

**MASARYKOVA UNIVERZITA**  
**PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA**  
**ÚSTAV BOTANIKY A ZOOLOGIE**

# **Bakalářská práce**

**Brno 2014**

**Lucie Pravcová**



**MASARYKOVA  
UNIVERZITA  
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA  
ÚSTAV BOTANIKY A ZOOLOGIE**

---



# **Arachnofauna Botanické zahrady PřF MU**

Bakalářská práce

**Lucie Pravcová**

Vedoucí práce: prof. Mgr. Stanislav Pekár, Ph.D.

Brno 2014

## **Bibliografický záznam**

**Autor:** Lucie Pravcová  
Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita  
Ústav botaniky a zoologie

**Název práce:** Arachnofauna Botanické zahrady PřF MU

**Studijní program:** Chemie

**Studijní obor:** UB - UCh

**Vedoucí práce:** prof. Mgr. Stanislav Pekár, Ph.D.

**Akademický rok:** 2013/2014

**Počet stran:** 44+7

**Klíčová slova:** arachnofauna; urbanizace; Botanická zahrada PřF MU;  
diverzita; habitatoví specialisté; Brno

## Bibliographic Entry

**Author** Lucie Pravcová  
Faculty of Science, Masaryk University  
Department of Botany and zoology

**Title of Thesis:** Spiders of Botanical garden of FS MU

**Degree programme:** Chemistry

**Field of Study:** UB - UCh

**Supervisor:** prof. Mgr. Stanislav Pekár, Ph.D.

**Academic Year:** 2013/2014

**Number of Pages:** 44+7

**Keywords:** Spiders; urbanisation; Botanical garden of PřF MU; diversity; habitat specialists; Brno

## Abstrakt

V této bakalářské práci jsem se věnovala arachnofauně v Botanické zahradě PřF MU. Cílem bylo vytvořit seznam druhů vyskytujících se v exteriérové části Botanické zahrady. Od května 2012 do září 2013 jsem prováděla sběr pavouků pomocí zemních pastí, smýkání a sklepávání. Celkem jsem nashromáždila 511 jedinců, jež jsem zařadila do 21 čeledí, 56 rodů a 85 druhů. Nejpočetnější čeledí byla čeleď Linyphiidae (20,7%) ihned následovaná čeledí Lycosidae (19,7%). Převážná většina druhů patří mezi druhy se širokou ekologickou valencí, jež jsou schopny snášet vlivy urbanizace, jimž jsou ve městě vystaveny. Bylo zde nalezeno 7 druhů pavouků, jež lze považovat za habitatové specialisty (*Amaurobius ferox*, *Lathys humilis*, *Nigma walckenaeri*, *Scytodes thoracica*, *Synageles venator*, *Synema globosum*, *Xysticus sabulosus*, *Zodarion rubidum*), nicméně arachnofauna Botanické zahrady spíše vykazuje znaky hypotézy o rostoucím narušení krajiny.

## Abstract

In this thesis we study spiders in Botanical garden of FS MU. The main aim is to create a list of spiders living in outdoor spaces of Botanical garden. Since May 2012 to September 2013 the collection was conducted using pitfall traps, sweeping with a net and beating the branches with a stick. Finally I collected 511 individuals belonging into 21 families, 56 genera and 85 species. The most frequent family is Linyphiidae (20,7%) following by Lycosidae (19,7%). The majority of found species belongs to the species with wide ecological valency, that means, they are able to accept all influences of urbanisation in which they are exposed to. It was found 7 species of habitat specialists (*Amaurobius ferox*, *Lathys humilis*, *Nigma walckenaeri*, *Scytodes thoracica*, *Synageles venator*, *Synema globosum*, *Xysticus sabulosus*, *Zodarion rubidum*). This result is supported by a hypothesis of increasing disturbance.

Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie

Školní rok: 2012/2013

program: Chemie

obor: Chemie se zaměřením na vzdělávání, Biologie se zaměřením na vzdělávání

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

pro: Lucie Pravcová

Název práce: Arachnofauna Botanické zahrady PŘF MU

Anglický název: Spiders of Botanic garden of FS MU

### Zadání:

Cílem bakalářské práce je prozkoumat arachnofaunu venkovního areálu Botanické zahrady na Kotlářské. Pavouci budou sbíráni 4 metodami: zemní pasti, smyky, sklepy, individuální sběr, od května do konce října 2012, přibližně v 3-týdenním intervalu. Materiál bude identifikován do druhu a bude srovnána diverzita pavouků mezi biotopy. Výstupem práce bude seznam pavouků pro Botanickou zahradu doplněný fotografiemi a popisem bionomie faunisticky zajímavým druhů. Tento seznam bude připraven v podobě posteru a webovských stránek.

### Seznam doporučené literatury:

- V. Ruzicka. Pavouci jihovýchodní Moravy [Spiders of southeastern Moravia]. *Sborník Přírodovědného klubu v Uh Hradišti* 3:23-35, 1998.  
J. Buchar and A. Kurka. *Naši pavouci*, Praha:Academia, 1998. 154 pages.  
J. Buchar and V. Ruzicka. *Catalogue of spiders of the Czech Republic*, Praha:Peres Publishers, 2002. 349 pages.

Zásady pro vypracování: Práce bude podle požadavků a doporučení pro vypracování bakalářské práce (viz [http://botzool.sci.muni.cz/study/pokyny\\_bc.pdf](http://botzool.sci.muni.cz/study/pokyny_bc.pdf))

Jazyk práce: český

Vedoucí bakalářské práce: prof. Mgr. S. Pekár, PhD.

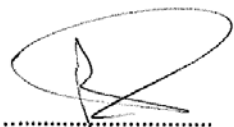
Konzultant: Mgr. R. Michalko

Datum zadání: 13. 11. 2012

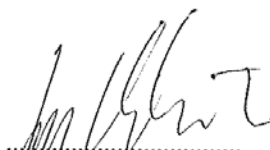
Termín odevzdání: 30. dubna 2013

Vyjádření vedoucího pracovní skupiny:

V Brně dne 15.11.2012



vedoucí práce



ředitel ústavu

MASARYKOVA UNIVERZITA  
Přirodovědecká fakulta  
4020 ÚSTAV BOTANIKY A ZOOLOGIE  
611 37 Brno, Kollářská 2



převzal (student)

## **Poděkování**

Na tomto místě bych chtěla nejprve poděkovat vedení Botanické zahrady PřF MU, jmenovitě pak paní Mgr. Magdaléně Chytré, a všem zaměstnancům Botanické zahrady, jež mi vždy vycházeli vstříc při provádění výzkumu.

Můj velký obdiv a nejméně tisíc díků si zaslouží Mgr. Radek Michalko za svoji ochotu a čas strávený u mikroskopu zejména v počátcích, kdy mě bylo třeba zasvětit do umění determinace, a dále pak když bylo třeba navést mě zpět na správnou cestu při chybné determinaci.

Největší dík však patří mému školiteli prof. Mgr. Stanislavu Pekárovi, Ph.D., který nade mnou po celou dobu výzkumu držel pevnou ruku, aby mě dovedl do zdárného konce a který mi pomáhal, když jsem se dostala do úzkých při determinaci tak náročné čeledi jako jsou Linyphiidae.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracovala samostatně s využitím informačních zdrojů, které jsou v práci citovány.

Souhlasím s uložení této diplomové práce v knihovně Ústavu botaniky a zoologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně, případně jiné knihovně Masarykovy univerzity v Brně, s jejím veřejným půjčováním a využitím pro vědecké, vzdělávací nebo jiné veřejně prospěšné účely, a to za předpokladu, že převzaté informace budou řádně citovány a nebudou využívány komerčně.

Brno 8. ledna 2014

.....  
Jméno Příjmení



## Obsah

1. Úvod.....	10
1.1. Urbanizace.....	10
1.2. Projekt Globenet.....	11
1.3. Typy krajiny podle míry rozrušení.....	11
1.4. Hypotézy o závislosti druhové diverzity na míře degradace krajiny.....	12
1.4.1. Hypotéza středního narušení.....	12
1.4.2. Hypotéza o vyrovnaných šancích v úspěšné kolonizaci.....	13
1.4.3. Hypotéza o narůstající disturbanci prostředí.....	14
1.4.4. Hypotéza diverzifikace nik.....	14
1.5. Historie prováděných výzkumů.....	14
1.6. Efekty urbanizace na členovce.....	17
1.6.1. Znečištění vzduchu a industriální melanismus.....	17
1.6.2. Tepelné znečištění, posuny zeměpisné šířky.....	18
1.6.3. Závislost druhové diverzity hmyzu na rostlinném stresu.....	19
1.6.4. Změny ve společenstvech během vegetační sukcese.....	20
2. Cíle.....	22
3. Metodika.....	23
4. Výsledky.....	25
4.1. Padací pasti.....	26
4.2. Smýkání a sklepávání.....	29
4.3. Zajímavé druhy nalezené v Botanické zahradě.....	33
5. Diskuse.....	37
6. Literatura.....	40
7. Přílohy.....	45

## 1. Úvod

Botanická zahrada vznikla na ploše cca 1,5 ha, jež byla majetkem starobince a pravděpodobně byla využívána jako zeleninová zahrada. Nyní se areál Botanické zahrady Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity nachází v samotném centru Brna. Ze všech stran je obklopený dopravními cestami a městskou zástavbou. Z toho důvodu je velmi pravděpodobné, že se arachnofauna Botanické zahrady může lišit od arachnofauny, kterou bychom mohli nalézt ve stejně geograficky lokalizované oblasti, avšak přírodního typu.

### 1.1. Urbanizace

Protože byla Botanická zahrada založena „de novo“, musíme brát v potaz její historii a umístění v rámci města. Oba faktory se totiž na Botanické zahradě podepisují environmentálními dopady.

Vzhledem k již zmíněnému umístění Botanické zahrady, je třeba se zmínit o celosvětovém jevu nazývaném urbanizace. Předpokládá se, že v roce 2025 se až zdvojnásobí celosvětová populace (McDonnell & Pickett 1990), lze tedy s jistotou říct, že urbanizace je proces, který bude probíhat neustále a celosvětově, a nadále tak bude ovlivňovat druhovou rozmanitost fauny a flóry v městském prostředí.

Navzdory dnes už tak velmi běžnému procesu urbanizace však urbanizované oblasti neztratily funkci potravního řetězce. Urbanizované oblasti rovněž disponují stejnými komponenty jako je fauna, flóra, voda, pouze s rozdílem druhové bohatosti či množství (Sukopp and Wittig 1998, Zipperer et al. 2000, McDonnell et al. 2009).

Na druhou stranu městské prostředí nabízí nové typy stanovišť v podobě zahrad, parků nebo tzv. zelených střech. Tato stanoviště dávají příležitost druhům, u nichž se předpokládá větší pravděpodobnost výskytu právě ve městech než na přírodních biotopech (Marzluff 2001, McKinney 2002, Thompson et al. 2004, Angold et al. 2006, Smith et al. 2006).

V rámci města musíme rozlišovat 2 typy biotopů podle jejich původu. Jedním z nich je původní přírodní prostředí, které bylo v průběhu urbanizace obklopeno zástavbou. Zůstala zde tedy původní fauna i flóra. Nepředpokládá se, že byly zachovány všechny druhy, protože vlivem zmenšení areálů mohlo dojít k nárůstu konkurence, jež slabší druhy nebyly schopny vydržet. Druhým typem městského biotopu je prostředí vzniklé

„de novo“ za pomoci člověka. Vzhledem k uměle vytvořeným podmínkám není pravděpodobné, že by se na těchto stanovištích objevovaly vzácnější nebo méně hojné druhy.

Pakliže víme, že urbanizace bude stále pokračovat a její intenzita se bude zvyšovat, je nesmírně důležité přijít na to, jak fungují ekosystémy ve městě, abychom mohli plánovat další rozvoj města tak, aby co nejméně ovlivnil životní prostředí (McIntyre *et al.* 2001, Niemelä 1999).

Pro tyto účely jsou poslední dobou velmi často uskutečňovány studie urbanizovaných a suburbanizovaných oblastí, které mají za úkol osvětlit faktory, které nejvíce ovlivňují druhovou diverzitu. S jejich pomocí pak můžeme snadněji objasnit a zdůvodnit výskyt takového či oného druhu vyskytujícího se v městském prostředí. Jedním z nejrozsáhlejších projektů, který se touto problematikou zabývá je projekt Globenet.

## **1.2. Projekt Globenet**

Za účelem přesného určení a porovnání vlivů urbanizace na biodiverzitu mezi městským a přírodním prostředím byl založen výzkumný projekt Globenet (Global network for monitoring landscape change) (Niemelä *et al.* 2000). Do výzkumu přispívají studie z různých měst po celém světě (Magura *et al.* 2008).

Stupeň narušení původní krajiny se přímo odráží v efektech, kterými působí na ekologické systémy (např. McDonnell & Pickett 1990, McDonnell *et al.* 1997). Jednoduše řečeno, to, do jaké míry je původní krajina rozrušena, má vliv na složení druhové bohatosti.

## **1.3. Typy krajiny podle míry rozrušení**

Jak už bylo dříve zmíněno, druhová bohatost se nepochybně odvíjí od míry rozrušení krajiny. Proto jsou definovány 3 základní typy krajiny v závislosti na míře urbanizace. Jejich vymezení proběhlo na základě běžných ukazatelů urbanizace mezi něž patří: populační hustota, rozsah oblastí s obchodními, průmyslovými a obytnými prvky, stupeň degradace, úroveň fragmentace přírodních stanovišť, teplota, počet generalistů,

exotických a invazních druhů rostlin a živočichů (např. Thiele 1977, McDonell & Pickett 1990).

Podle stupně urbanizace tedy rozlišujeme 3 základní typy krajiny:

A) Urbanizovaná krajina - charakterizuje ji populační hustota, průmyslové oblasti a značný stupeň degradace krajiny. I v takto degradovaném centru města však najdeme malé pozůstatky původních přírodních stanovišť, které podléhají procesu urbanizace. Jsou více obhospodařované a rozptýlené v prostoru, než je tomu v suburbanizovaném a přírodním prostředí (Magura *et al.*, 2008).

B) Suburbanizovaná oblast - charakterizuje ji nižší stupeň rozvoje a průměrná osídlenost.

C) Venkovská krajina - je pouze slabě rozrušena antropogenními vlivy (Magura *et al.* 2008).

Popisu urbanizované oblasti odpovídá i areál Botanické zahrady PřF v Brně.

#### **1.4. Hypotézy o závislosti druhové diverzity na míře degradace krajiny**

Existuje několik teorií, které vysvětlují, jak působí rozrušení krajiny na biotické společenstvo. Connell (1978) definoval hypotézy z pohledu rovnováhy ekosystému a typu krajiny podle jejího narušení.

##### **1.4.1. Hypotéza středního narušení**

Tato teorie naznačuje, že nejvyšší druhové diverzity je dosaženo při středním stupni rozrušení krajiny. Nejlépe to dokazují studie zabývající se ekologickou sukcesí (Connell 1978).

Průběh takové sukcese probíhá následovně. Brzy po degradaci prostředí se do volného prostoru dostanou první kolonizující druhy, jejichž přednostmi jsou rychlý růst a schopnost obsadit co možná největší část prostoru. V této fázi je druhová diverzita velmi nízká kvůli krátkému časovému limitu na kolonizaci. Pokračuje-li degradace krajiny dál a opakovaně, jsou schopny se na takovém území vyskytovat pouze takové druhy, které v krátkém časovém horizontu dosahují dospělosti. S rostoucím rozmezím mezi dalšími zásahy do prostředí roste i druhová bohatost. Protože se prodloužila doba na obsazení nového stanoviště, vzroste počet druhů schopných kolonizace. Už lze tedy

počítat s výskytem druhů, které dospívají pomaleji a jejich schopnost disperze po areálu je nějakým způsobem částečně omezena (Connell 1978).

Jakmile však proluka mezi narušujícími zásahy do krajiny roste, výrazně se sníží druhová bohatost. V úvahu přichází dvě možná vysvětlení. Je-li konkurenční druh nejúspěšnější v osídlování, čímž omezí zdroje, nebo je-li nejvíce v kontaktu s ostatními druhy, může zbylé druhy eliminovat. Druhé vysvětlení spočívá v tom, že ačkoli jsou všechny druhy schopny účasti na kompetičním boji se stejně velkým podílem, ten druh, který je nejodolnější vůči antropogenním a patogenním vlivům, může teoreticky obsadit většinu území. Tento proces závisí na předpokladu, že je přítomen invazní druh, který brání další kolonizaci do té doby, než je poškozen nebo vyhuben. Snižování druhové diverzity pokračuje až do okamžiku další disturbance, kdy se proces kompetitivní eliminace přeruší a vrátí na začátek nebo odstraní invazní druhy bránící výskytu dalších kolonizátorů (Connell 1978).

#### 1.4.2. Hypotéza o vyrovnaných šancích v úspěšné kolonizaci

Na rozdíl od předchozí hypotézy, tato teorie je založena na předpokladu, že všechny druhy nemají stejnou šanci kolonizovat celý prostor. Předpokladem je schopnost odolávat vlivu invazních druhů, přečkat působení nepříznivých životních podmínek a bránit se proti přirozeným nepřítelům. V závislosti na tom, jakou šanci měly druhy ke kolonizaci, bude složení druhové diverzity na různých místech nepředvídatelné, protože nedocházelo ke kolonizaci na celém území za stejných podmínek. Aby se dosáhlo takového stavu, kdy všechny druhy mají totožné šance na prosazení se, musí druhy splňovat určité podmínky. Jednou z nich je, vysoká produktivita. Některé druhy s velkou produktivitou potomstva mohou postupně dosáhnout větší hojnosti, než by toho byly schopny méně produktivní druhy. Další podmínkou je konkurenceschopnost a uhájení svého areálu vůči ostatním invazním druhům do té doby, než je druh zcela vyhuben. Posledním předpokladem je rovnocennost ve schopnosti čelit extrémním podmínkám a přirozeným nepřítelům. Hojnost nejvíce odolných druhů bude vysoká, jako tomu bylo u předchozí hypotézy (Connell 1978).

#### 1.4.3. Hypotéza o narůstajících změnách prostředí

Bylo dokázáno, že žádný druh nemá dostatek času na to, aby mohl eliminovat konkurenční druhy ještě před tím, než se sníží jeho šance vyhrát kompetiční boj. Tuto teorii lze aplikovat na organismy s dlouhou generační dobou. Velmi pomalé změny prostředí nemohou udržet stejnou druhovou diverzitu, stejně tak jako při vyšší frekvenci a zvýšené intenzitě degradace prostředí (Connell 1978).

#### 1.4.4. Hypotéza diverzifikace nik

Stěžejním bodem této teorie je stupeň specializace na určitý typ habitatu. Otázkou ale stále zůstává, zdali jsou druhy žijící v různých lokálních společenstvech dostatečně specializované na to, aby spolu mohly koexistovat v rovnovážném stavu. Někteří ekologové tvrdí, že pohybliví živočichové dosahují požadovaného stupně specializace, zejména berou-li se v potaz potrava nebo rozloha stanoviště. Dlouho žijící organismy nejsou nijak časově omezeny ve vývoji své specializace (Connell 1978).

### 1.5. Historie prováděných výzkumů

Členovci neodmyslitelně patří k přítomnosti člověka už od pradávny historie (Cloudsley-Thompson 1990), avšak do nedávné doby jim nebyla věnována tak velká pozornost, jako nyní. Během posledních 15 let výrazně vzrostl zájem o prozkoumání fauny v urbanizovaných místech. (McDonnell and Hahs 2008).

V rámci entomologické literatury existuje pouze několik málo ucelených prací zabývajících se členovci ve spojení s urbanizací a vlivy, které s sebou přináší (McIntyre 2000). Většina doposud provedených výzkumů se týkala členovců z pohledu ochrany proti škůdcům nebo epidemiologie (McIntyre 2000). Velké množství studií se zabývalo synantropními druhy členovců, které mohou být zodpovědné za přenos nemocí od lidí, hospodářských zvířat či nákazou zemědělských plodin (Olkowski et al. 1976, Ebeling 1978, Frankie and Ehler 1978, and Dreistadt et al. 1990). Spíše než předejít ekologické krizi se dávalo přednost předejít krizi hospodářské, proto se studie odvíjely poněkud jiným směrem.

Městské prostředí je heterogenní mozaika obytných budov, obchodních nemovitostí, parků a jiných krajiny utvářejících prvků, které poskytují řadu různých typů stanovišť,

kteře mohou být využity členovci (McIntyre 2000). Ačkoli už byly provedeny studie v takových částech města jako jsou skládky (Crawford 1979), obytné zahrady, (Owen 1971, Owen & Owen 1975) a rekreačních parky (Kozlov 1996), naprostá většina studií srovnávala členovce v rámci různých typů využití půdy a tyto studie se zaměřily více na specifické druhy nebo rody členovců než na širší modely diverzity (Ehler and Frankie 1979a, b; Vincent and Frankie 1985).

V současné době však pomalu přibývá studií, které jsou orientovány spíše na ekologii. Projekt Globenet se pomalu rozrůstá o další a další studie, jejichž závěry jsou mnohdy i překvapivé.

Nejvhodnějším příkladem takové práce je studie, kterou v roce 2008 uveřejnili Magura et al., která probíhala ve městě Debrecen a jeho blízkém okolí. Podle podílu zastavěné plochy vůči přírodním stanovištím rozdělili vzorkovaná území do 3 různých kategorií: urbanizované (60%), suburbanizované (30%) a nenarušené (0%). Studie byla orientována na: na epigeické brouky (Coleoptera: Carabidae), stejnonožce (Isopoda: Oniscidea) a pavouky (Araneae).

Celkem bylo nalezeno 50 druhů brouků (2140 jedinců), z nichž 43 druhů (477 jedinců) bylo v urbanizované oblasti, 26 druhů (457 jedinců) v suburbanizované oblasti a 25 druhů (1206 jedinců) v nenarušené oblasti. Z Isopoda bylo nalezeno celkově 6 druhů (9115 jedinců), v urbanizované oblasti to bylo 6 druhů (3548 jedinců), v suburbanizované 5 druhů (2720 jedinců) a 4 druhy (2847 jedinců) v nenarušené oblasti. Z arachnofauny bylo celkem nalezeno 20 druhů (409 jedinců). V urbanizované oblasti 15 druhů (176 jedinců), v suburbanizované 8 druhů (88 jedinců) a v nenarušené 6 druhů (145 jedinců).

V případě brouků a isopod nebyl nalezen markantní rozdíl mezi druhovou bohatostí ve všech třech vzorkovacích oblastech. Naopak u pavouků test ukázal, že druhová bohatost v urbanizované oblasti je výrazně vyšší než ve zbývajících dvou.

Výsledky analýzy tedy nepotvrdily ani hypotézu o stoupajícím rozrušení krajiny, která předpokládá, že se stoupající rozrušeností bude klesat druhová bohatost, ani hypotézu středního rozrušení, jež udává, že největší diverzitu nalezneme ve středně rozrušených oblastech.

Co se týká analýzy habitatových specialistů, zde byly výsledky poněkud odlišné. U případě brouků diverzita specialistů lineárně rostla s klesající rozrušeností krajiny. U

isopod byla diverzita mnohonásobně vyšší v suburbanizovaných a nenarušených oblastech než v urbanizované oblasti. Diverzita pavouků byla nejvyšší v nenarušené oblasti, přičemž se druhové bohatosti v urbanizované a suburbanizované oblasti od sebe nijak výrazně nelišily. Tyto výsledky podporují hypotézu o habitatových specialistech, která předpokládá, že diverzita by měla stoupat od více rozrušených oblastí k těm nejméně narušeným. Dřívější studie dokonce prokázaly, že urbanizace způsobuje výraznou změnu ve společenstvech s největším efektem na druhy habitatových specialistů (pro Coleoptera: Magura et al., 2004, 2005; Sadler et al., 2006; Elek & Lövei 2007).

Ze závěrů jiných studií programu Globenet je patrné, že zatím žádná z provedených studií nepotvrdila hypotézu středního rozrušení. Vysvětlit tento jev můžeme tak, že i když druhová bohatost základních druhů potravního řetězce odpovídá této hypotéze, nemá ve výsledku žádnou váhu, protože druhová bohatost predátorů, jako jsou brouci, pavouci a dekompozitoři, tuto hypotézu nepotvrzuje. Jiný důvod můžeme hledat v obtížné kvantifikaci typu, frekvence a velikosti disturbance krajiny mezi urbanizovaným a rurálním prostředím (Magura et al., 2008).

Hypotéza stoupající disturbance má v různých studiích jiné výsledky. Obecně lze předpokládat, že celková diverzita bude klesat se stoupajícím rozrušením krajiny. Avšak není tomu tak vždy. Výsledky ze studie Magura et al., (2008) a Alarukka et al., (2002) celkem překvapivě odhalily, že nejvyšší druhová bohatost pavouků byla nalezena právě v oblastech s největší disturbance. Jiné studie Globenetu zase hypotézu potvrzují (pro brouky: Canada and Finland v Niemelä et al., (2002); Venn et al., (2003); Ishitani et al., (2003); Sadler et al., (2006); Magura et al., (2008).

Jedním z možných vysvětlení může být fakt, že hranice mezi urbanizovanou a rurální oblastí je komplexní systém, v němž interaguje spousta faktorů, jako je teplota, vlhkost, půdní podmínky, acidita, znečištění, dekompozice. Dalším důvodem mohou být různorodé odpovědi bezobratlých s rozdílnou afinitou k disturbance (Magura et al., 2008).

Některé druhy mohou z narůstající disturbance těžit, některé jsou jí ovlivněny negativně. Z toho důvodu není celková diverzita odpovídajícím indikátorem disturbance. Proto by měly být druhy s rozdílnou afinitou k habitatu analyzovány odděleně, aby bylo možné vyhodnotit reálný efekt urbanizace (Magura et al., 2008).



## 1.6. Efekty urbanizace na členovce

Kromě počtu druhů se studie zabývají také efekty, kterými urbanizace působí na členovce. Zahrnuje to jevy jako: znečištění vzduchu a vody, odchýlení vodních toků, fragmentace a ztráta přirozených stanovišť (Pyle et al., 1981). Tyto faktory vedou k poklesu a téměř k vymizení některých členovců (McIntyre 2000).

Urbanizace s sebou také přináší zavlečení exotické flóry a fauny během utváření nového ekosystému (McIntyre 2000). Někteří exotičtí členovci byli neúmyslně zavlečení se stavebními materiály (Krell and Hangay 1998). Tyto exotické druhy pak mohou nahradit původní druhy členovců (Suarez et al., 1998).

Ve studiích, které se nezaměřují na složení společenstva, se objevila dvě hlavní témata výzkumu:

- 1) efekt městského znečištění na členovce
- 2) změny ve společenstvech členovců v průběhu trvání vegetační sukcese.

### 1.6.1. Znečištění vzduchu a industriální melanismus:

Mnoho studií o efektech městského znečištění na členovce se týká industriálního melanismu (Stewart and Lees 1996, Cook et al. 1999). Industriální melanismus byl částečně popsán na případu můry *Biston betularia*. Jedná se o druh můry, která, jak už napovídá název, ve dne tráví čas na kůře břízy bělokoré nebo na kmenech stromů, které jsou porostlé světle zbarvenými lišejníky. Vzhledem ke zbarvení druhu slouží lišejníky a březová kůra jako maskovací prostředky.

Vysokou koncentrací oxidu siřičitého ve vzduchu dochází k vymírání světle zbarvených lišejníků na kmenech stromů, kde se můry přes den vyskytují. Důsledkem toho je, že jsou můry více viditelnější pro predátory, jakými jsou například ptáci. Navíc kmene stromů samy tmavnou nahromaděním sazí, které se ve velké míře vyskytují ve vzduchu.

Přímá přírodní selekce tak snížila výskyt světle zbarvené můry, přičemž došlo naopak ke zvýšení hojnosti tmavě zbarvené můry na stromech blízko industriálních oblastí. Světle zbarvené můry jsou stále více hojnější v nenarušených oblastech, kde jsou vystaveny menšímu znečištění vzduchu (Kettlewell 1955a, 1955b 1956, 1958).

Přísnější normy průmyslových emisí snižují množství oxidu siřičitého, což umožňuje znovu růst lišejníků a přesun v selekci směrem ke světlejší formě můry (Grant et al. 1996, 1998). Ačkoli někteří autoři našli nesrovnalosti v několika aspektech tohoto jevu, je existence industriálního melanismu neprodiskutovatelná.

Se znečištěním spojené vymírání lišejníků na kůře stromů způsobilo pokles jiných členovců v rámci trofických efektů. Stalo se tak například v britských lesích, kdy s poklesem hojnosti lišejníků klesla i hojnost herbivorů a lichenofágů. Navzdory znečištění roste hojnost některých všežravců (Isoptera, Dermaptera, Diptera) (Wiackowski 1978).

Industriální melanismus byl také jednou zkoumán u tmavě zbarvené formy dvoutečkovaného slunéčka (Coleoptera, Soccinellidae, *Adalia bipunctata* L.) v městských oblastech ve srovnání s více přírodními oblastmi. (Creed 1971, 1974), avšak industriální melanismus nebyl s jistotou prokázán. Vědci se spíše přiklání k názoru, že tmavá forma je u těchto druhů pouze adaptací pro efektivnější zachycení slunečního tepla v oblastech, které mohou být ochlazeny a zastíněny kouřovými mraky (Muggleton et al., 1975).

Industriální melanismus sice nebyl pozorován na žádném druhu z Araneae, ale má-li znečištění takový vliv na jiné členovce, lze se domnívat, že bude nějakým způsobem postihovat i pavouky. Bristowe (1939) uvedl, že znečištění vzduchu (částečně ze sloučenin síry, které jsou produktem průmyslu) způsobilo pokles výskytu pavouků v Londýně, pokles výskytu roztočů ve Švýcarsku (Steiner 1995) a pokles veškeré hmyzí diverzity v Polsku (Wiackowski 1978).

#### 1.6.2. Tepelné znečištění, posuny zeměpisné šířky

V práci od Tischlera (1973) je zmíněn efekt tepelného znečištění. Města jsou označována jako „heat islands“. Znamená to, že vlivem vzrůstající koncentrace tepla, od lidí, strojů a většího odrazu a absorpce povrchových materiálů (Kim 1992) dochází ke zvýšení teploty uvnitř města, vzhledem k předpokládané teplotě dané zeměpisnou šířkou. Výsledkem toho je, že populace ve městech severnější zeměpisné šířky jsou více

podobné těm, které se vyskytují v rurálních oblastech jižní zeměpisné šířky, než populacím, které jsou ve stejné severní zeměpisné šířce, jako je město samotné (McIntyre 2000).

Rozdíly teplot během teplých dní činí až 10°C, během noci 5-6°C. V souvislosti s tímto jevem lze tedy předpokládat, že se ve městech bude vyskytovat větší počet xerofilních druhů než v urbanizací nepostihnutých okolních oblastech (Pickett et al. 2001).

### 1.6.3. Závislost druhové diverzity hmyzu na rostlinném stresu

Nepřímé ovlivnění druhové diverzity urbanizací lze pozorovat na vztahu členovců k jejich potravinovým zdrojům – rostlinám. V urbanizovaných oblastech byla prokázána vyšší druhová bohatost a hojnost hmyzu, než je tomu v téměř nenarušených oblastech. Podrobným zkoumáním tohoto jevu se přišlo na jeho vysvětlení.

Přítomnost znečištění (částicové nebo termální) znamená, že biotické organismy žijící uvnitř, ale i kolem městských oblastí, jsou vystaveny různým stresovým faktorům. To platí pro všechny organismy, tedy i pro rostliny – potravinový zdroj mnohých druhů hmyzu. Hostitelské rostliny jsou ve městě vystaveny jiným okolním vlivům, než je tomu u stejných rostlinných druhů v méně narušených oblastech. Hostitelské rostliny tak mohou v důsledku reakce na stres pozměnit svou přitažlivost pro herbivorní hmyz. Druhová bohatost a hojnost na těchto rostlinách se proto může lišit v urbanizovaných oblastech ve srovnání s těmi přírodními. Tento efekt se objevuje u řady druhů hmyzu (Homoptera: Coccidae, *Pulvinaria regalis* Canard).

Neobvykle velká hojnost hmyzu na rostlinách z čeledi Asteraceae byla popsána Schmitzem (1996), který vypožoroval, že to, co láká hmyz na rostliny urbanizovaných oblastí více než na rostliny přírodních stanovišť, je unikátní složení mízy.

Vlivem zbytnělé půdy a přítomnosti betonu je povrch neprůniknutelný pro srážky a živiny, které ovlivňují zdraví a kondici řady hostitelských rostlin ve městě. Nedostatek vody a živin tudíž zvyšuje jejich citlivost ke stupni kolonizace (Speight et al. 1998).

Odpovědí na tento druh stresu je vytváření mízy s vyšší koncentrací volných aminokyselin než je obvyklé. Rostliny z čeledi Asteraceae, které mají ve městě nedostatek vody, jsou díky produkci koncentrovanější mízy kvalitnějším zdrojem

potravy pro hmyz jako jsou mšice (Homoptera: Aphididae). To vede k většímu výskytu mšic na rostlinách ve městě než na rostlinách mimo urbanizovanou oblast. (např. Schmitz 1996; Nuckols and Connor 1995). Navíc roztroušenost rostlinstva po městě přispívá k tomu, že je v rámci členovců přítomno malé množství predátorů kvůli rozptýlenosti jejich potenciální kořisti. Proto není žádným překvapením, že je v urbanizovaných oblastech větší hustota herbivorů než je tomu na přírodních stanovištích (Hanks and Denno 1993).

Rostlinný stres tedy může nepřímo ovlivnit i výskyt pavouků. Pokud je v urbanizovaných oblastech větší výskyt herbivorního hmyzu a budeme se tedy domnívat, že je to téměř neomezený potravinový zdroj pro pavouky, je zde hypotetická možnost, že i výskyt pavouků v urbanizovaných oblastech může být vyšší, jelikož nemusí čelit stresu z nedostatku potravy.

Negativní vlivy urbanizace se netýkají pouze bezobratlých, ale postihují všechny skupiny biotických organismů. Ovlivnění hojnosti a druhové bohatosti urbanizací bylo prokázáno ve studiích týkajících se například ptáků (Blair, 1996; 1999), ještěrek (Germaine and Wakeling 2001), mravenců (Vepsäläinen and Wuorenrinne 1978) a střevlíků (Niemela et al., 2002)

#### 1.6.4. Změny ve společenstvech během vegetační sukcese.

Změny přirozených stanovišť, které jsou výsledkem urbanizace, mají nezanedbatelný vliv na přítomné členovce. S postupem urbanizace zde současně nastávají změny ve složení společenstva členovců. Taková místa, která jsou ještě nedotčená, přitahují zcela jiné druhy, což je výsledkem vegetační sukcese (McIntyre 2000)

V Sheffieldu v Anglii byla srovnávána společenstva členovců různého stáří (Gilbert 1989). Celková druhová diverzita klesala od míst s nejstaršími společenstvy (k narušení krajiny došlo před 12-15 lety), ke středně starým společenstvím (4 – 6 let), až po společenstva donedávna přírodních oblastí (0-1 rok). Bylo zjištěno, že místům, která podlehla urbanizaci teprve nedávno, dominovali generalisté a predátoři (hlavně Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae; a Araneae), zejména druhy, které jsou pohyblivé a tudíž se dobře rozptylují (Lazenby 1988, Gilbert 1989).

Místům v raných stádiích sukcese často dominují predátoři (Odum 1969). Přítomnost hned několika druhů v těchto oblastech může být ukazatelem toho, že se nachází v blízkosti dosud nenarušených stanovišť, která jsou zdrojem kolonistů, jako jsou Lepidoptera (částečně Hesperidae a Lycaenidae), Hymenoptera (Formicidae, Bombidae), Coleoptera (Carabidae), Araneae (Linyphiidae) a Isoptera (Gilbert 1989). Tyto kolonizující druhy se do těchto míst dostaly z okolních oblastí, zvláště z takových, které jsou ve vzdálenosti 1 km (Davis 1979). Postupem času může dojít k výskytu více stálých druhů specialistů, záleží to pouze na dostupnosti hostitelské rostliny a dalších zdrojích (Denys and Schmidt 1998).

Společenstva členovců v pozdější fázi sukcese jsou dokonce v převaze, co se týká hojnosti druhů (Horn 1974) a velikosti těla (Sustek 1987, 1993). S pokračujícím procesem sukcese, klesá hojnost střevlíkovitých a naopak roste hojnost jiných čeledí brouků (zejména Buprestidae, Chrysomelidae, Coccinellidae a Curculionidae) (Lazenby 1988). Stejně tak se děje i u Araneae. Linyphiidae ubývají, pohybuje-li se stáří přeměněného území v rozmezí 4-15 let, naopak Thomisidae, Lycosidae a Araneidae se stávají více hojnějšími (Gilbert 1989).

Exotičtí „měštití specialisté“ z řad členovců se mohou stát časem až extrémně hojnými, jako například šváb *Blatta orientalis* L. (Blattaria: Blattidae) a snovačka *Enoplognatha thoracica* (Hahn) (Araneae: Theridiidae) (Bateson and Dripps 1972, Crawford 1979).

## 2. Cíle

Cílem mé bakalářské práce bylo prozkoumat a determinovat arachnofaunu jak venkovního, tak interiérového areálu Botanické zahrady PŘF MU, což s sebou nese i identifikaci do druhů. Vyústěním mojí práce bude podrobný seznam nalezených druhů a jejich charakteristika, dále pak webové stránky pro Botanickou zahradu, kde budou uvedeny všechny nalezené druhy a konečně poster, v němž se objeví nejhojnější a nejzajímavější druhy.

V diskusi se budu snažit dát do souvislosti nalezenou druhovou diverzitu a hypotézy, týkající se ovlivnění druhové bohatosti urbanizovaným prostředím.

### 3. Metodika

Sběr pavouků jsem prováděla 3 různými metodami a sice smýkáním, sklepáváním a pomocí padacích pastí. V Botanické zahradě Přírodovědecké fakulty Masarykovy Univerzity jsem za účelem sběru pavouků umístila dohromady 14 padacích pastí, které byly od sebe přibližně stejně vzdáleny. Pasti byly systematicky umístěny do 3 různých biotopů, a to do prostoru skalek, záhonů a do prostoru s převahou stromů a zapojené vegetace. Sběr pavouků v exteriérové části Botanické zahrady probíhal od 17.5.2012 – 30.9.2012. Pasti jsem vybírala zhruba každé 3-4 týdny. Rozmístění a přesná poloha pastí je znázorněna v Příloze 1.

Pasti měly podobu plastových kelímků o objemu přibližně 250 ml, které byly až po okraj zahrabány v zemině tak, aby okraj pasti nijak nevyčníval a zároveň ani nezapadal do substrátu. Pasti byly naplněny do objemu 4% roztokem formaldehydu, který sloužil jako konzervační médium. Každá past byla přikrytá miskou, která byla zhruba 5-10 cm nad okrajem pasti. Miska měla zabránit vyplavování materiálu při dešti. Pro trvalou konzervaci pavouků jsem používala 70% ethanol.

Během sběrného období jsem pasti průběžně kontrolovala a doplňovala formaldehydem, pokud ubýval v důsledku vypařování. Živočišný materiál jsem od zbylého obsahu pasti oddělovala promýváním vodou přes jemně tkané sítko, následně jsem z živočišného materiálu pinzetou vybírala jedince pavouků a vkládala je do zkumavek naplněných 70% ethanolem jako konzervačním médiem.

Jako další metodu sběru pavouků jsem použila smýkání. Pomocí entomologické smýkačky jsem smýkala přízemní i vyšší vegetaci v zahradě. Poté jsem pomocí pinzety vybírala ze sítky živé jedince a konzervovala je taktéž do zkumavek se 70% ethanolem.

Poslední metodou sběru bylo sklepávání. To se týkalo pouze vysoké vegetace především ve stromové a keřové části botanické zahrady. Poklepem do větví či kůry stromů nebo keřů jsem docílila opadání pavouků do smýkačí sítky, ze které jsem je následně vybírala pinzetou a konzervovala je stejným způsobem jako v případě samotného smýkání.

Smykání a sklepávání jsem prováděla najednou, pouze jsem se snažila dodržovat hranice odlišných biotopů. Přesná data smyků (sklepů) jsou: 18.5.2012, 30.5.2012, 3.7.2012, 3.8.2012 a 31.8.2012

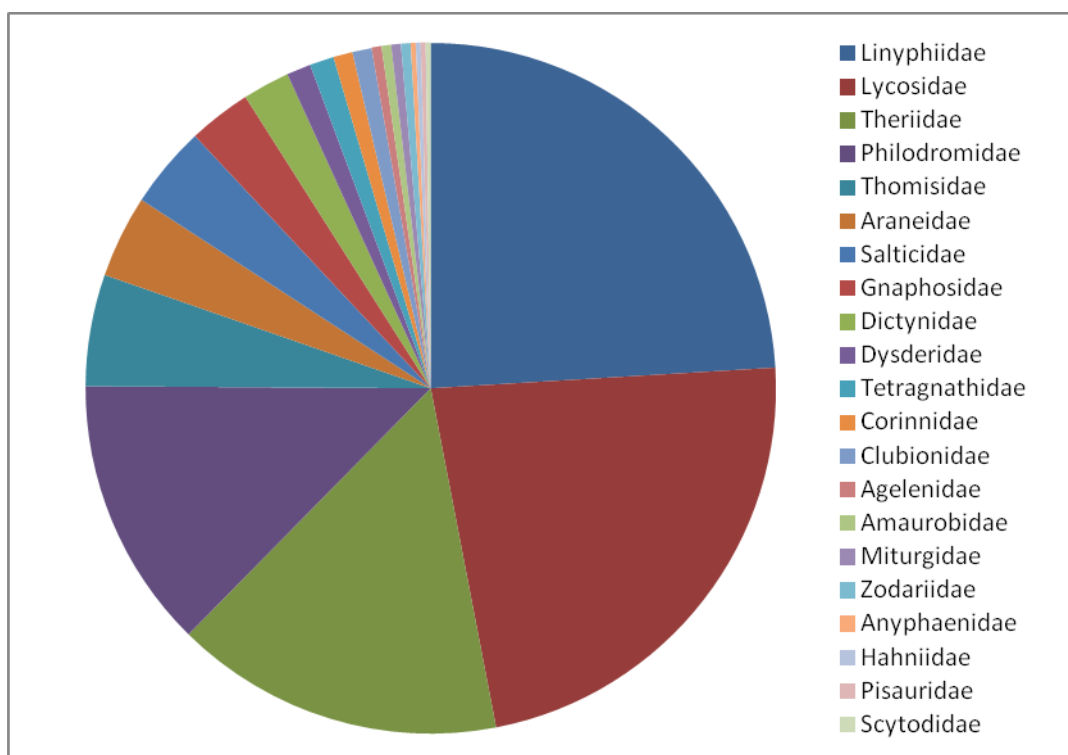
Samotná determinace pavouků probíhala už v laboratoři, kde jsem měla k dispozici binokulárovou lupu. Při determinaci jsem postupovala systematicky od nejběžnějších znaků uvedených v určovacím klíči, jako je například počet a uspořádání očí, velikost těla, přítomnost nebo absence typických znaků. Juvenilní a subadulní jedince jsem často nebyla schopná zařadit do druhu, jelikož chyběly pohlavní orgány, které jsou tím nejdůležitějším determinačním znakem. Adulní jedince jsem podle struktury palpálního orgánu v případě samců a epigyny v případě samic byla schopná s jistotou zařadit do druhu podle determinačních klíčů Buchar & Kůrka (2001); Roberts (1996); Roberts (1997).



#### 4. Výsledky

Během šesti sběrů materiálu z padacích pastí a pěti sběrů metodou smýkání a sklepávání jsem dohromady nasbírala 511 kusů pavouků a sice 236 z padacích pastí a 275 kusů ze smýkání a sklepávání. Celkem jsem v Botanické zahradě PřF MU identifikovala 21 čeledí pavouků, 56 rodů a 85 druhů. Na obr. 1. je znázorněno procentuální zastoupení čeledí z celkového počtu nasbíraných pavouků.

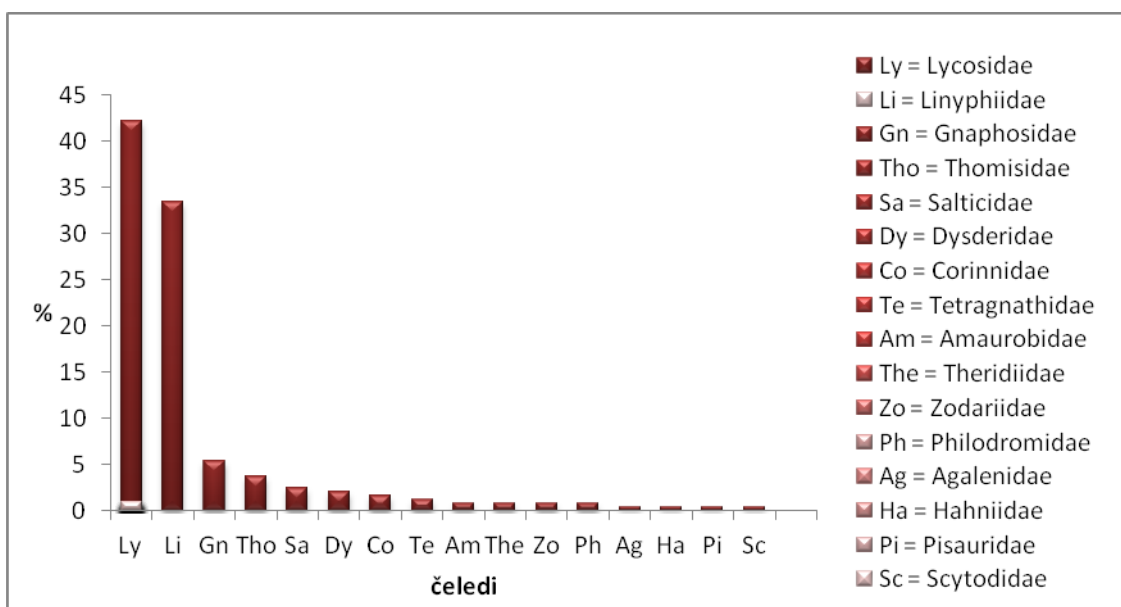
**Obr. 1. Procentuální zastoupení čeledí získaných všemi metodami sběru v průběhu celého výzkumu**



#### 4.1. Padací pasti

Pavouky z padacích pastí jsem identifikovala do 16 čeledí, 35 rodů a 50 druhů jak je znázorněno v tab. 1. Nadpoloviční většinu pavouků tvořili zástupci čeledi Lycosidae, nejhojnějšími rody byly *Pardosa* a *Xerolycosa*. Avšak druhově nejpočetnější čeledí byla čeleď Linyphiidae, která je zastoupena 16 druhy. Dále se na předních místech z hlediska procentuálního zastoupení umístily čeledi Gnaphosidae a Thomisidae. Avšak v porovnání s čeledí Lycosidae nebyla hojnost těchto čeledí nijak závratná. Podrobný procentuální výskyt všech čeledí znázorňuje obr. 2.

**Obr. 2. Procentuální zastoupení čeledí z celkového počtu jedinců ze zemních pastí**

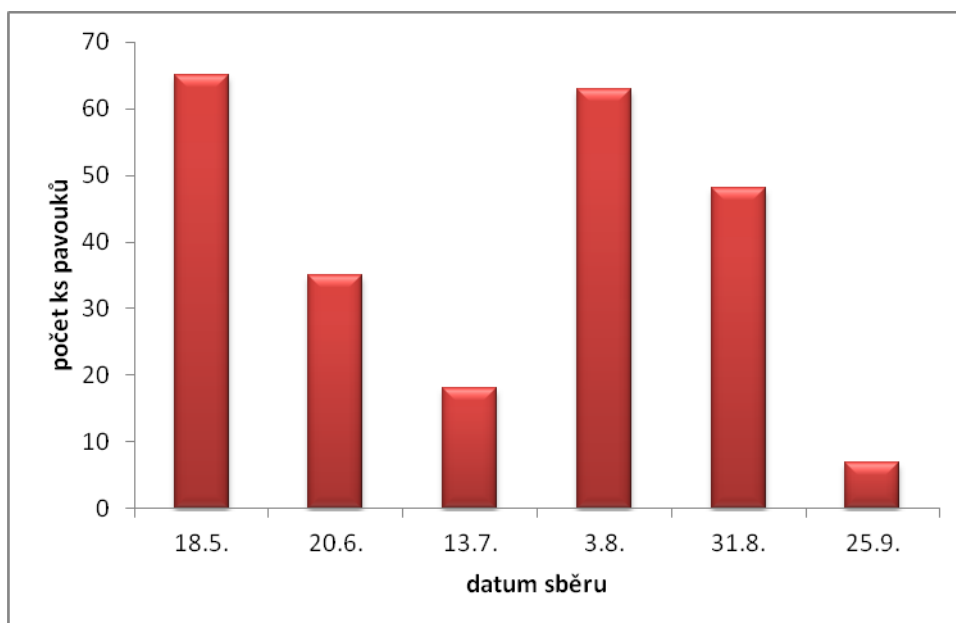


**Tabulka 1: Seznam druhů a jejich procentuální výskyt v padacích pastech za celé období výzkumu.**

Přehled druhů z padacích pastí		
čeleď	druhové jméno	počet %
Agelenidae	<i>Malthonica silvestris</i> (Koch 1872)	0,42
Amaurobiidae	<i>Amaurobius ferox</i> (Walckenaer 1830)	0,42
	<i>A. sp.</i>	0,42
Coriniidae	<i>Phrurolithus festivus</i> (C. L. Koch 1835)	1,67
Dysderidae	<i>Harpactea lepida</i> (C. L. Koch 1838)	0,84
	<i>H. rubicunda</i> (C. L. Koch 1838)	1,26
Gnaphosidae	<i>Trachyzelotes pedestris</i> (C. L. Koch 1837)	<b>4,60</b>
	<i>T. sp.</i>	0,84
Hahniidae	<i>Cryphoeca sp.</i>	0,42
Linyphiidae	<i>Diplocephalus picinus</i> (Blackwall 1841)	0,42
	<i>Diplostyla concolor</i> (Wider 1834)	1,26
	<i>Erigone atra</i> (Blackwall 1833)	0,84
	<i>Erigonella hiemalis</i> (Blackwall 1841)	0,42
	<i>Gongylidiellum latebricola</i> (O.P.-Cambridge 1871)	0,84
	<i>Leptyphantès mengei</i> (Blackwall 1833)	2,93
	<i>Maso sundevalli</i> (Westring 1851)	1,26
	<i>Meioneta rurestris</i> (C.L. Koch 1836)	3,35
	<i>Micrargus herbigradus</i> (Blackwall 1854)	2,09
	<i>Pelecopsis parallela</i> (Wider 1834)	3,35
	<i>Porrhomma pygmaeum</i> (Blackwall 1834)	1,26
	<i>Tapinocyboides pygmaeus</i> (Menge 1869)	1,26
	<i>Troxochrus scabriculus</i> (Westring 1851)	<b>4,18</b>
	<i>Linyphiidae sp1.</i>	1,67
	<i>Linyphiidae sp2.</i>	2,09
<i>Linyphiidae sp3.</i>	<b>3,77</b>	
Lycosidae	<i>Aulonia albimana</i> (Walckenaer 1805)	0,84
	<i>Pardosa agrestis</i> (Westring 1861)	0,42
	<i>P. hortensis</i> (Thorell 1872)	<b>22,18</b>
	<i>P. sp.</i>	<b>6,69</b>
	<i>Xerolycosa miniata</i> (C. L. Koch 1834)	<b>11,72</b>
<i>X. sp.</i>	0,42	
Philodromidae	<i>Philodromus sp.</i>	0,84
Pisauridae	<i>Pisaura mirabilis</i> (Clerck 1757)	0,42
Salticidae	<i>Euophrys frontalis</i> (Walckenaer 1802)	0,42
	<i>Neon sp.</i>	2,09
Scytodidae	<i>Scytodes thoracica</i> (Latreille 1804)	0,42
Tetragnathidae	<i>Pachygnatha degeeri</i> (Sundevall 1830)	0,42
	<i>P. sp.</i>	0,84
Theridiidae	<i>Enoplognatha sp.</i>	0,42
	<i>Neottiura bimaculata</i> (Linné 1767)	0,42
Thomisidae	<i>Diaea dorsata</i> (Fabricius 1777)	0,42
	<i>Ozyptila praticola</i> (C.L. Koch 1837)	1,67
	<i>O. sp.</i>	0,42
	<i>Xysticus kochi</i> (Thorell 1872)	0,42
	<i>X. sabulosus</i> (Hahn 1832)	0,42
<i>X. sp.</i>	0,42	
Zodariidae	<i>Zodarion rubidum</i> (Simon 1914)	0,84

Jak je znázorněno na obr. 3., tak největší hojnost pavouků byla v období prvního, čtvrtého a pátého sběru. Prvnímu sběru dominuje čeleď Lycosidae, čtvrtému a pátému zase Linyphiidae.

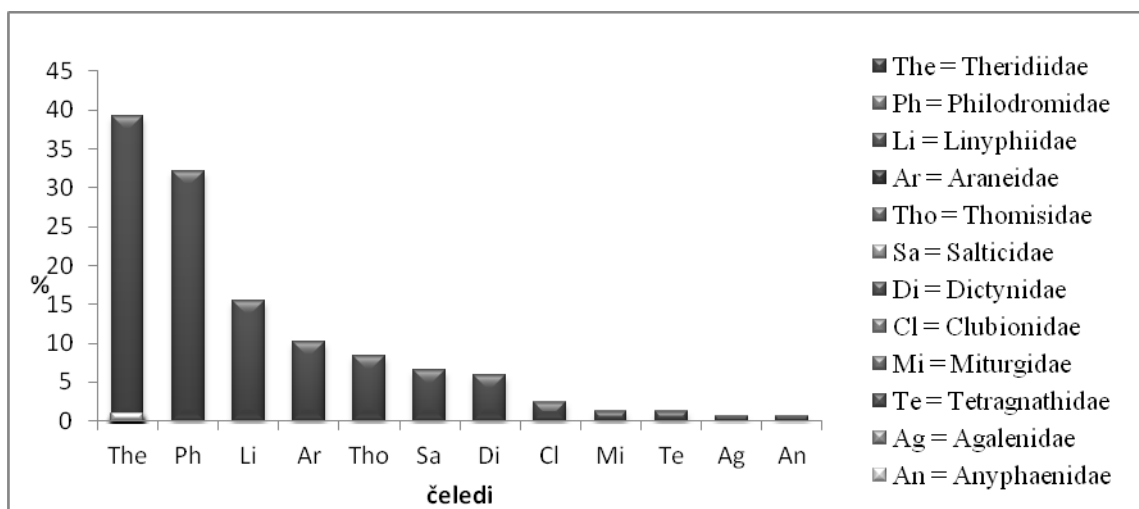
**Obr. 3. Sezónní výskyt pavouků v padacích pastech**



#### 4.2. Smýkání a sklepávání

Touto metodou získané pavouky jsem zařadila do 12 čeledí, 28 rodů a 20 druhů jak je znázorněno v tab.2. Největší hojnost vykazovaly čeledi Theridiidae a Philodromidae. Poměrně vysoká hojnost byla zaznamenána i u čeledí Linyphiidae a Araneidae. Podrobný přehled procentuálního zastoupení čeledí v nasmykaném materiálu popisuje obr. 4.

**Obr.4. Procentuální zastoupení čeledí v nasmykaném a sklepaném materiálu**

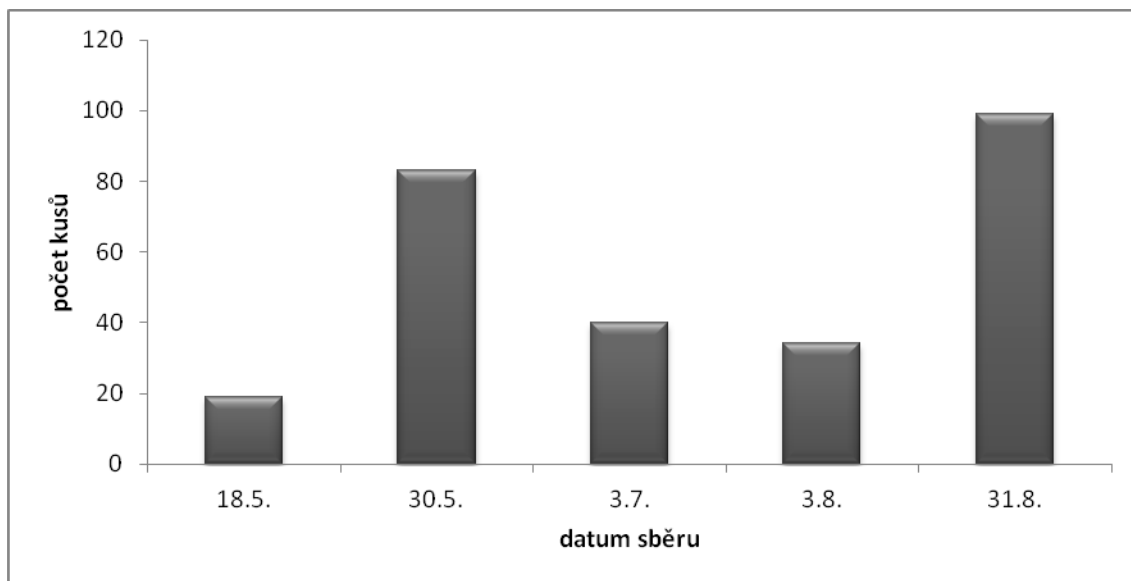


**Tabulka 2: Seznam druhů a jejich procentuální výskyt v nasmykaném a sklepaném materiálu za celé období výzkumu**

Přehled druhů ze smýkání a sklepávání		
čeleď	druh	počet %
Agelenidae	<i>Allagelena gracilens</i> (C. L. Koch)	0,60
Anyphaenidae	<i>Anyphaena accentuata</i> (Walckenaer 1802)	0,60
Araneidae	<i>Araneidae sp.</i>	0,60
	<i>Araneus triguttatus</i> (Fabricius 1793)	0,60
	<i>Araniella cucurbitina</i> (Clerck 1757)	1,19
	<i>A. sp.</i>	0,60
	<i>Cyclosa conica</i> (Pallas 1772)	0,60
	<i>Mangora acalypha</i> (Walckenaer 1802)	<b>6,55</b>
Clubionidae	<i>Clubiona sp.</i>	2,38
Dictynidae	<i>Dictynidae sp.</i>	1,19
	<i>Lathys humilis</i> (Blackwall 1855)	1,19
	<i>L. sp.</i>	1,79
	<i>Nigma walckenaeri</i> (Roewer 1951)	1,19
	<i>Nigma sp.</i>	0,60
Linyphiidae	<i>Linyphia triangularis</i> (Clerck 1757)	2,38
	<i>Neriene montana</i> (Clerck 1757)	1,19
	<i>Linyphiidae sp4.</i>	3,57
	<i>Linyphiidae sp5.</i>	2,38
	<i>Linyphiidae sp6.</i>	<b>5,95</b>
Miturgidae	<i>Cheracanthium sp.</i>	1,19
Philodromidae	<i>Philodromus aureolus</i> (Clerck 1757)	1,19
	<i>P. cespitum</i> (Walckenaer 1802)	1,19
	<i>P. dispar</i> (Walckenaer 1826)	1,79
	<i>P. sp.(aureolus group)</i>	<b>32,14</b>
	<i>Tibellus oblongus</i> (Walckenaer 1802)	1,79
	<i>T. sp.</i>	5,36
Salticidae	<i>Euophrys sp.</i>	0,60
	<i>Heliophanus sp.</i>	3,57
	<i>Neon reticulatus</i> (Blackwall 1853)	0,60
	<i>Synageles venator</i> (Lucas 1836)	1,79
Tetragnathidae	<i>Tetragnatha sp.</i>	1,19
Theridiidae	<i>Cryptachea riparia</i> (Blackwall 1834)	0,60
	<i>Dipoena sp.</i>	0,60
	<i>Enoplognatha ovata</i> (Clerck 1757)	4,17
	<i>E. sp.</i>	4,17
	<i>Neottiura bimaculata</i> (Linné 1767)	0,60
	<i>N. sp.</i>	<b>16,07</b>
	<i>Theridiidae sp.</i>	<b>10,71</b>
	<i>Theridion sp.</i>	0,60
	<i>Seycellocessa sp.</i>	1,19
Thomisidae	<i>Ebrechtella tricuspidata</i> (Fabricius 1775)	0,60
	<i>Misumena vatia</i> (Clerck 1757)	1,19
	<i>Ozyptila sp.</i>	1,19
	<i>Synema globosum</i> (Fabricius 1775)	0,60
	<i>Tmarus sp.</i>	0,60
	<i>Xysticus cristatus</i> (Clerck 1757)	0,60
	<i>X. sp.</i>	3,57

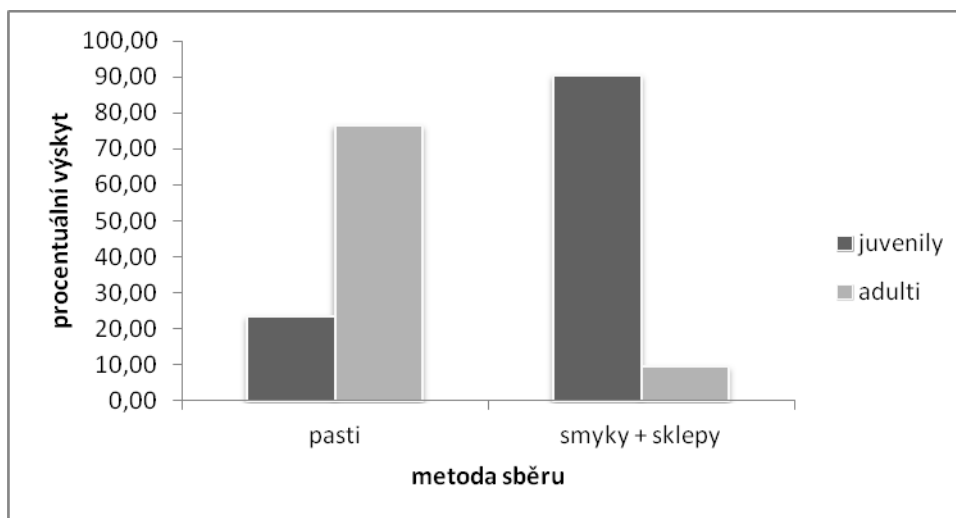
Jak je patrné z obr. 5., tak největší hojnost pavouků byla zaznamenána na konci května a v srpnu, což souvisí s obdobím rozmnožování a tedy s přírůstkem nových jedinců ve formě juvenilů.

**Obr. 5. Sezónní výskyt pavouků z nasmykaného materiálu**



Celkově byla více než polovina pavouků v juvenilním nebo subadultním stádiu, avšak poměry mezi adulty a juvenilny se výrazně lišily mezi rozdílnými metodami sběru jak je naznačeno v obr. 6. V materiálu ze zemních pastí převažovali adultní jedinci, kdežto v nasmykaném materiálu byli adultní jedinci v minoritním zastoupení.

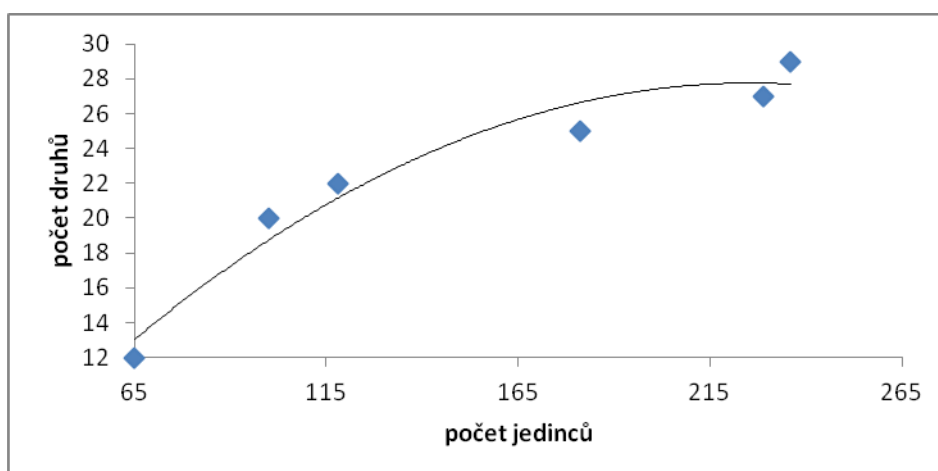
**Obr. 6. Porovnání výskytu adultů a juvenilů podle jednotlivých metod sběru**



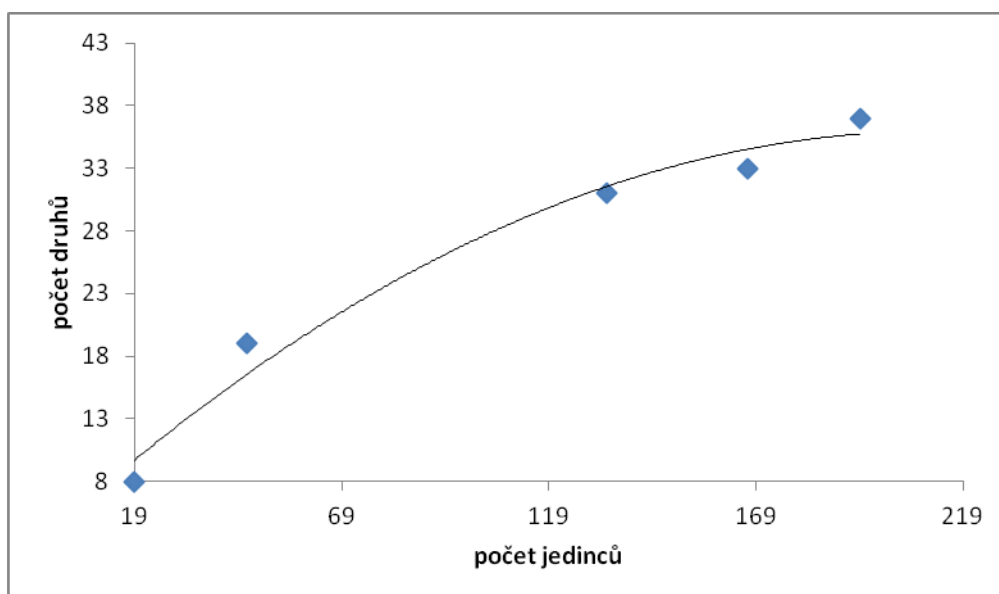
Domnívám se, že počet mnou nalezených druhů v Botanické zahradě není nejvyšším možným počtem. Provedla jsem chronologickou grafickou závislost přibývajícího počtu druhů na rostoucím počtu sesbíraných pavouků (obr. 7.; obr. 8.) a z křivky prokládající body vyplývá, že se v Botanické zahradě vyskytuje větší počet druhů pavouků, než jsem určila. Tuto závislost jsem sestrojila pro obě metody sběru pavouků (pasti + smýkání a sklepávání), protože se lišila data sběrů různých metod. Z grafů je patrné, že jsou výsledky téměř totožné, tudíž při opakovaném nebo časově rozsáhlejší sběru pavouků oběma metodami bych teoreticky měla najít větší počet druhů.



**Obr. 7. Závislost přibývajícího počtu druhů na rostoucím počtu sesbíraných jedinců (pasti)**



**Obr. 8. Závislost přibývajícího počtu druhů na rostoucím počtu sesbíraných jedinců (smýkání a sklepávání)**



### 4.3. Zajímavé druhy nalezené v Botanické zahradě.

*Pardosa hortensis* (THORELL, 1872), Slíd'ák zahradní

Slíd'ák zahradní patří do čeledi Lycosidae (Slíd'ákovití). Je to zástupce nejhojnějšího rodu *Pardosa*. Vyskytuje se na loukách, polích, zahradách, najdeme ho jak v sušších, tak i ve vlhčích oblastech. Velikost těla se pohybuje v rozmezí 3,5 – 4,5 mm u samců a

4,5 – 6,0 mm u samic. Samice po naklazení vajíček utká kokon, v němž jsou vajíčka schovaná do doby líhnutí. Kokon je připevněný k zadečku za snovací bradavky. Po vylíhnutí nosí samice na svém zadečku nymfy až do jejich prvního svleku. Tento druh patří k méně hojným v ČR (Buchar, 2001).

*Xerolycosa miniata* (C.L. Koch, 1834), Slíd'ák červenavý

Patří do čeledi Lycosidae (Slíd'ákovití). Vyskytuje se především na suchých písčitých pláních s nízkým travnatým porostem. V ČR je méně hojným druhem a stejně tak jako *Pardosa hortensis* má i velmi podobné prostorové rozšíření. Samci dosahují velikosti v rozmezí 4,7 – 5,5 mm a samice 5 – 7,6 mm (Buchar, 2001).

*Xysticus sabulosus* (Hahn, 1832), Běžník pestrý

Jedná se o velmi vzácný druh v rámci ČR. Samci dorůstají velikosti v rozmezí mezi 3,7 – 6 mm, samice pak mezi 4,7 – 9 mm. Hlavohrud' je hustě pokryta bílo-růžovými krátkými trny a na okrajích má tmavé pruhy. Nohy jsou světlé, bílo-růžové a tečkované. Zadeček je taktéž hustě pokrytý krátkými trny různých barev (bílá, šedá, olivově hnědá). Najdeme ho na suchých slunných stanovištích jako jsou vřesoviště nebo říční násypy. Obecně je tento druh považován za méně hojný (Buchar 2001).

*Synema globosum* (Fabricius, 1775), Běžník skvostný

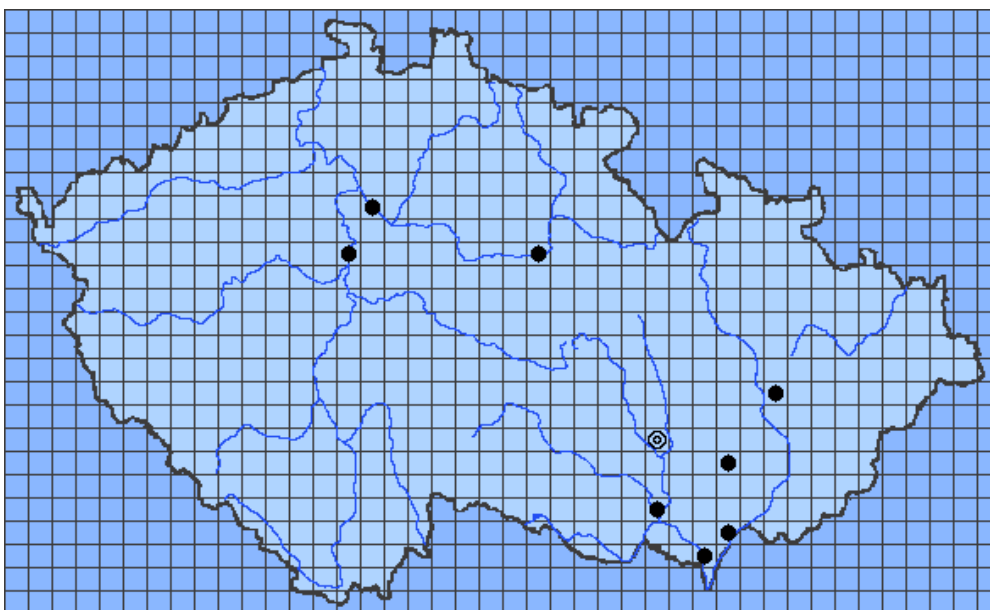
Jak napovídá české jméno pavouka, jedná se o jednoho z našich nejhezčích pavouků. Je snadno rozpoznatelný díky velké a zajímavě laločnaté skvrně na zadečku, která kontrastuje se sytě žlutým nebo červeným podkladem. Samci se dorůstají velikosti v rozmezí 3 – 4 mm, samice 6 – 8,5 mm. V ČR je označován za nehojný druh, který je nejvíce zastoupen na jižní Moravě. Nejčastěji ho najdeme na žlutých a červených květech nebo na listech vegetace (Buchar 2001).

*Scytodes thoracica* (LaTreille, 1804), Lepovka jižní

Jedná se druh vzácně se vyskytující v ČR. U nás je vedena jako synantropní druh pavouka, jež obývá vytápěné prostory. V jižní Evropě je pak venkovní výskyt častější a lze je nalézt třeba v úkrytu pod kameny. Lepovky jsou zajímavé svým vzhledem, jelikož hlavohrud' má zcela opačný tvar než je tomu u jiných pavouků. V přední části je

hlavohruď nízká a směrem dozadu se zvyšuje a rozšiřuje. Stejně jako zadeček je i hlavohruď pokrytá tmavými skvrnkami na světlém podkladě. Mají šest očí a velmi úzké a dlouhé nohy. Jsou to noční lovci se zvláštním způsobem lovu. K lovu nepoužívají síť, ale ke kořisti se přiblíží na vzdálenost 6-20 mm a poté na kořist vypustí z chelicer lepkavé vlákno. Kořist se tak lepkavým vláknem přichytí k podkladu a lepovka pak do ní může vpustit jedový sekret z chelicer (Buchar 2001).

**Obr. 9** Mapa výskytu druhu *Scytodes thoracica*.



**Autor:** Ondřej Machač

- - stálý výskyt
- ⊙ - občasný/dočasný výskyt
- ? - problematické/pochybné/nedoložené údaje
- △ - introdukovaný
- × - pozorován do roku 1960
- \* - pozorován do roku 1980
- ⊕ - pozorován do roku 2000

Zdroj: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id381/>

*Harpactea lepida* (C.L. Koch, 1838)

Jedná se o velmi hojný druh z čeledi Dysderidae (Šestiočkovití), který se, jak už název napovídá, vyznačuje tím, že má pouze 6 očí. Čeleď Dysderidae má spoustu primitivních znaků. Sameček se dorůstá velikosti 5 – 7 mm, samička pak 6 – 8 mm.

*Harpactea lepida* má bílošedou až světle nahnědlou barvu, válcovitý zadeček a poměrně dlouhou hlavohruď, přičemž je viditelně tmavší než zadeček. Patří mezi hemisynantropní druhy, vyskytuje se proto často v blízkosti lidských obydlí, jinak ji můžeme najít pod kameny, ve skalních trhlinách (Buchar 2001).

*Synageles venator* (Lucas, 1836), Skákavka štíhlá

Tento druh patří do čeledi skákavkovitých, které jsou snadno rozpoznatelné díky svému očnímu vzorci. Čtyři největší oči jsou umístěny na svislé straně hlavohrudí, dvě menší oči jsou na bocích a v zadní části hlavohrudí jsou na vystouplé části umístěny zbývající dvě oči. Poslední řada očí se nazývá tzv. třetí řadou, která vnímá pouze pohyb v nejbližším okolí. Jakmile skákavka třetí řadou očí něco zaregistruje, velmi rychle se celá otočí, aby se na věc mohla podívat předními očima. Samci tohoto druhu dorůstají velikosti 3 mm, samice pak 3,5 – 4 mm. Skákavka se často vyskytuje v přítomnosti mravenců, čehož využívá v případě ohrožení, kdy je schopná pozměnit svůj vzhled tak, aby se podobala mravenci. V ohrožení také začne kroutit zadečkem, z něhož vypouští slabé vlákno, na kterém se vznesou, nebo pomocí něho rychle přeběhnou (Buchar 2001).

*Dipoena sp.* (Thorell, 1837), Snovačka

Rod *Dipoena* patří do čeledi Theriidae (Snovačkovití), většinou se živí mravenci a obývají pozemní prostor. Často je také najdeme na nízké přízemní vegetaci, keřích nebo větvích a kmenech stromů. U druhu *Dipoena melanogaster* (C. L. Koch, 1837) je na první pohled znatelný rozdíl samečka od samičky, protože má o hodně menší zadeček a v jeho pření části má často pouze jeden pár světlých proužků (Roberts 1996).

## 5. Diskuse:

Buchar (2001) uvádí, že k 31.12.2000 je v České republice evidován výskyt 830 druhů pavouků, jež náleží do 37 čeledí. Já jsem v Botanické zahradě determinovala 85 druhů reprezentujících 21 čeledí. Arachnofauna Botanické zahrady se tedy podílí 56,8% na celkovém počtu čeledí vyskytujících se v České republice, ale pouze 10,2% na celkovém počtu druhů.

Celkem 16 nalezených druhů patří mezi pionýrské druhy a druhy se širokou ekologickou valencí, jež se mohou vyskytovat jak v klimaxovém, tak disturbovaném prostředí (Buchar & Růžička 2002). Výše zmíněnými druhy jsou: *Araniella cucurbitina*, *Enoplognatha ovata*, *Erigone atra*, *Harpactea rubicunda*, *Linyphia triangularis*, *Mangora acalypha*, *Meioneta rurestris*, *Neottiura bimaculata*, *Nerienne montana*, *Pachygnatha deegeri*, *Pardosa hortensis*, *Pelecopsis parallela*, *Philodromus aureolus*, *Philodromus cespitum*, *Pisaura mirabilis* a *Xysticus cristatus*. Většina z uvedených druhů patří mezi velmi hojné, hojné a středně hojné, což odpovídá jejich toleranci vůči disturbanci prostředí.

22 nalezených druhů je považováno za druhy klimaxových a druhotných, polopřirozených stanovišť (Buchar & Růžička 2002). Jedná se o druhy se širší ekologickou valencí jimiž jsou: *Anyphaena accentuata*, *Araneus triguttatus*, *Aulonia albimana*, *Cyclosa conica*, *Diplocephalus picinus*, *Diplostyla concolor*, *Erigonella hiemalis*, *Euophrys frontalis*, *Gongylidiellum latebricola*, *Harpactea lepida*, *Leptyphantès mengei*, *Micrargus herbigradus*, *Misumena vatia*, *Neon reticulatus*, *Ozyptila praticola*, *Philodromus dispar*, *Tapinocyboides pygmaeus*, *Tibellus oblongus*, *Trachyzelotes pedestris*, *Synema globosum*, *Xerolycosa miniata* a *Zodarion rubidum*. 20 z 22 druhů patří mezi velmi hojné, hojné a středně hojné druhy. *Zodarion rubidum* je považován za druh pravděpodobně vzácný, který obývá písčité nebo skalnaté, velmi suché stanoviště. Tento druh se chytil do pastí č.2 (celkem 2 ks) instalované v oblasti vegetace vátých písků (Příloha 1), která naprosto splňuje požadavky jeho habitatové

specializace. *Synema globosum* je vedena dokonce jako druh vzácný, jež je možno nalézt v nejteplejších částech ČR jako je východočeské a panonské termofytikum.

Dva druhy *Lathys humilis* a *Xysticus sabulosus* obývají nejčastěji klimaxová stanoviště (Buchar & Růžička 2002). *Lathys humilis* se v ČR objevuje vzácně, převážně v panonském termofyliku a částečně i v západočeském termofyliku a to na lužních stanovištích. *Xysticus sabulosus* byl zpravidla zaznamenán v panonském termofyliku a na rozhraní západočeského a východočeského termofylika. Základními prvky stanoviště, jež vyžaduje tento druh, jsou rašelina a dubový porost.

Umělé prostředí v okolí lidských sídel často osídlují druhy s širší ekologickou valencí (Buchar & Růžička 2002). Takto popsané druhy jsem v Botanické Zahradě našla pouze 4. Zmíněnými druhy jsou: *Amaurobius ferox*, *Nigma walckenaeri*, *Scytodes thoracica* a *Synageles venator*. Až na druh *Scytodes thoracica* se jedná o druhy hojné až středně hojné. *Scytodes thoracica* je veden v České republice jako jediný zástupce rodu *Scytodes*, který je označován za velmi vzácný druh. Vzácně se může vyskytovat ve sklenících a ve vytápěných domech. Výskyt tohoto druhu v Botanické zahradě si lze vysvětlovat jak přítomností skleníků, tak rozsáhlé obytné zástavby všude kolem Botanické zahrady. I přesto je však nález tohoto druhu více než zajímavý, už jen proto, že je to nález z 25.9.2012, kdy se venkovní teplota pohybovala v rozmezí 15 – 20°C, což není zrovna ideální teplota pro výskyt tohoto druhu. Nicméně nálezy rodu *Scytodes* v ČR jsou evidovány již z dřívější doby.

V Brně byl poslední nález zaznamenán do roku 2000. Prostřednictvím své bakalářské práce tedy mohu dokázat, že se tento druh vyskytoval v Brně i v roce 2012.

Nedávná studie týkající se druhové bohatosti čeledi Lycosidae na jižní Moravě (Košulič & Hula 2011b) ukázala, jak moc jsou bohaté jihomoravské přírodní rezervace, které téměř nejsou vystaveny vlivům urbanizace nebo jiné závažnější disturbanci prostředí. Celkově zde bylo determinováno 23 druhů slíďáků, z nichž 2 druhy jsou na Červeném seznamu ohrožených druhů ČR (Růžička 2005). Dále byl zaznamenán nález několika druhů vzácných pro jižní Moravu. Porovná-li tyto výsledky s nálezem 4 druhů dospělých jedinců z čeledi Lycosidae, je zřejmé, že hlavní slovo v míře druhové bohatosti má stupeň narušení krajiny. Druhy, které jsem v Botanické zahradě našla

(*Aulonia albimana*, *Pardosa agrestis*, *Pardosa hortensis* a *Xerolycosa miniata*) patří mezi expanzivní druhy, které jsou schopné snášet nežádoucí vlivy urbanizace.

Studie zaměřená více komplexněji na arachnofaunu v přírodních rezervacích jižní Moravy (Košulič & Hula 2011) taktéž poukázala na výskyt několika vzácných druhů. Celkem bylo determinováno 69 druhů (17 čeledí), z nichž některé svým výskytem až překvapily. S druhy nalezenými v Botanické zahradě se jich shoduje 15: *Aulonia albimana*, *Euophrys frontalis*, *Harpactea rubicunda*, *Linyphia triangularis*, *Malthonica sylvestris*, *Meioneta rurestris*, *Neon reticulatus*, *Pachygnatha degeeri*, *Pardosa hortensis*, *Phrurolitus festivus*, *Pisaura mirabilis*, *Trachyzelotes pedestris*, *Xerolycosa miniata*, *Xysticus cristatus*, *Xysticus kochi*. Všechny tyto druhy jsou ale expanzivní.

Z dosavadních poznatků bych mohla konstatovat, že druhová diverzita pavouků v Botanické zahradě v Brně může být vysvětlována hypotézou velmi narušené krajiny. Tato hypotéza uvádí, že je možný výskyt velkého počtu druhů v silně disturbované krajině, ale jsou to většinou druhy euryekní s širokou ekologickou valencí. Z celkového počtu 85 druhů můžu pouze 7 (8,2%) z nich označit za habitatové specialisty (*Amaurobius ferox*, *Lathys humilis*, *Nigma walckenaeri*, *Scytodes thoracica*, *Synageles venator*, *Synema globosum*, *Xysticus sabulosus*, *Zodarion rubidum*). Tak malé číslo tedy dělá hypotézu o habitatových specialistech pro Botanickou zahradu nerelevantní. Nicméně i těch 8,2% specialistů je poměrně překvapivý výsledek, zvláště bereme-li v úvahu jejich frekvenci dosavadního výskytu v České republice.

## 6. Literatura

- Alaruikka D., Kotze J., Matveinen K. & Niemelä J. 2002: Carabid beetle and spider assemblages along a forested urban-rural gradient in southern Finland. *Journal of Insect Conservation* 6: 195-206.
- Anthop, M. 2000: Changing patterns in the urbanised countryside of Western Europe. *Landscape Ecology* 15: 257-70.
- Buchar J. (1983b): Klasifikace druhů pavoučí zvířeny Čech, jako pomůcka k bioindikaci kvality životního prostředí. *Fauna Bohemiae septentrionalis* 8: 119–135
- Buchar J., 2001: *Naši pavouci*, vydání 2., Praha: Academia.
- Buchar J. & Růžička V. (2002): *Catalogue of spiders of the Czech Republic*. Peres, Praha, 351 pp.
- Bristowe W.S., 1939: The comity of spiders. *Adlard and Son, London*.
- Cloudsley-Thompson J.L., 1990: Scorpions in mythology, folklore, and history. pp. 462 – 485. In G. Polis [ed.], *The biology of scorpions*. Standford University Press, Standford, CA.
- Connell J. H. 1978: Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science* 199: 1302-1310.
- Cook L.M., Dennis R.H.L., and Mani G.S., 1999: Melanic morph frequency in the peppered moth in the Manchester area. *Proceedings of Royal Society B* 266: 293-297.
- Crawford R.L., 1979: Autumn populations of spiders and other arthropods in an urban landfill. *Northwest Science* 53: 51-53.



- Creed E.R., 1971: Industrial melanism in the two-spot ladybird and smoke abatement. *Evolution* 25: 290-293.
- Creed E.R., 1974: Two-spot Ladybirds in indicators of intense local pollution. *Nature* 249: 390-392.
- Deutsche Arachnologische Gesellschaft e.V. 2013: Record Maps for Arachnids in Germany. [http://www.spiderling.de/arages/Fotogalerie/Fotogalerie\\_eng.htm](http://www.spiderling.de/arages/Fotogalerie/Fotogalerie_eng.htm).
- Dickinson R.E. 1996: The process of urbanisation. V: F.F. Darling & J. P. Milton (Eds.), *Future environments of North America*: 126-138. Garden City, New York, USA: Natural history press.
- Dreistandt S.H., Dahlsten D.L., and Frankie G.W. 1990: Urban forests and insect ecology. *BioScience* 40: 192-198.
- Ebeling W., 1978: Urban entomology. University of California Division of Agricultural Sciences, Berkley, CA.
- Ehler L.E., and Frankie G.W. 1979a. Arthropod fauna of live oak in urban and natural stands in Texas. III. Characteristic of mite fauna (Acari). *J. Kans. Entomology Society* 52: 86-92.
- Ehler L.E., and Frankie G.W. 1979b. Arthropod fauna of live oak in urban and natural stands in Texas. III. Oribatid mite fauna (Acari). *J. Kans. Entomology Society* 52: 344-348.
- Grant B.S., Cook A.D., and Clarke C.A., 1996: Parallel rise and fall of malanic peppered moths in America and Britain. *Journal of Heredity* 87: 351-357.
- Grant B.S., Cook A.D., Clarke C.A., and Owen D.F., 1998: Geographic and temporal variation in the incidence of melanism in peppered moth populations in America and Britain. *Journal of Heredity* 89: 465-471.
- Hanks L.M., & Denno R.F., 1993: Natural enemies and plant water relations influence the distribution of an armored scale insect. *Ecology* 74: 1081-1091.
- Hutchinson G. E. 1941: Ecological aspects of succession in natural populations. *The American Naturalist* 75: 46
- Jones E.L., and Leather S. 2012: Invertebrates in urban areas: A review. *European Journal of Entomology* 109: 463-478.
- Kettlewell H.B.D., 1955a: Selection experiments on industrial melanism in the Lepidoptera. *Heridity* 9: 323-342.

- Kettlewell H.B.D., 1955b: Recognition of appropriate background by pale and black phases of Lepidoptera. *Nature (Lond.)* 175: 943-944.
- Kettlewell H.B.D., 1956: Further selection experiments on industrial melanism in the Lepidoptera. *Heredity* 10: 287-301.
- Kettlewell H.B.D., 1958: A survey of the frequencies of *Biston betularia* (L.) (Lepidoptera) and its melanic forms in Great Britain. *Heredity* 12: 51-72.
- Kim H.H., 1992: Urban heat-island. *International Journal of Remote Sensing* 13: 2319-2336.
- Košulič O. & Hula V. (2011): Arachnofauna přírodní rezervace Louky pod Kumstátem (Česká republika). Arachnofauna of Louky pod Kumstátem Nature Reserve (Czech Republic). *Klapalekiana* 47 (3-4): 201-212 (in Czech, English abstract and summary).
- Košulič O. & Hula V. (2011b): The wolf spiders (Araneae, Lycosidae) of the eastern part of the Hustopeče bioregion. *Acta Musei Moraviae, Sci. Biol.* 96 (1): 29-40.
- Kozlov M., 1996: Patterns of forest insect distribution within a large city: microlepidoptera in St. Peterburg, Russia. *Journal of Biogeography* 23. 95-103.
- Krell F.T., & Hangay G., 1998: The African rhinoceros beetle *Temnorhynchus retusus* (Fabricius) established in eastern Australia (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae). *Journal of Entomology* 37: 312-314.
- Macek R. 1996: Pavouci České republiky. <http://www.pavouci-cz.eu/?str=info>.
- Magura T., Tóthmérész B., and Molnár T. 2004: Changes in carabid beetle assemblages along an urbanisation gradient in the city of Debrecen, Hungary. *Landscape Ecology* 19: 747-759.
- Magura T., Tóthmérész B., Hornung E. & Horváth R. 2008: Urbanisation and grand-dwelling invertebrates. *Urbanisation: 21st century issues and challenges*: 213-225.
- McDonnell M.J. & Pickett S.T.A. 1990: Ecosystem structure and function along urban-rural gradients: An unexploited opportunity for ecology. *Ecology* 71: 1232-37.

- McDonnell M.J., Pickett S.T.A., Groffman P., Bohlen P., Pouyart R.V., Zipperer W.C., Parmelee R.W., Careiro M.M. & Medley K. 1997: Ecosystem processes along an urban-to-rural gradient. *Urban ecosystems* 1: 21-36
- McIntyre N.E. 2000: Ecology of urban arthropods: a review and a call to action. *Annals of the Entomological Society of America* 93: 825-835.
- McIntyre N.E., Rango J., Fagan W.F., and Faeth S.H. 2001: Ground arthropod community structure in a heterogenous urban environment. *Landscape and Urban Planning* 52: 257-274.
- Muggleton J., Lonsdale D., and Benham B.R., 1975: Melanism in *Adalia bipunctata* L. and its relationship to atmospheric pollution. *Journal of Applied Ecology* 12: 451-464.
- Netwig W. et al. 2014: Araneae spiders of Europe.  
<http://www.araneae.unibe.ch/>.
- Niemelä J., Kotze J., Ashworth A., Brandmayr P., Desender K., New T., Penec L., Samways M. & Spence J. 2000: The search for common impacts on biodiversity: A global network. *Journal of insect conservation* 4: 3-9.
- Olkowski W., Olkowski H., van der Bosch R., and Hom R., 1976: Ecosystem management: a framework for urban pest kontrol. *BioScience* 26: 384-389.
- Owen D.F., 1971: Species diversity in butterflies in a tropical garden. *Biological Conservation* 3: 191-198.
- Owen J. & Owen D.F., 1975: Suburban gardens: England's most important nature reserve? *Environment Conservation* 2: 53-59.
- Pyle R., Bentzien M., and Opler P., 1981: Insect conservation. *Annual Review of Entomology* 26: 233-258.
- Roberts M., 1996: Spiders of England and Northern Europe.
- Roberts M., 1997: The spiders of Great Britain and Ireland Atypidae – Theridiosomatidae.
- Schmitz G., 1996: Urban ruderal sites as secondary habitats for phytophagous insect. *Verhandlungen der Gesellschaft fur Okologie* 26: 581-585.
- Speight M.R., Hails R.S., Gilbert M., and Foggo A., 1998: Horse chestnut scale (*Pulvinaria regalis*) (Homoptera: Coccidae) and urban host tree environment. *Ecology* 79: 1503-1513.

- Steiner W.A., 1995: Influence of air pollution on moss-dwelling animals: 3. Terrestrial fauna, with emphasis on Oribatida and Collembola. *Acarologia* 36: 149-173.
- Stewart A.J.A., & Lees D.R., 1996: The colour pattern polymorphism of *Philaenus spumarius* (L.) (Homoptera: Cercopidae) in England and Wales. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 351: 69-89.
- Thielle H.-U. 1977: *Carabid Beetles in their environments*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York.
- Tischler W., 1973: Ecology of arthropod fauna in man-made habitats. *Zoologischer Anzeiger*. 191: 157-161.
- Wiackowski S.K., 1978: Impact of industrial air pollution upon parasites of pine bud moth (*Exoteleia dodechla* L.), aphid predators, and certain insects occurring on pines in vicinity of Tomarszoua Maz. *Folia Forestalia Polonica A* 23: 175-187.

## **7. Přílohy**

V přílohové části je umístěna mapa Botanické zahrady a dále pak poster a náhled webových stránek, jež jsou součástí bakalářské práce.

## Příloha 1



Příloha 2

# Arachnofauna Botanické zahrady PŘF MU

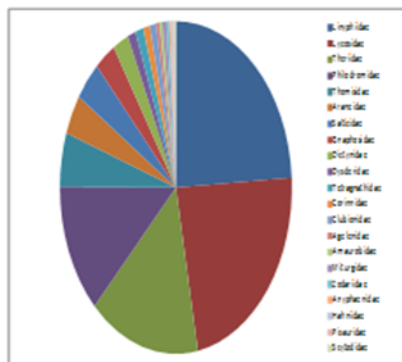
Na jaře roku 2012 bylo Botanickou zahradou PŘF MU vypísáno téma na zpracování bakalářské práce, jejímž na předmětem byla arachnofauna. Záměrem bylo prozkoumat a determinovat arachnofaunu vyskytující se v Botanické zahradě.

## Metodika:

Sběr pavouků probíhal v období od 17.5.2012 – 30.9.2012. Pro sběr pavouků byly použity zemní pasti, které byly rovnoměrně rozmístěny po zahradě, tak aby zasahovaly do všech druhů biotopů. Pasti byly vybírány zhruba každé 4 týdny. Dalšími metodami sběru bylo smýkání a sklepávání, které bylo prováděno taktéž jednou za měsíc. K determinaci byly použity klíče Buchar (2001), Roberts (1996, 1997).

## Výsledky:

Celkem bylo v Botanické zahradě nasbíráno 511 kusů pavouků, jež bylo rozděleno do 21 čeledí, 56 rodů a 85 druhů. Dominující čeledí na zemi žijících pavouků byla čeleď **Slid'ákovitých** (Lycosidae) hned vzápětí následovaná čeledí **Plachetnatkovitých** (Linyphiidae). Nejzastoupenější čeledí v nasmykaném a sklepaném materiálu byla čeleď **Snovačkovití** (Theridiidae), dále **Listovníkovití** (Philodromidae) a **Plachetnatkovití** (Linyphiidae). V celkovém pořadí se nejpočetnější čeledí stala čeleď Plachetnatkovitých (Linyphiidae), která se zároveň stala i druhově nejbohatší čeledí vyskytující se v Botanické zahradě. Z celkového počtu 85 druhů můžeme pouze 7 (8,2%) z nich označit za habitatové specialisty (*Anaerobius ferox*, *Lathys humilis*, *Nigma walckenaeri*, *Scytodes thoracica*, *Synageles venator*, *Synema globosum*, *Xysticus sabulosus*, *Zodariion rubidum*). Většina nalezených druhů patří k druhům expanzivním, které se mohou vyskytovat jak v klimaxovém, tak distubovaném prostředí.



## Slid'ák zahradní, *Pardosa hortensis* (THORELL, 1872)

Slid'ák zahradní patří do čeledi Lycosidae (Slid'ákovití). Je to zástupce nejhojnějšího rodu *Pardosa*. Vyskytuje se na loukách, polích, zahradách, najdeme ho jak v sušších, tak i ve vlhčích oblastech. Velikost těla se pohybuje v rozmezí 3,5 – 4,5 mm u samců a 4,5 – 6,0 mm u samic. Samice po naklazení vajíček utká kokon, v němž jsou vajíčka schovaná do doby líhnutí. Kokon je připevněný k zedečce za snovačí bradavky. Po vylihnutí nosí samice na svém zedečku nymfy až do jejich prvního svleku. Tento druh patří k méně hojným v ČR Buchar (2001). V Botanické zahradě je to nejhojnější druh.



Fotografie převzata z: [http://www.pavouci-cz.eu/Pavouci.php?str=Pardosa\\_hortensis](http://www.pavouci-cz.eu/Pavouci.php?str=Pardosa_hortensis)

## Běžník skvostný, *Synema globosum* (FABRICIUS, 1775)

Jak napovídá české jméno pavouka, jedná se o jednoho z našich nejhezčích pavouků. Je snadno rozpoznatelný díky velké a zajímavě laločnaté tmavé skvrně na zedečce, která kontrastuje se sytým žlutým nebo červeným podkladem. Samci dorůstají velikosti v rozmezí 3 – 4 mm, samice 6 – 8,5 mm. V ČR je označován za nehojný druh, který je nejvíce zastoupen na jižní Moravě. Nejčastěji ho najdeme na žlutých a červených květech nebo na listech vegetace Buchar (2001).



Fotografie převzata z: [http://www.pavouci-cz.eu/Pavouci.php?str=Scytodes\\_thoracica](http://www.pavouci-cz.eu/Pavouci.php?str=Scytodes_thoracica)

## Lepovka jižní, *Scytodes thoracica* (LATREILLE, 1804)

Jedná se o druh vzácně se vyskytující v ČR. U nás obývá vytápěné prostory, v jižní Evropě je pak venkovní výskyt častější a lze je nalézt pod kameny. Lepovky jsou zajímavé svým vzhledem, jelikož hlavohrud' má zcela opačný tvar než je tomu u jiných pavouků. V přední části je hlavohrud' nízká a směrem dozadu se zvyšuje a rozšiřuje. Stejně jako zedeček je i hlavohrud' pokrytá tmavými skvrnkami na světlém podkladě. Mají šest očí a úzké dlouhé nohy. Jsou to noční lovci se zvláštním způsobem lovu. K lovu nepoužívají síť, ale ke kořisti se přiblíží na vzdálenost 6-20 mm a poté na kořist vypustí z chelicer lepkavé vlákno. Kořist se tak lepkavým vláknem přichytí k podkladu a lepovka pak do ní může vpustit jedový sekret z chelicer Buchar (2001).



Lepovka svou přítomností v botanické zahradě celkem překvapila, avšak byl nalezen pouze jeden exemplář. Je tedy velmi pravděpodobné, že se lepovka do zahrady dostala z okolních vytápěných prostor.

[http://www.pavouci-cz.eu/Pavouci.php?str=Synema\\_globosum](http://www.pavouci-cz.eu/Pavouci.php?str=Synema_globosum)

Práci zpracovaly studentky bakalářské práce studující na Ústavu UBC PŘF MU Lucie Ptáčková a Klára: „Arachnofauna Botanické zahrady PŘF MU“.



## Arachnofauna Botanické zahrady PřF MU

Na jaře roku 2012 bylo Botanickou zahradou PřF MU vypsáno téma na zpracování bakalářské práce, jejímž předmětem byla arachnofauna. Záměrem bylo prozkoumat a determinovat arachnofaunu vyskytující se v Botanické zahradě.

### Metodika sběru dat

Sběr pavouků jsem prováděla 3 různými metodami a sice smýkáním, sklepáváním a pomocí padacích pastí. V Botanické zahradě Přírodovědecké fakulty Masarykovy Univerzity jsem za účelem sběru pavouků umístila dohromady 14 padacích pastí, které byly od sebe přibližně stejně vzdáleny. Pasti byly systematicky umístěny do 3 různých biotopů, a to do prostoru skalek, záhonů a do prostoru s převahou stromů a zapojené vegetace. Sběr pavouků v exteriérové části Botanické zahrady probíhal od 17.5.2012 – 30.9.2012. Pasti jsem vybírala zhruba každé 3-4 týdny.

Pasti měly podobu plastových kelímků o objemu přibližně 250 ml, které byly až po okraj zahrabány v zemině, tak aby okraj pasti nijak nevyčníval a zároveň ani nezapadal do substrátu. Pasti byly naplněny do 3 objemu 4% roztokem formaldehydu, který sloužil jako konzervační médium. Každá past byla přikrytá miskou, která byla zhruba 5-10 cm nad okrajem pasti. Miska měla zabraňovat vyplavování materiálu při dešti. Pro trvalou konzervaci těl pavouků jsem používala 70% ethanol. Během sběrného období jsem pasti průběžně kontrolovala a doplňovala formaldehydem, pokud ubýval v důsledku vypařování. Živočišný materiál jsem od zbylého obsahu pasti oddělovala promýváním vodou přes jemně tkané sítko, následně jsem z živočišného materiálu pinzetou vybírala jedince pavouků a vkládala je do zkumavek naplněných 70% ethanollem jako konzervačním médiem.

Jako další metodu sběru pavouků jsem použila smýkání. Pomocí entomologické smýkačky jsem smýkala přízemní i vyšší vegetaci v zahradě. Poté jsem pomocí pinzety vybírala ze sítky živé jedince a konzervovala je taktéž do zkumavek se 70% ethanollem. Poslední metodou sběru bylo sklepávání. To se týkalo pouze vysoké vegetace především ve stromové a keřové části botanické zahrady. Poklepem do větví či kůry stromů nebo keřů jsem docílila opadání pavouků do smýkací sítky, ze které jsem je následně vybírala pinzetou a konzervovala je stejným způsobem jako v případě samotného smýkání.

Smýkání a sklepávání jsem prováděla najednou, pouze jsem se snažila dodržovat hranice odlišných biotopů. Přesná data smyků (sklepů) jsou: 18.5.2012, 30.5.2012, 3.7.2012, 3.8.2012 a 31.8.2012

Výsledky: Celkem bylo v Botanické zahradě nasbíráno 511 kusů pavouků, jež bylo rozděleno do 21 čeledí, 56 rodů a 85 druhů. Dominující čeledí na zemi žijících pavouků byla čeleď Slíďákovitých (Lycosidae) hned vzápětí následovaná čeledí Plachetnatkovitých (Linyphiidae). Nejzastoupenější čeledí v nasmykaném a sklepaném materiálu byla čeleď Snovačkovití (Theridiidae), dále Listovníkovití (Philodromidae) a Plachetnatkovití (Linyphiidae). V celkovém pořadí se nejpočetnější čeledí stala čeleď Plachetnatkovitých (Linyphiidae), která se zároveň stala i druhově nejbohatší čeledí

vyskytující se v Botanické zahradě. Z celkového počtu 85 druhů můžu pouze 7 (8,2%) z nich označit za habitatové specialisty (*Amaurobius ferox*, *Lathys humilis*, *Nigma walckenaeri*, *Scytodes thoracica*, *Synageles venator*, *Synema globosum*, *Xysticus sabulosus*, *Zodarium rubidum*). Většina nalezených druhů patří k druhům expanzivním, které se mohou vyskytovat jak v klimaxovém, tak disturbovaném prostředí, a jsou tedy schopny snášet nežádoucí vlivy urbanizace, kterým jsou ve městě vystaveny.

#### *Seznam druhů získaných ze zemních pastí*

- [\*Amaurobius ferox\* \(Walckenaer 1830\)](#)
- [\*Amaurobius\* sp.](#)
- [\*Aulonia albimana\* \(Walckenaer 1805\)](#)
- [\*Cryphoeca\* sp.](#)
- [\*Centromerus sylvaticus\*\(Blackwall 1841\)](#)
- [\*Diaea dorsata\* \(Fabricius 1777\)](#)
- [\*Diplocephalus picinus\* \(Blackwall 1841\)](#)
- [\*Diplostyla concolor\* \(Wider 1834\)](#)
- [\*Enoplognatha\* sp.](#)
- [\*Erigone atra\*\(Blackwall 1833\)](#)
- [\*Erigonella hiemalis\* \(Blackwall 1841\)](#)
- [\*Euophrys frontalis\* \(Walckenaer 1802\)](#)
- [\*Gongylidiellum latebricola\*\(O.P.-Cambridge 1871\)](#)
- [\*Harpactea lepida\* \(C. L. Koch 1838\)](#)
- [\*Harpactea rubicunda\* \(C. L. Koch 1838\)](#)
- [\*Leptyphantès mengei\*\(Blackwall 1833\)](#)

#### [\*Linyphiidae\* sp.1](#)

- [\*Linyphiidae\* sp.2](#)
- [\*Linyphiidae\* sp.3](#)
- [\*Malthonica silvestris\* \(Koch 1872\)](#)
- [\*Maso sundevalli\*\(Westring 1851\)](#)
- [\*Meioneta rurestris\*\(C.L. Koch 1836\)](#)
- [\*Micrargus herbigradus\*\(Blackwall 1854\)](#)
- [\*Neon\* sp.](#)
- [\*Neottiura bimaculata\* \(Linné 1767\)](#)
- [\*Ozyptila praticola\* \(C.L. Koch 1837\)](#)
- [\*Ozyptila\* sp.](#)
- [\*Pachygnatha degeeri\* \(Sundevall 1830\)](#)
- [\*Pachygnatha\* sp.](#)
- [\*Pardosa agrestis\* \(Westring 1861\)](#)
- [\*Pardosa hortensis\* \(Thorell 1872\)](#)
- [\*Pardosa\* sp.](#)
- [\*Pelecopsis parallela\* \(Wider 1834\)](#)
- [\*Philodromus\* sp.](#)
- [\*Phrurolithus festivus\* \(C. L. Koch 1835\)](#)
- [\*Pisaura mirabilis\* \(Clerck 1757\)](#)
- [\*Porrhomma pygmaeum\*\(Blackwall 1834\)](#)

- *Scytodes thoracica* (Latreille 1804)
- *Tapinocyboides pygmaeus*(Menge 1869)
- *Trachyzelotes pedestris*(C. L. Koch 1837)
- *Trachyzelotes* sp.
- *Troxochrus scabriculus*(Westring 1851)
- *Xerolycosa miniata* (C. L. Koch 1834)
- *Xerolycosa* sp.
- *Xysticus kochi* (Thorell 1872)
- *X. sabulosus* (Hahn 1832)
- *Xysticus* sp.
- *Zodarion rubidum* (Simon 1914)

*Seznam druhů získaných smýkáním a sklepváním*

- *Allagelena gracilens* (C.L. Koch 1841)
- *Anyphaena accentuata*(Walckenaer 1802)
- *Araneidae* sp.
- *Araneus triguttatus* (Fabricius 1793)
- *Araniella cucurbitina* (Clerck 1757)
- *Araniella* sp.
- *Clubiona* sp.
- *Cryptachea riparia* (Blackwall 1834)
- *Cyclosa conica* (Pallas 1772)
- *Dictynidae* sp.
- *Dipoena* sp.
- *Ebrechtella tricuspida* (Fabricius 1775)
- *Enoplognatha ovata* (Clerck 1757)
- *Enoplognatha* sp.
- *Euophrys* sp.
- *Heliophanus* sp.
- *Cheiracanthium* sp.
- *Lathys humilis* (Blackwall 1855)
- *Lathys* sp.
- *Linyphia triangularis* (Clerck 1757)
- *Linyphiidae* sp4.
- *Linyphiidae* sp5.
- *Linyphiidae* sp6.
- *Mangora acalypha* (Walckenaer 1802)
- *Misumena vatia* (Clerck 1757)
- *Neon reticulatus* (Blackwall 1853)
- *Neottiura bimaculata* (Linné 1767)
- *Neottiura* sp.
- *Neriere montana* (Clerck 1757)
- *Nigma walckenaeri* (Roewer 1951)
- *Nigma* sp.
- *Ozyptila* sp.
- *Philodromus aureolus* (Clerck 1757)
- *Philodromus cespitum* (Walckenaer 1802)

- *Philodromus dispar*(Walckenaer 1826)
- *Philodromus sp. (aureolus group)*
- *Seycellocesa sp.*
- *Synageles venator (Lucas 1836)*
- *Synema globosum (Fabricius 1775)*
- *Tetragnatha sp.*
- *Theridiidae sp.*
- *Theridion sp.*
- *Tibellus oblongus (Walckenaer 1802)*
- *Tibellus sp.*
- *Tmarus sp.*
- *Xysticus cristatus (Clerck 1757)*
- *Xysticus sp.*