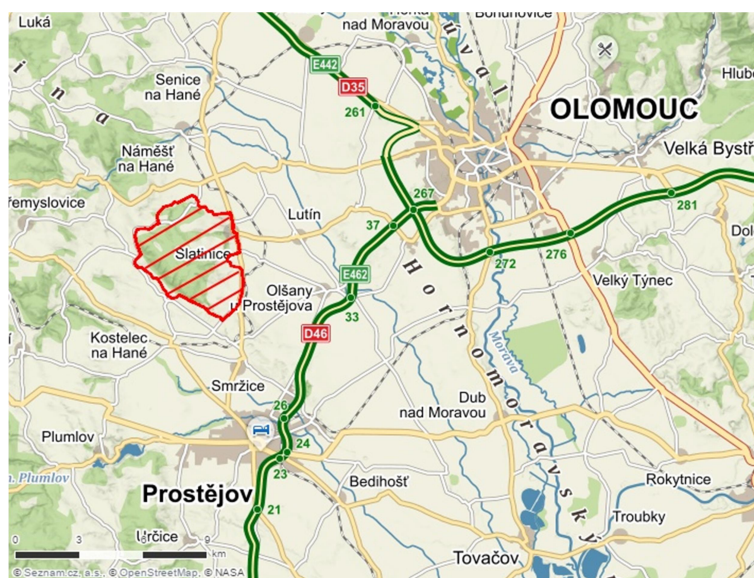
Cíle diplomové práce jsou:

1. Inventarizace arachnofauny na lokalitě
2. Výběr potenciálně vhodných managementových zásahů a jejich aplikace na vytyčených plochách
3. Sledování početnosti sklípčanků pontických na plochách s různým managementem v letech 2015 a 2016
4. Analýza vlivu managementu a vybraných environmentálních faktorů na početnost sklípčanků

4 Metodika

4.1 Vymezení studijní oblasti

Velký Kosíř je vrch nacházející se na území okresu Prostějov, vzdálený je cca 12 km od Prostějova a 20 km od Olomouce. Rozkládá se mezi obcemi Čechy pod Kosířem, Služín, Stařechovice, Čelechovice na Hané, Kaple, Slatinky, Slatinice a Drahanovice (Obr. 10). Dosahuje výšky 441,9 m. n. m. Je tedy nejvyšším bodem rovinaté Hané. Tato oblast spadá pod Zábřežskou vrchovinu. Na většině území převažují kulmské břidlice, pouze na východě a jihovýchodě jsou zastoupeny devonské vápence. Tyto části jsou nejvíce exponovány a nacházíme zde staré sady, stepní formace a vápencové lomy. Původní teplomilné doubravy jsou na většině vrchu nahrazeny smrkovými monokulturami, najdeme tu také polnosti a chatovou zástavbu (Hořčíčko 2002, Hořčíčko & Čelechovský 2003, Šafář et al. 2013).



Obr. 10: Přírodní park Velký Kosíř (<https://mapy.cz/>)

Na celém území Velkého Kosíře se rozkládá stejnojmenný přírodní park, který byl vyhlášen Okresním úřadem v Prostějově v roce 1992, toto území bylo v centru zájmu již od roku 1987, kdy bylo vyhlášeno oblastí klidu. Jeho rozloha činí 19,6 km². Jedná se o biologicky velmi cennou oblast, v níž bylo vytvořeno hned pět maloplošných chráněných území. Přírodní rezervace Andělova zmola byla vyhlášena v roce 1990 a má výměru 8,43 ha, tato teplomilná doubrava se rozkládá na strmých a kamenitých jihozápadních svazích Velkého Kosíře. Národní přírodní památka Růžičkův lom, zahrnuje dnes již nevyužívaný vápencový lom o výměře 1,32 ha, který byl vyhlášen v roce 1974 a přehlášen v roce 1990. Patří mezi paleontologicky nejvýznamnější lokality na střední Moravě a má i botanický význam.

Přírodní památka Státní lom je další paleontologicky významnou lokalitou, tato PP má výměru 0,57 ha a vyhlášena byla stejně jako NPP Růžičkův lom v roce 1974 a poté 1990. Severně od vrcholu Velkého Kosíře se nachází Přírodní památka Studený kout o výměře 5,27 ha, jedná se o smrkovou monokulturu, která je významná výskytem mravence lesního (*Formica rufa*). Tato přírodní památka byla vyhlášena v roce 1995. Posledním maloplošným chráněným územím je Přírodní památka Vápenice, jedná se o travnaté plochy s četnými menšími vápencovými lomy nedaleko obce Slatinky. Je to největší chráněná lokalita na území Velkého Kosíře s výměrou 19,02 ha, která byla vyhlášena v roce 1990 (Hořčíčko & Čelechovský 2003, Šafář et al. 2013).



Obr. 11: Chráněná území přírodního parku Velký Kosíř (<https://mapy.cz/>)

Geologické poměry Velkého Kosíře se rozdělují do dvou geologických jednotek a to do Českého masivu a Západních Karpat. V okolí Třebčína nalézáme staré předprvohorní vyvřeliny (granodiority), u Kaple i devonské kvarcity. Kolem Studence jsou čtne zastoupeny přeměněné horniny (fylity). Jednou z neznámějších částí Velkého Kosíře je okolí Čelechovic na Hané, kde se nacházejí devonské vápence, které se v některých místech zanořují pod mohutné vrstvy spraší, miocenních písků a jílu, které se uložily v období čtvrtohor. Hřbet Kosíře je pak tvořen spodnokarbonskými mořskými usazeninami. Třetihorní mořské a jezerní sedimenty jsou nejvíce zastoupeny kolem Slatinek, Služína, Hluchova a Smržic (Bohanes & Ptáček 2000, Jašková & Lehotský 2007).

Oblast Velkého Kosíře je jednou z nejteplejších v bývalém okrese Prostějov. Typické je teplé jaro, dlouhé teplé avšak suché léto, mírně teplý podzim a mírně teplá suchá zima s rychle odeznívající sněhovou pokrývkou. Průměrné roční teploty jsou od 7,9 – 8,5°C, nejteplejším měsícem je červenec s průměrnými letními teplotami mezi 17,9 – 18,7°C trvajícími 50 – 60 dnů. V zimních měsících činí průměrné teploty hodnot od -2 - -3°C a mrazových dnů je od 105 – 115, ledových pak dle nadmořské výšky 35 - 45. Ve vegetačním období je srážkový úhrn i více jak 350 mm a průměrný počet dní, kdy srážky dosahují nad 1 mm je 90 – 100 (Šafář et al. 2003).

Jedná se o biologicky velmi bohaté území s heterogenní mozaikou různých biotopů s velkou druhovou diverzitou. Vrchní část je z větší části zalesněna smrkovými, méně pak borovicovými monokulturami. Na jihozápadních svazích pak nacházíme ještě zbytky teplomilných doubrav, zahrady a chatovou zástavbu, dále pak stepní formace, staré sady a vápencové lomy v jižních až jihovýchodních částech. Východní svahy nad obcemi jsou intenzivně obdělávány (Hořčíčko 2002). Přírodní park Velký Kosíř leží na rozhraní Panonského termofytika a Českomoravského mezofytika. Je zde výrazné zastoupení teplomilných druhů rostlin, některé z nich zde dosahují nejsevernějšího výskytu na Moravě nebo i v celé České republice (Trávníček 1998). Z nejvýznamnějších druhů rostlin to je lýkovec vonný (*Daphne cneorum*), vstavač vojenský (*Orchis militaris*), kosatec pestrý (*Iris variegata*), jestřábník velkoúborný (*Pilosella macrantha*), hvězdnice chlumní (*Aster amellus*), mochna jahodovitá (*Potentilla sterilis*), koniklec velkokvětý (*Pulsatilla grandis*), růže bedrníkolistá (*Rosa pimpinellifolia*), růže keltská (*Rosa gallica*), lněnka Dollinerova (*Thesium dollineri*), lněnka lnolistá (*Thesium linophyllum*), rozrazil rakouský (*Veronica austriaca*), zvonek boloňský (*Campanula bononiensis*), kravinec jehlancovitý (*Vaccaria hispanica*), plamének přímý (*Clematis recta*), křivatec nejmenší (*Gagea minima*), černýš rolní (*Melampyrum arvense*), ladoňka rakouská pravá (*Scilla drunensis* subsp. *drunensis*), rmen rakouský (*Cota austriaca*). Celkově bylo v tomto území prokázáno kolem 800 druhů cévnatých rostlin (Trávníček 1998, Albrecht 1999, Albrecht 2001, Šafář et al. 2003, Podhorný 2003, Duchoslav 2006).

Zastoupeno je i velké množství vzácných druhů živočichů, jejichž výskyt navazuje na pestrá rostlinná společenstva. Mohou to být různé druhy motýlů jako je soumračník skořicový (*Spialia sertorius*), bělásek hrachorový (*Leptidea sinapis*), žlutásek jižní (*Colias alfacariensis*), hnědásek černýšový (*Melitaea aurelia*), okáč voňavkový (*Brintesia circe*), otakárek ovocný (*Iphiclides podalirius*), také blanokřídli jako čmelák proměnlivý

(*Megabombus humilis*), čmelák ovocný (*Megabombus pomorum*), mravenec lesní (*Formica rufa*), mravenec dřevokaz (*Camponotus ligniperda*) a mnozí další. Populace mravenců však zřejmě vlivem hospodaření ubývají. Můžeme tu také najít teplomilné druhy brouků, jako je zlatohlávek skvostný (*Protaetia aeruginosa*), tesařík bukový (*Cerambyx scopoli*), kozlíček hnědý (*Dorcadion fulvum*), roháč obecný (*Lucanus cervus*), běžná je také např. kudlanka nábožná (*Mantis religiosa*). Nejsevernějšího výskytu u nás zde dosahuje sklípkánek pontický (*Atypus muralis*), společně s ním se tu vyskytuje i stepník rudý (*Eresus kollari*). Z obratlovců je zde prokázán výskyt dudka chocholátého (*Upupa epops*), výra velkého (*Bubo bubo*), lejska bělokrkého (*Ficedulla albicollis*), krutihlava obecného (*Jynx torquilla*), králíčka ohnivého (*Regulus ignicapillus*), užovky hladké (*Coronella austriaca*) a dalších (Bezděčka 1998, Čelechovský 1998, Hořčíčko 2002, Hořčíčko & Čelechovský 2003, Šafář et al. 2003, Stříteský & Krist 2004).

4.2 Charakteristika lokality

Studovaná lokalita spadá pod Evropsky významnou lokalitu Kosíř – lomy, která byla vyhlášena v roce 2005. EVL Kosíř – lomy zahrnuje několik lokalit na jihozápadním úbočí Velkého Kosíře. Jsou to zejména opuštěné lomy, zmoly po těžbě vápence, staré sady, zarostlé luční plochy a meze. Spadají pod ni také NPP Růžičkův lom a PP Státní lom. Díky tomu, že byla oblast vystavena tomuto typu disturbancí, mohly vzniknout biologicky velmi cenné plochy v jinak intenzivně využívané krajině. Obnažené lomové stěny a exponované svahy s mělkou půdou jsou ideální pro konkurenčně slabé druhy rostlin a živočichů. Výsledkem pak jsou druhově bohaté a v mnoha ohledech na střední Moravě jedinečné lokality. Tyto lokality byly ohroženy zejména zarůstáním expanzivními druhy, protože byly dlouhodobě neobhospodařovány. V rámci ochrannářských opatření tu byly prořezány keřové porosty, odstraněny nepůvodní akátiny, které byly nahrazeny původními druhy dřevin, a potlačen vliv intenzivního zarůstání stepních trávníků. Přestárlé sady byly obnoveny a podpořeny výsadbou krajových odrůd (Anonymous 2017)

Studovaná lokalita (1,5 ha) se nachází cca 2 km severozápadně od Čelechovic na Hané. Jde o jihozápadně orientovaný svah se suchými trávníky, starým třešňovým sadem a vápencovými depresiemi (Obr. 12, 13). Tato lokalita je známá výskytem populace sklípkánek pontických, kteří zde byli poprvé objeveni v roce 2009 (Řezáč 2009). Lokalita je ohrožena zarůstáním. Proto je potřeba volit optimální formy managementu, těmi jsou pastva (která se však na této lokalitě neprovádí), kosení, vyřezávání náletových dřevin a odstraňování invazních druhů rostlin. Seč tu probíhá podobně jako na dalších suchých

loukách na Prostějovsku zpravidla jednou až dvakrát za rok. První seč probíhá většinou ke konci května s cílem potlačit expanzivní druhy trav a bylin. Druhá seč se aplikuje nejdřív od konce července a probíhá na větší ploše. Vynechaná by měla být cca 1/3 plochy lokality (Kincl & Kincl 2012).



Obr. 12: Lokalizace studovaného svahu (<https://mapy.cz/>)



Obr. 13: Studovaná lokalita – svah pod lipami (<https://mapy.cz/>)

4.3 Sběr dat

Společenstva pavouků v Přírodním parku Velký Kosíř nebyla dosud prozkoumána, proto bylo na studované lokalitě položeno 10 zemiích pastí, které jsou vhodné pro monitoring epigeických druhů pavouků. Dalším úkolem pastí bylo také zjistit, kdy na této lokalitě začínají aktivovat samci sklípkánků pontických. Využity byly vždy dvojice do sebe vložených 500 ml plastových kelímků, které byly zakopány na 10 odlišných stanovištích napříč svahem a překryty kůrou nebo kameny (Obr. 18, 19). Každá past byla zaměřena pomocí GPS. Jako fixační médium byl zvolen ocet se solí. Pasti byly vybírány v pravidelných 7 – 10 denních intervalech v období od konce dubna do poloviny září roku 2016. Získaný materiál byl roztríděn a determinován na úroveň druhu za pomoci online určovacího klíče <http://www.araneae.unibe.ch/key> (Nentwig et al. 2017).



Obr. 18: Rozmístění zemiích pastí (<https://mapy.cz>)



Obr. 19: Zemií past

Hlavní výzkum byl na sledované lokalitě zahájen v listopadu 2014 a trval do září 2016. Ve sledovaném období byla lokalita navštěvována zpravidla jednou až dvakrát měsíčně, kdy probíhala kontrola vytvořených ploch.

Na studované lokalitě bylo vytyčeno celkově 18 čtvercových ploch, ve kterých byl prokázán výskyt sklípkánek pontických. Tyto plochy měly rozměr 1 x 1 m, pro snadné dohledávání byly krajní body čtverců označeny 200 mm hřebíky s červenými plastovými vršky, zatlučené do země. Každá plocha byla zaznamenána pomocí GPS souřadnic (Obr. 14).



Obr. 14: Rozmístění studijních čtverců (<https://mapy.cz>)

Na všech studovaných čtvercích byly navíc zaznamenány vybrané environmentální charakteristiky: hloubka půdního profilu, průměr z pěti naměřených hodnot (měřeno svářečským drátem 10 cm od každého krajního bodu čtverce a v jeho středu), sklon svahu. Nakonec byl zjištěn počet nor v každém čtverci. Nejlepším neinvazivním způsobem je hledání nadzemních trubic sklípkánek, které jsou snadno dohledatelné, díky tomu nejsme nuceni tyto pavouky vykopávat či s nimi jakkoli jinak manipulovat.

Studované plochy byly náhodně rozdělovny do tří skupin a v každé z nich byl proveden jiný typ managementového zásahu. Třetina čtverců byla po dobu sledování ponechána ladem, další byla upravena kosením, vzniklá stařina byla vždy ihned odstraněna, v posledních šesti čtvercích byl narušen a vytrhán travní drn jako simulace pastvy (Obr. 15, 16, 17). Tyto zásahy byly prováděny vždy dvakrát ročně, v červnu a září. Cílem bylo zjistit,

jestli některé ze zvolených typů managementů ovlivňují populační hustotu sklípkánek ve vytyčených čtvercích.



Obr. 15: Čtverec č. 7 – ponechaný ladem



Obr. 16: Čtverec č. 8 – pokosený



Obr. 17: Čtverec č. 10 – vytrhaný travní dm

Pro sledování rychlosti obnovy zničených trubic byla vytvořena čtvercová plocha o velikosti 50 x 50 cm a v ní sečteny všechny nadzemní trubice. Každá z nich byla těsně nad půdním povrchem zatržena. Pozorování regenerace trubic probíhalo každý den od 7. - 13. 9. 2016, v jeho průběhu byly zaznamenávány údaje o přírůstcích obnovených trubic.

4.4 Analýza dat

Pro výpočet vlivu environmentálních faktorů na počet nor byl použit lineární smíšený model (*linear mixed model*). V modelu byly typ managementu, hloubka půdy, sklon svahu a plocha zahrnuty jako fixní efekt (*fixed effect*), datum návštěvy jako náhodný efekt (*mixed effect*). Analýza byla provedena v programu R verze 3.2.2 (R Development Core Team 2015) za pomoci knihovny lme4 (Bates et al. 2015) a funkce *lmer*.

5 Výsledky

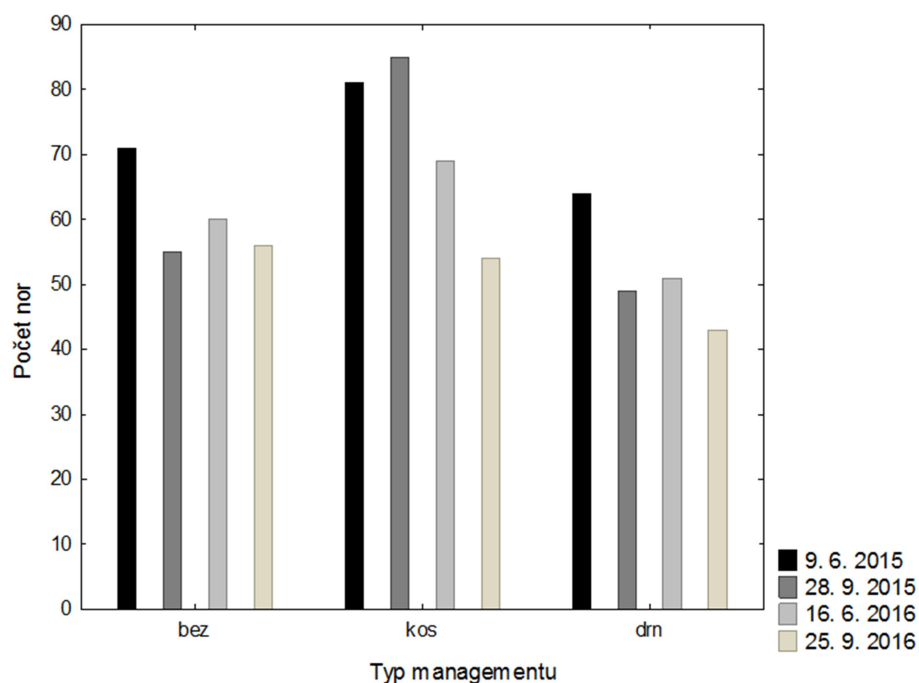
Druhové složení společenstva pavouků na studované lokalitě bylo relativně pestré, celkově bylo zaznamenáno 54 druhů pavouků patřících do 17 čeledí (viz příloha). Osm druhů je zařazeno na červeném seznamu (Tab. 1).

Druh	Čeď	ČS
<i>Atypus muralis</i> Bertkau, 1890	Atypidae	EN
<i>Eresus kollari</i> Rossi, 1846	Eresidae	VU
<i>Neottiura suaveolens</i> (Simon, 1879)	Theridiidae	VU
<i>Alopecosa solitaria</i> (Herman, 1879)	Lycosidae	EN
<i>Drassyllus pumilus</i> (C. L. Koch, 1839)	Gnaphosidae	EN
<i>Gnaphosa lugubris</i> (C. L. Koch, 1839)	Gnaphosidae	VU
<i>Ozyptila scabricula</i> (Westring, 1851)	Thomisidae	VU
<i>Xysticus striatipes</i> L. Koch, 1870	Thomisidae	VU

Tab. 1: Zjištěné druhy zařazené na Červeném seznamu

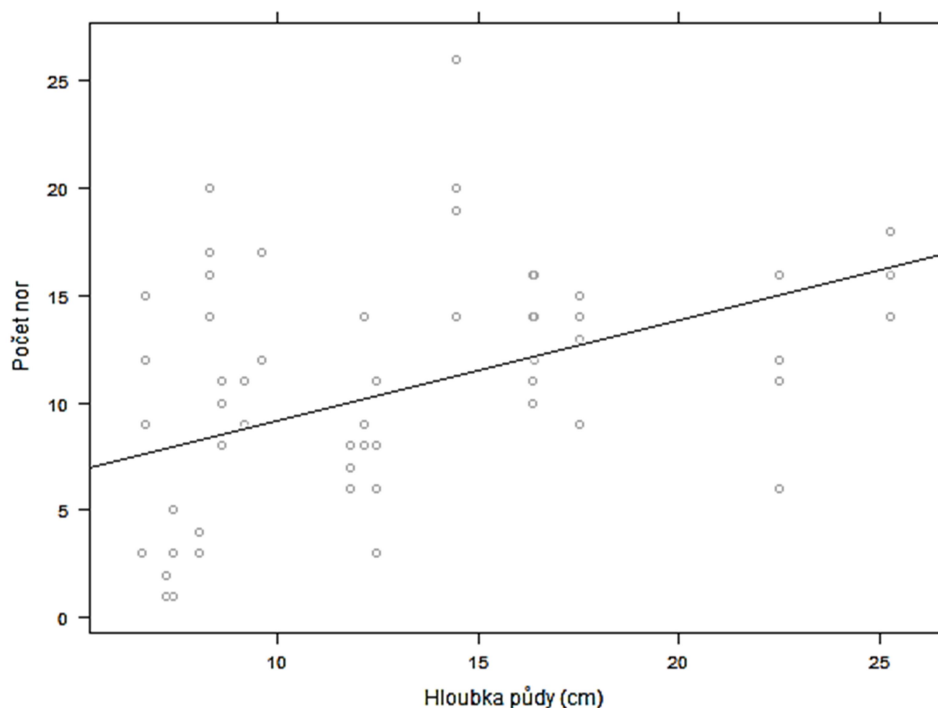
Za celou dobu sledování, byli v zemních pastích zaznamenáni pouze tři samci sklípkánka pontického v období od 1. 7. – 25. 7. 2016 a jeden juvenilní jedinec v době od 25. 5. – 31. 5. 2016.

Celkem bylo na sledovaných plochách zaznamenáno nejvíce 216 nadzemních trubic sklípkánek, jejich počet se v průběhu sledované doby snížil na 153. Pokles početnosti byl zaznamenán ve většině čtverců bez ohledu na typ managementu.



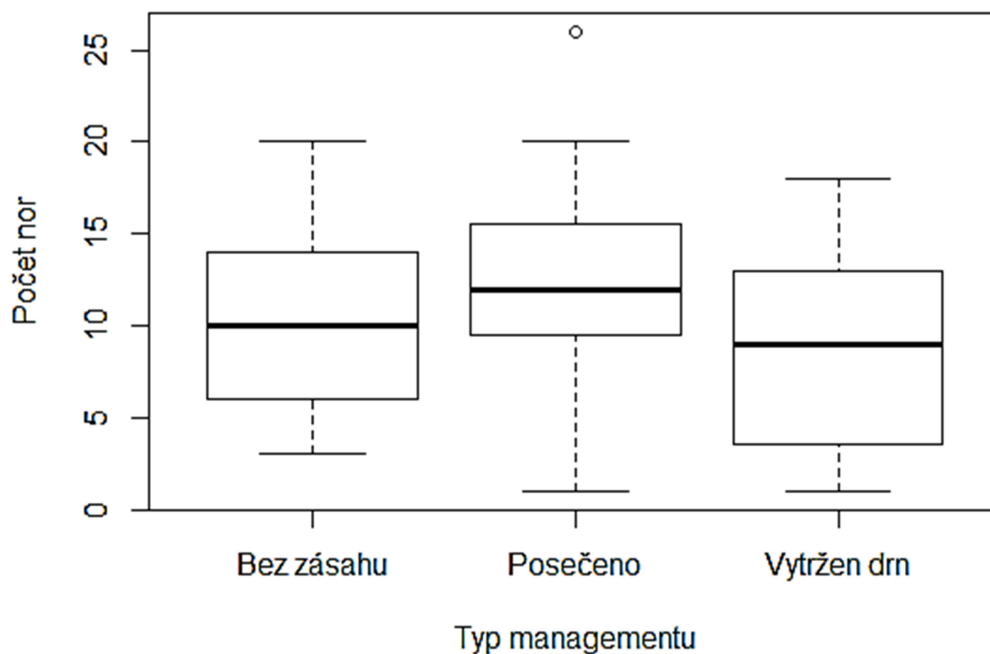
Obr. 20: Pokles počtu nor v závislosti na typu managementu

Analýza na základě lineárního smíšeného modelu prokázala, že signifikantní vliv na počet nor ve vytyčených čtvercích má jejich samotné umístění ($\chi^2 = 6.372$, $df = 1$, $P = 0.016$). Jednotlivé plochy se od sebe navzájem liší. Prokazatelný vliv na početnost nor ve vytvořených plochách má také hloubka půdního profilu ($\chi^2 = 46.062$, $df = 1$, $P < 0.001$).



Obr. 20: Vliv hloubky půdy na počet nor

Vliv svažitosti na početnost nor ve vytvořených plochách nebyl statisticky významný. Managementové zásahy v průběhu zkoumané doby neovlivnily početnosti nor ve čtvercích, a signifikantní vliv managementu tak nebyl také prokázán.



Obr. 21: Vliv managementu na počet nor

Sledování rychlosti obnovy narušených nadzemních trubic ukázalo, že sklípkánci dokážou velice dobře a rychle na toto poškození reagovat. Ve sledovaném čtverci bylo zatrženo celkem 10 nor různě starých jedinců. Následující den po zatržení bylo 9 z 10 nor zapravených proti vniku cizorodých látek a organismů. Třetí den od poškození už byly všechny nory uzavřeny a pavouci začali nadzemní trubice znovu protahovat. V průběhu dalších 4 dnů docházelo k protahování až do původního stavu. Obnovení nadzemních trubic trvá těmto pavoukům zhruba 6 – 7 dní.

6 Diskuze

Cílem práce byl jednak arachnologický průzkum studované lokality a jednak hodnocení vlivů enviromentálních faktorů a hospodaření na populační hustotu sklípkánek pontických. V průběhu dvouletého studijního období bylo pro tento účel vytvořeno celkově 18 čtvercových ploch, ve kterých byly výše zmíněné faktory studovány. Ukázalo se, že prokazatelný vliv na populační hustotu sklípkánek má hloubka půdy, vliv managementů nebyl zatím prokázán.

6.1 Diskuze k metodice

Všech 18 vytvořených ploch bylo obhospodařováno dvakrát ročně. Tento způsob údržby je běžný na většině suchých trávníků na Prostějovsku. Bez pravidelného kosení a prořezání náletových dřevin by nebylo možné udržovat lokalitu v raně sukcesním stádiu, tento stav supluje dřívější způsoby hospodaření. Takto volené managementy jsou zároveň běžnou součástí v plánech péče o chráněná území (Mackovčín 2005, Kincl & Kincl 2012).

Mnou zvolené typy managementu odrážely klasické způsoby hospodaření na stepních lokalitách. Modelovými zásahy bylo kosení, vytrhání drnu (simulace pastvy) a ponechání čtverce ladem. Intenzita pastvy a kosení se může lišit, plošně rozsáhlé hospodaření a vznik kompletně skosených nebo spasených ploch však nemá pozitivní vliv na společenstva členovců, tato zvířata musí mít možnost nalézt útočiště. Z toho důvodu je nutné vhodně časovat tyto zásahy a jejich intezitu (Kincl & Kincl 2012).

Pro aplikaci managementových zásahů jsem zvolil velikost ploch 1 m². Zvolená metodika je dobrým kompromisem mezi časem stráveným sčítáním nor a údržbou jednotlivých ploch. Nejběžněji užívaná velikost ploch 9 m² má samozřejmě o několik procent větší výtěžnost, ale časová náročnost na jejich obhospodařování se zvyšuje, také může docházet k narůstající chybovosti při samotném sčítání (Řezáč 2009, Řezáč & Heneberg 2014). Při sběru dat a sledování rychlosti oprav bylo klíčové nalézt pokud možno všechny nory sklípkánek na dané ploše. Pátrání po pavučinových trubicích znesnadňuje jejich překrytí půdním substrátem (Ždárek 1965). Jejich sčítání jsem prováděl vždy před použitím managementového zásahu, protože by jinak v důsledku narušení nebyly dohledatelné.

6.2 Diskuze k výsledkům

V přírodním parku Velký Kosíř nebyla doposud provedena inventarizace arachnofauny. Vzhledem k výjimečnému faunistickému postavení lokality v rámci Hané bylo tedy ze zoologického hlediska cenné tato data získat. Pomocí vytvořených zemních pastí bylo zaznamenáno celkově 54 druhů spadajících do 17 čeledí. Osm z nich je zařazeno na Červeném seznamu, jedná se o druhy, které se vyskytují na suchých stepních stanovištích (Kůrka et al. 2015, Řezáč et al. 2015). Podobné počty druhů byly zaznamenány i na jiných stepních lokalitách v České republice (Kůrka & Dolejš 2011). Na Prostějovsku převažuje zejména kulturní krajina, ve které jsou stepní biotopy vhodné pro výskyt těchto druhů vzácné. To dokazuje, že studovaná lokalita má velký význam a je vhodné ji nadále sledovat (Šafář et al. 2003). Na konci května jsem také zaznamenal v pastech jednoho juvenilního jedince sklípkánka, který pravděpodobně opustil svou noru v důsledku jejího narušení. Nory však opouštějí zejména pohlavně dospělí samci (Buchar & Kůrka 2001). Ty jsem v pastech také objevil v průběhu července. Celkově se do pastí zachytili tři samci. Jejich pohlavní aktivita se tak s největší pravděpodobností shoduje s obdobím aktivity popisovaným v literatuře (Žďárek 1965, Řezáč 2009, Řezáč & Heneberg 2014, Kůrka et al. 2015).

V rámci 18 studijních ploch bylo na počátku experimentu zjištěno 216 lapacích trubic sklípkánků, za celou sledovanou dobu došlo ve všech čtvercích k výraznému poklesu, při posledním sčítání bylo dohledáno 153 trubic. Nezdá se však, že by na jejich pokles měl vliv použitý typ managementu. Případný pokles může být způsoben třeba jen pouhou oscilací v populační dynamice.

Všechny čtverce se vzájemně lišily v početnostech nor, sklonu i hloubce půdy. Sledované environmentální faktory ukázaly, že na populační hustotu sklípkánků má vliv hloubka půdního profilu. Sklípkánek pontický se vyskytuje převážně v hlubších půdách, než je tomu u sklípkánka hnědého a černého. Na svých lokalitách preferuje místa s hlubší půdou pro tvorbu svých nor (Žďárek 1965, Buchar & Kůrka 2001, Řezáč 2007). Na základě výsledků svého výzkumu jsem dospěl ke stejnému závěru. Řezáč (2009) také uvádí, že pokud nejsou limitovány určitými typy půd, mohou jejich nory dosahovat hloubky až 90 cm, což na studované lokalitě není možné díky omezené hloubce půdního profilu. Ačkoli se všechny druhy sklípkánků vyskytují na svazích s průměrným sklonem 27°, analýza neukázala, že by na sledované lokalitě byla těmito pavouky preferována místa s určitou svažitostí a jejich početnost tu byla vyšší (Řezáč 2007, Řezáč 2009).

Signifikantně průkazný vliv působení managementů na početnost nor ve studovaných čtvercích nebyl zatím prokázán. Důvodem může být časový aspekt - díky dlouhověkosti těchto pavouků. Řezáč & Heneberg (2014) ve své studii uvádí, že populační změny byly v jejich případě patrné až po nejméně pěti letech sledování. Podobná situace tak pravděpodobně může nastat i v případě působení dlouhodobých managementů, proto by i na mnou studovaných plochách mohly být s časovým odstupem rozdíly výraznější. Vzhledem k tomu, že jsou lokality sklípkánek pontických ohroženy zarůstáním expanzivními druhy rostlin, je zřejmé, že jejich početnosti budou vhodným hospodařením ovlivňovány. Pokud by k němu nedocházelo, došlo by vlivem sukcese ke kompletní obměně společenstva (Řezáč 2007, Veselý & Havlíček 2011). Předpokládá se však, že by těmito pavouky měla být preferována místa s obnaženou půdou, která vznikají při pastevním způsobu hospodaření (Veselý & Havlíček 2011, Řezáč & Heneberg 2014, Kůrka et al. 2015). V literárních zdrojích však informace o dlouhodobém vlivu pastvy na populace sklípkánek nejsou dostupné. Touto problematikou se s největší pravděpodobností nikdo zatím nezabýval. Na základě mnoha studií se ale ukazuje, že pastva má pozitivní vliv na společenstva jiných druhů členovců na lučních a stepních porostech, které mají velkou biologickou hodnotu. Proto je důležitou metodou pro přežití řady ohrožených rostlinných a živočišných druhů, je však důležité správně pochopit vztahy mezi samotnými herbivory, společenstvy rostlin a členovců a také samotnými abiotickými faktory. Teprve až na základě rozklíčování těchto vztahů, jsme schopni vhodně časovat a citlivě volit jednotlivé zásahy (Metera et al. 2010, Van Klink et al. 2016). Z hlediska působení na společenstva rostlin i živočichů nejvhodněji vychází extenzivní způsob pastvy, který je méně invazivní a umožňuje lepší udržitelnost. Díky jeho působení vznikají pasené a nepasené úseky umožňující šíření rostlin a živočichů. Na takto obhospodařovaných plochách bývá větší diverzita (Dennis et al. 1998, Bonte et al. 2000, Kruess & Tschardtke 2001, Török & Hölzel 2016). Naproti tomu kosení není zřejmě úplně ideálním typem managementu, protože jeho vlivem dochází často k zahušťování travního drnu, což může vést k nemožnosti vytvoření vhodných plošek pro uchycení sklípkánek (Řezáč 2009). Také se ukazuje, že jeho efekt nemusí být pozitivní pro řadu dalších epigeických členovců (Lafage & Pétilion 2014). Druhy vázané na vegetaci mohou být kosením také potlačeny, proto je nutné volit určitý kompromis (Cattin et al. 2003). Ukazuje se, že extenzivní pastva má obecně pozitivnější vliv na zachování polopřirozených travních biotopů, než kosení. Samozřejmě mohou být drobné odlišnosti mezi jednotlivými typy obhospodařovaných stanovišť, ale i přesto by měla být pastva při udržování potenciálně cenných lesostepních a stepních habitatů a travních porostů preferována (Tälle et al. 2016).

Nejběžnější forma disturbance, která na populaci sklípkánek působí, je poškození jejich nadzemních trubic. V literatuře nejsou dostupné údaje o tom, jak rychlé mohou být jejich reparační schopnosti. Vzhledem k tomu, že tyto trubice leží volně na půdním povrchu, je jejich zničení pasoucím se dobyt看 nebo kosou téměř jisté (Řezáč & Heneberg 2014). Na základě vlastního pozorování jsem zjistil, že na tento typ narušení dokáží aktivně reagovat. Takto poškozené nory dokáží během týdne zcela opravit, aniž by bylo narušení znatelné.

7 Shrnutí

Tato diplomová práce pojednává o ekologických nárocích sklípkánek pontických v přírodním parku Velký Kosíř. Výzkum probíhal od listopadu 2014 do září 2016, v průběhu sledované doby bylo vytvořeno 18 studijních ploch, ve kterých byly zaznamenány údaje o jejich sklonu, hloubce půdy a počtech nor. Všechny plochy byly dvakrát ročně obhospodařovány prostřednictvím tří typů managementů – kosení, ponechání ladem a vytrhaní travního drnu. Dále byla na studované lokalitě metodou zemních pastí bez návnady studována diverzita společenstva pavouků.

V rámci inventarizačního průzkumu bylo na sledované lokalitě zaznamenáno 54 druhů pavouků, z nichž 8 druhů patří do červeného seznamu ohrožených druhů. Ústředním výzkumem této práce bylo hodnocení vlivu ekologických faktorů (hloubky půdy, sklonu a typu managementu) na početnosti nor sklípkánek pontických ve vytvořených čtvercích. Pro jejich vyhodnocení byl použit lineární smíšený model. Ve studijních plochách bylo zjištěno nejvíce 216 nadzemních trubic, v průběhu sledované doby došlo k poklesu jejich počtu ve většině čtverců. Na početnost nor měla prokazatelný vliv hlavně hloubka půdy, vliv sklonu svahu ani managementů nebyl prokázán.

Vzhledem k dlouhověkosti sklípkánek je studovaná doba poměrně krátká, proto by bylo vhodné s výzkumem i nadále pokračovat. Dlouhodobější sledování by pak mohlo přinést informace o tom, zdali vliv managementu hraje roli ve změnách v jejich populační hustotě. Tyto údaje by pak mohli posloužit orgánům ochrany přírody při vytváření plánů péče o stanoviště, na nichž se sklípkánci pontičtí vyskytují.

8 Použitá literatura

- Albrecht, P. (1999) Kosíř je součástí celoevropské sítě botanicky významných území. *Přírodovědné studie Muzea Prostějovska*, **2**, 91-93.
- Albrecht, P. (2001) Příspěvek ke květeně přírodního parku Velký Kosíř. *Přírodovědné studie Muzea Prostějovska*, **4**, 9-12.
- Almquist, S. (2005) Swedish Araneae, part 1, families Atypidae to Hahnidae. *Insect Systematic & Evolution Supplement*, **62**, 1-284.
- Anonymous (2017) EVL Kosíř - lomy (online). [cit. 2017-02-21]. Dostupné z: http://www.kosir.g6.cz/k_3_2_vyznam_lokality.html.
- Bates, D., Maechler, M., Bolker, B. & Walker, S. 2015. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, **67(1)**, 1-48.
- Bezděčka, P. (1998) Mravenci přírodního parku Velký Kosíř. *Přírodovědné studie Muzea Prostějovska*, **1**, 125-132.
- Bohanes, T. & Ptáček, P. (2000) Kras v okolí Čelechovic na Hané. *Přírodovědné studie Muzea Prostějovska*, **3**, 27-36.
- Bonte, D., Maelfait, J. - P. & Hoffmann, M. (2000): The impact of grazing on spider communities in a mesophytic calcareous dune grassland. *Journal of Coastal Conservation*, **6**, 135-144.
- 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.
- Cattin, M. - F., Blandenier, G., Banašek-Richter, C. & Bersier, L.-F. (2003) The impact of mowing as a management strategy for wet meadows on spider (Araneae) communities. *Biological Conservation*, **113 (2)**, 179-188.

- Clark, D. J. (1969) Notes on the biology of *Atypus affinis* Eichwald (Araneae-Atypidae). *Bulletin of the British Arachnological Society*, **1**, 36-39.
- Čelechovský, A. (1998) Motýli (Lepidoptera) na Prostějovsku: Vápenice a Státní lom. *Přírodovědné studie Muzea Prostějovska*, **1**, 117-124.
- 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.
- Duchoslav, M. (2006) Inventarizační průzkum na území NPP Státní lom a NPP Růžičkův lom (včetně širšího území EVL Kosíř-lomy). *Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky Praha*, 19 pp. (nepublikováno)
- 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.
- 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.
- 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.
- 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, gefundet i Danmark. *Flora og Fauna*, **103**, 1-5.
- 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.
- Hořičko, I & Čelechovský, A. (2003) Přírodní park Velký Kosíř. *Přírodovědné studie Muzea Prostějovska*, **6**, 111-114.
- Hořičko, I. (2002) Faunistický výzkum čmelákovitých (Bombidae) na Velkém a Malém Kosíři. *Přírodovědné studie Muzea Prostějovska*, **5**, 39-47.
- Jašková, V. & Lehotský, T. (2007) Geologie velkého Kosíře. In: Zatloukalová et al.: Přírodní park Velký Kosíř průvodce naučnou stezkou. *Český svaz ochránců přírody, Regionální sdružení Iris v Prostějově*, Prostějov, 53 pp.
- Jocqué, R., & Dippenaar-Schoeman, A. S. (2006) Spider families of the World. *Musée royal de l'Afrique centrale*, Tervuren, 336 pp.
- Kincl, L. & Kincl, M., (2012) Chráněná území Prostějovska. *Český svaz ochránců přírody, Regionální sdružení Iris v Prostějově*, Prostějov, 112pp.
- Kraus, O. & Baur, H. (1974) Die Atypidae der West-Paläarktis. *Abhandlungen und Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg*, **17**, 85–116.
- Kruess, A. & Tschardtke, T. (2001) Contrasting responses of plant and insect diversity to variation in grazing intensity. *Biological Conservation*, **106**, 293-302.
- Kůrka A. et al. (2015) Pavouci České republiky. *Academia*, Praha, 621pp.
- Kůrka, A. & Dolejš, P. (2011) Pavouci kavylové stepi u Brozan v dolním Poohří (severní Čechy) Spiders of the feather-grass steppe near Brozany in the lower Ohře river basin (northern Bohemia). *Sborník Severočeského muzea. Přírodní vědy, Liberec*, **29**, 137-148
- Lafage, D. & Pétilon, J. (2014) Impact of cutting date on carabids and spiders in a wet meadow. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **185**, 1-8.
- Le Peru, B. (2011) The spiders of Europe, a synthesis of data. vol. 1, Atypidae to Theridiidae. *Société linnéenne de Lyon*, Lyon, 522 pp.
- Mackovčín, P. (2005) Management chráněných území v České republice. *Životní Prostředí*, **39(2)**, 67-71.

- Maelfait, J. - P. & Hendrickx, F. (1998) Spiders as bio-indicators of anthropogenic stress in natural and semi-natural habitats in Flanders (Belgium): some recent developments. In Selden, P. A. (ed.): Proceedings of the 17th European Colloquium of Arachnology, Edinburgh 1997. *British Arachnological Society*, Burnham Beeches, Bucks, 347 pp.
- Metera, E., Sakowski, T., Słoniewski & K., Romanowicz, B. (2010): Grazing as a tool to maintain biodiversity of grassland – a review. *Animal Science Papers and Reports*, **28(4)**, 315-334.
- Nentwig, W., Blick, T., Gloor, D., Hänggi, A & Kropf, C (2017) Spiders of Europe (online). [cit. 2017-03-08]. Dostupné z: <http://www.araneae.unibe.ch/key>.
- Pedersen, A. A. & Loeschke, 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. (2017) World Spider Catalog, version 18 (online). [cit. 2017-02-17]. Dostupné z: <http://wsc.nmbe.ch>.
- Podhorný, J. (2003) Příspěvek ke květeně Velkého a Malého Kosíře. *Přírodovědné studie Muzea Prostějovska*, **6**, 25-30.
- R Development Core Team 2015. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. <http://www.R-project.org>.
- 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) Naši sklípkánci Pátrání v historii doby poledové. *Vesmír*, **88**, 238-241.
- Řezáč, M. (2009) Rozšíření a ochrana pavouků sklípkánců (Araneae: *Atypus* spp.) v České republice. *Příroda*, **28**, 3-43.

- Řezáč, M., Kůrka, A., Růžička, V. & Heneberg, P. (2015): Red List of Czech spiders: 3rd edition, adjusted according to evidence-based national conservation priorities. *Biologia*, **70(5)**, 645–666. DOI: 10.1515/biolog-2015-0079
- 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.
- Siddig, A. A. H., Ellison, A. M., Ochs, A., Villar-Leeman, C. & Lau, M. K. (2016) How do ecologists select and use indicator species to monitor ecological change? Insights from 14 years of publication in *Ecological Indicators*. *Ecological Indicators*, **60**, 223-230.
- Strítěský, J. & Krist, M. (2004) Ptactvo přírodního parku Velký Kosíř: změny početnosti v letech 1992 až 2003. *Sylvia*, **40**, 49-62.
- Šafář, J. et al. (2003) Olomoucko. In: Mackovčín, P. & Sedláček, M. (eds.): Chráněná území ČR, svazek VI. *Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno*, Praha, 456 pp.
- Tälle, M. et al. (2016) Grazing vs. mowing: A meta-analysis of biodiversity benefits for grassland management. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **222**, 200-212.
- 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.
- Török, P. & Hölzel, N. (2016) Grazing in European open landscapes: How to reconcile sustainable land management and biodiversity conservation?. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **234**, 1-4.
- Trávníček, B. (1998) Květena oblasti Velkého Kosíře na Prostějovsku. *Přírodovědné studie Muzea Prostějovska*, **1**, 67-94.
- Van Klink, R., Ruifrok, J. L. & Smit, Ch. (2016) Rewilding with large herbivores: Direct effects and edge effects of grazing refuges on plant and invertebrate communities. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **234**, 81–97.

Veselý, P. & Havlíček, Z. (2011) Metodika hodnocení managementu pastvy na chráněných biotopech. *Mendelova univerzita v Brně*, Brno, 47 pp.

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

9 Příloha

Tab. 2: Seznam druhů zaznamenaných na studovaném svahu

Pavouci (Araneae)	Čeleď
<i>Atypus muralis</i> Bertkau, 1890	Atypidae
<i>Dysdera lantosquensis</i> Simon, 1882 (<i>D. czechina</i>)	Dysderidae
<i>Eresus kollari</i> Rossi, 1846	Eresidae
<i>Asagena phalerata</i> (Panzer, 1801)	Theridiidae
<i>Enoplognatha thoracica</i> (Hahn, 1833)	Theridiidae
<i>Episinus truncatus</i> Latreille, 1809	Theridiidae
<i>Neottiura bimaculata</i> (Linné, 1767)	Theridiidae
<i>Neottiura suaveolens</i> (Simon, 1879)	Theridiidae
<i>Palliduphantes pallidus</i> (O. P.-Cambridge, 1871)	Linyphiidae
<i>Metellina segmentata</i> (Clerck, 1757)	Tetragnathidae
<i>Pachygnatha degeeri</i> Sundevall, 1830	Tetragnathidae
<i>Argiope bruennichi</i> (Scopoli, 1772)	Araneidae
<i>Hypsosinga albobittata</i> (Westring, 1851)	Araneidae
<i>Hypsosinga sanguinea</i> (C. L. Koch, 1844)	Araneidae
<i>Mangora acalypha</i> (Walckenaer, 1802)	Araneidae
<i>Alopecosa accentuata</i> (Latreille, 1817)	Lycosidae
<i>Alopecosa cuneata</i> (Clerck, 1757)	Lycosidae
<i>Alopecosa pulverulenta</i> (Clerck, 1757)	Lycosidae
<i>Alopecosa solitaria</i> (Herman, 1879)	Lycosidae
<i>Alopecosa trabalis</i> (Clerck, 1757)	Lycosidae
<i>Aulonia albimana</i> (Walckenaer, 1805)	Lycosidae
<i>Pardosa hortensis</i> (Thorell, 1872)	Lycosidae
<i>Pardosa lugubris</i> (Walckenaer, 1802)	Lycosidae
<i>Pardosa palustris</i> (Linné, 1758)	Lycosidae
<i>Pardosa riparia</i> (C. L. Koch, 1833)	Lycosidae
<i>Trochosa terricola</i> Thorell, 1856	Lycosidae
<i>Zora silvestris</i> Kulczyński, 1897	Miturgidae
<i>Zora spinimana</i> (Sundevall, 1833)	Miturgidae
<i>Eratigena agrestis</i> (Walckenaer, 1802)	Agelenidae
<i>Dictyna arundinacea</i> (Linné, 1758)	Dictynidae
<i>Agroeca brunnea</i> (Blackwall, 1833)	Liocranidae
<i>Agroeca cuprea</i> Menge, 1873	Liocranidae
<i>Phrurolithus festivus</i> (C. L. Koch, 1835)	Phrurolithidae
<i>Drassodes lapidosus</i> (Walckenaer, 1802)	Gnaphosidae
<i>Drassodes pubescens</i> (Thorell, 1856)	Gnaphosidae
<i>Drassyllus praeficus</i> (L. Koch, 1866)	Gnaphosidae
<i>Drassyllus pumilus</i> (C. L. Koch, 1839)	Gnaphosidae
<i>Gnaphosa lugubris</i> (C. L. Koch, 1839)	Gnaphosidae
<i>Haplodrassus signifer</i> (C. L. Koch, 1839)	Gnaphosidae
<i>Haplodrassus umbratilis</i> (L. Koch, 1866)	Gnaphosidae

<i>Trachyzelotes pedestris</i> (C. L. Koch, 1837)	Gnaphosidae
<i>Zelotes electus</i> (C. L. Koch, 1839)	Gnaphosidae
<i>Zelotes latreillei</i> (Simon, 1878)	Gnaphosidae
<i>Zelotes petrensis</i> (C. L. Koch, 1839)	Gnaphosidae
<i>Thanatus formicinus</i> (Clerck, 1757)	Philodromidae
<i>Ozyptila atomaria</i> (Panzer, 1801)	Thomisidae
<i>Ozyptila scabricula</i> (Westring, 1851)	Thomisidae
<i>Xysticus kochi</i> Thorell, 1872	Thomisidae
<i>Xysticus bifasciatus</i> C. L. Koch, 1837	Thomisidae
<i>Xysticus striatipes</i> L. Koch, 1870	Thomisidae
<i>Euophrys frontalis</i> (Walckenaer, 1802)	Salticidae
<i>Heliophanus cupreus</i> (Walckenaer, 1802)	Salticidae
<i>Phlegra fasciata</i> (Hahn, 1826)	Salticidae

Sekáči (Opiliones)

<i>Phalangium opilio</i> Linnaeus, 1761	Phalangiidae
<i>Rilaena triangularis</i> (Herbst, 1799)	Phalangiidae