

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra ekologie a životního prostředí



Marek Navrátil

**Stonožky, mnohonožky a suchozemští stejnonožci
ve městě (Olomouc, Hodonín)**

Diplomová práce

v oboru

Ochrana a tvorba životního prostředí

Vedoucí práce: Mgr. & Mgr. Ivan H. Tuf, Ph.D.

Olomouc 2007

Poděkování

Za všemožnou pomoc, podporu a trpělivost děkuji vedoucímu práce Mgr. & Mgr. Ivanu H. Tufovi, Ph.D. Děkuji také Mgr. Janě Tufové za to, že ochotně určila mnohonožky. Za pomoc s vybíráním pastí i jinou činností v terénu patří můj dík Pavlu Riedelovi. Poděkování si zaslouží také RNDr. Petr Hekera, Ph.D., za pomoc s laboratorními analýzami vzorků půd. Za konzultace statistiky děkuji Mgr. Adamovi Vélemu, za pomoc s mapovými výstupy Ing. Markovi Bednářovi. Za psychickou podporu během vlastního psaní práce chci poděkovat také rodině a spolužákům.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením Mgr. & Mgr. Ivana H. Tufa, Ph.D., a jen s použitím citovaných literárních pramenů.

V Olomouci 28. srpna 2007

Abstrakt

Navrátil, M.: Stonožky, mnohonožky a suchozemští stejnonožci ve městě (Olomouc, Hodonín)

Výskyt stonožek (Chilopoda), mnohonožek (Diplopoda) a suchozemských stejnonožců (Isopoda: Oniscidea) byl zkoumán ve dvou městech České republiky, Olomouci a Hodoníně. Odchyt jedinců probíhal pomocí zemních pastí, půdních vzorků a individuálního sběru. V každém městě bylo zakopáno 45 pastí na 15 lokalitách, zahrnujících parky, zastavěná území a ruderalní plochy. Pasti (Ø 60 mm) byly naplněny 4 % roztokem formaldehydu a vybírány každých 14 dní od dubna 2006 do dubna 2007. Půdní vzorky byly odebrány na těchto lokalitách v listopadu 2006 a únoru 2007 a extrahovány v modifikovaných Tullgrenových extraktorech. Byly též ohodnoceny základní environmentální charakteristiky těchto lokalit: umělost prostředí, pokryvnost opadu, bylinného patra, stromového patra, zrnitost a pH půdy a obsah organického uhlíku, humusu a vápníku v půdě. Individuální sběr byl využit na různých lokalitách po celém městě.

Celkem bylo v obou městech odchyceno 12.061 jedinců půdní makrofauny (5.477 v Olomouci a 6.584 v Hodoníně). Bylo zjištěno 23 druhů stonožek, 26 druhů mnohonožek a 17 druhů suchozemských stejnonožců v obou městech. Tyto údaje reprezentují 35 % fauny stonožek, 38 % fauny mnohonožek a 40 % fauny suchozemských stejnonožců České republiky a potvrzují velkou diverzitu půdní fauny v městských ekosystémech. K nejzajímavějším výsledkům patří nález dvou nových druhů stonožek pro Českou republiku, *Cryptops anomalans* a *Henia brevis*, odchycených v Olomouci, objevení další lokality v ČR pro stonožky *Schendyla montana* a *Geophilus pygmaeus* v Hodoníně a nález stejnonožce *Armadillidium nasatum* v Hodoníně a mnohonožky *Oxidus gracilis* v Olomouci mimo skleníky.

Mnohorozměrné techniky, provedené na datovém souboru z odchytů zemních pastí, ukázaly, že pro distribuci půdní fauny jako celku byly nejvýznamnější umělost a pokryvnost opadu. V případě stonožek nebyly studované faktory příliš významné. Mnohonožky ukázaly pozitivní závislost na pokryvnosti stromového patra a opadu a negativní k umělosti. Rozšíření stejnonožců nejvíce záviselo na umělosti prostředí a pokryvnosti opadu.

Klíčová slova: stonožky, mnohonožky, suchozemští stejnonožci, Olomouc, Hodonín, městské prostředí, zemní pastí, půdní vzorky, distribuce

Abstract

Navrátil, M.: Chilopoda, Diplopoda, and Oniscidea in the city (Czech Republic: Olomouc, Hodonín)

The occurrence of centipedes (Chilopoda), millipedes (Diplopoda) and terrestrial isopods (Oniscidea) was investigated in two towns of the Czech Republic: Olomouc and Hodonín. Individuals were trapped using pitfall traps, heat extracting of soil samples and collected by hand. Totally 90 pitfall traps were installed at 30 localities in both towns (45 + 45), subsuming parks, built up areas and ruderal grounds. Pitfall traps (Ø 60 mm) were filled with 4% aqueous solution of formaldehyde and were emptied every 14 days from April 2006 to April 2007. Soil samples were taken away on these localities in November 2006 and February 2007 and extracted in modified Tullgren-apparatuses. Basic environmental characteristics of these localities were evaluated: rate of artificiality of locality, coverage by leaf litter, by herbal layer and by canopy layer, structure and pH of soil, and amount of organic carbon, humus and calcium in the soil. Collecting by hand was used in different localities of whole town.

Alltogether 12.061 individuals of soil macrofauna were caught (5.477 in Olomouc and 6.584 in Hodonín). It was discovered 23 species of centipedes, 26 species of millipedes and 17 species of terrestrial isopods in both towns. This data represents 35 % of the centipede, 38 % of the millipede and 40 % of the isopod fauna of Czech Republic, and confirm a high diversity of the soil fauna in urban ecosystems. The most interesting faunistic results are the first record of centipedes *Cryptops anomalans* and *Henia brevis* (listed in Olomouc) in the Czech Republic and new localities of rare centipedes *Schendyla montana* and *Geophilus pygmaeus* (listed in Hodonín) and the award of terrestrial isopod *Armadillidium nasatum* in Hodonín and millipede *Oxidus gracilis* in Olomouc outside hothouses in Czech Republic.

Multivariate technics that were made on data set from pitfall traps revealed that for distribution of the soil fauna the most important are artificiality of locality and coverage by leaf litter. In the case of centipedes, these factors were not too significant. Millipedes showed positive dependence on the coverage by canopy layer and leaf litter, and negative on the artificiality of locality. The artificiality of biotope and the coverage by leaf litter were the most important factors for the distribution of the terrestrial isopods too.

Key words: centipedes, millipedes, terrestrial isopods, Olomouc, Hodonín, urban habitat, pitfall traps, soil samples, distribution

OBSAH

1. Úvod	5
2. Metodika	9
2.1. Studijní plochy	9
2.2. Sběr materiálu	14
2.3. Determinace	16
2.4. Základní ekologické charakteristiky hlavních lokalit	16
2.5. Statistická analýza dat	18
2.5.1. Faunistický přehled	18
2.5.2. Vlastnosti prostředí	18
3. Výsledky	20
3.1. Olomouc	20
3.1.1. Stonožky Olomouce	20
3.1.2. Mnohonožky Olomouce	22
3.1.3. Suchozemští stejnonožci Olomouce	24
3.2. Hodonín	26
3.2.1. Stonožky Hodonína	26
3.2.2. Mnohonožky Hodonína	27
3.2.3. Suchozemští stejnonožci Hodonína	29
3.3. Podobnost lokalit	31
3.3.1. Podobnost lokalit na základě fauny stonožek	31
3.3.2. Podobnost lokalit na základě fauny mnohonožek	32
3.3.3. Podobnost lokalit na základě fauny suchozemských stejnonožců	33
3.4. Analýza životního prostředí	34
3.4.1. Distribuce stonožek, mnohonožek a stejnonožců v obou městech	34
3.4.2. Distribuce stonožek, mnohonožek a stejnonožců v Olomouci	43
3.4.3. Distribuce stonožek, mnohonožek a stejnonožců v Hodoníně	49
4. Diskuse	56
4.1. Stonožky	56
4.1.1. Přehled druhů stonožek	56
4.1.2. Podobnost lokalit podle jejich fauny stonožek	58
4.1.3. Analýza environmentálních faktorů	59
4.2. Mnohonožky	61
4.2.1. Přehled druhů mnohonožek	61
4.2.2. Podobnost lokalit podle fauny mnohonožek	63
4.2.3. Analýza environmentálních faktorů	64
4.3. Suchozemští stejnonožci	65
4.3.1. Přehled druhů suchozemských stejnonožců	65
4.3.2. Podobnost lokalit podle fauny suchozemských stejnonožců	67
4.3.3. Analýza environmentálních faktorů	67
5. Závěr	70
6. Seznam literatury	73
Seznam příloh	79

1. Úvod

Tato práce se zabývá výskytem stonožek (Chilopoda), mnohonožek (Diplopoda) a suchozemských stejnonožců (Isopoda: Oniscidea) ve dvou městech České republiky, Olomouci a Hodoníně. Stonožky jsou dravci, živící se jinými bezobratlými, schopní ulovit i větší kořist než jsou samy. Pomáhají jim k tomu silné drápy kusadlových nožek, vyzbrojené navíc jedovou žlázou. Mnohonožky a suchozemští stejnonožci jsou významní primární dekompozitoři živící se rostlinným opadem, příležitostně i rozkládajícími se zbytky těl živočichů. Zástupce všech tří skupin najdeme v podobném prostředí: pod kameny, kůrou, spadlými větvemi, ve vrstvách spadlého rozkládajícího se listí nebo přímo v půdě – tedy všude, kde je málo světla, vyšší vlhkost a stabilnější teplota (Eason 1964, Hopkin a Read 1992, Oliver a Meechan 1993). Ve městě tuto nabídku mikrostanovišť rozšiřují hromady stavebního materiálu, ruiny domů, zdi dvorů, komposty, desky či kusy betonu pohozené na zemi, mulčovací kůra u nových výsadeb apod. Všichni tyto živočichové mají pro životní prostředí města velký význam, protože se podílejí na degradaci polutantů a zásadně zlepšují vlastnosti půdy, především její strukturu, čímž mj. napomáhají ke snížení povrchového odtoku vody (Smith a kol. 2006).

Urbánní ekosystém

Společenstva půdních bezobratlých se v centrech lidského osídlení vyskytují v návaznosti na zelené plochy (tzv. „green urban spaces“, Schaefer 1989) a jejich nápadným rysem je poměrně velká diverzita i abundance v tomto prostředí (Rebele 1994, McIntyre a kol. 2001). Tato skutečnost je patrná přesto (nebo právě proto), že městský ekosystém je pod stálým silným tlakem lidské činnosti, která přetváří původní stanoviště na rozličné formy umělých ploch, čímž zbytky původních lokalit fragmentuje a izoluje. Výsledkem je mozaika obytných, průmyslových a komerčních zón spolu s plochami víceméně přírodního prostředí, což všechno dohromady dělá z města značně prostorově i časově heterogenní území (Schaefer 1989, McIntyre a kol. 2001). Nepravidelné disturbance různého rozsahu a intenzity tuto různorodost ještě umocňují. Díky nim ve městě mohou existovat místo od místa různá sukcesní stadia; mj. zde může probíhat také primární sukcese na půdách, vykopávaných z větších hloubek a následně rozprostřených na povrchu. Důležitou vlastností půdních organismů musí proto být schopnost osídlit nově vytvořený prostor (Rebele 1994).

Charakteristickým prvkem všech měst je tedy široká škála životních podmínek. Nepravidelně se střídají jak pečlivě udržované plochy, kde je pravidlem odstraňování veškeré organické hmoty (sečením a hrabáním opadu – v historických parcích, botanických zahradách, na hřbitovech, trávnicích), tak místa ponechaná na kratší či delší dobu svému osudu, zarostlá ruderální vegetací (ruiny, opuštěné průmyslové či vojenské areály – tzv. brownfields). Některá z těchto stanovišť jsou otevřená, vystavená intenzivnímu slunečnímu záření, jiná naopak velmi tmavá, zastíněná (např. umělé „jeskyně“ – kanalizace, kolektory inženýrských sítí apod.). To souvisí s velkou různorodostí vlhkostních poměrů. Sušší místa jsou však ve městech přece jen běžnější (Rebele 1994). Zvláštní samostatnou kategorií jsou skleníky, kde panují z pohledu půdních bezobratlých optimální teplotní podmínky. Ne nadarmo bývají dnes označovány jako „hotspots“ diverzity těchto skupin bezobratlých (Korsós a kol. 2002). Co se týká přímo půdy, najdeme ve městě jak mnoho obtížně přístupných povrchů (zastavěných, vydlážděných), kde je půda chudá, tak i těch, kde je výrazně obohacená o živiny (komposty nebo např. v místech bývalých farem, u zdí starých domů). Navíc je často přemísťována, míchána a zhutňována, obohacována o substráty, které jsou pro dané místo jak geograficky, tak geologicky nepůvodní (viz např. štěrky železničních náspů, strusky, kaly).

Nesporně zajímavá je otázka městského podnebí. Klima ve městě je celkově teplejší než klima přírodní nebo venkovské krajiny (Rebele 1994), ale nabízí zároveň pestrou paletu mikroklimatických podmínek. V této souvislosti je třeba zdůraznit významný fenomén, tzv. efekt tepelných ostrovů, který je s městy přímo spojován (Kim 1992, Smith a kol. 2006). Způsobuje ho především vysoké procento kamenných, betonových či asfaltových ploch s vyšší tepelnou vodivostí, které pohlcují sluneční záření mnohem více než holá půda nebo vegetace. Dešťové srážky, přirozený ochlazující prvek, se ve městě z velké části mívá účinkem, protože voda je z většiny okamžitě svedena pryč kanalizací. Oteplení napomáhá také spotřeba energie (v jakékoli podobě) člověkem, znečištění vzduchu množstvím prachových částic a skleníkových plynů, a velká aerodynamická drsnost povrchů, zabraňující provětrání (Hough 2004). Výsledkem pak mohou být teploty až o 5°C vyšší než v okolní krajině. To má velký význam pro půdní faunu, neboť městský „tepelný ostrov“ tak umožňuje přežití druhům z teplejších jižnějších regionů (Schaefer 1989, Rebele 1994, Smith a kol. 2006).

Je již obecně známým faktem, že ve městech je zastoupení introdukovaných druhů vyšší než v okolní krajině, protože mnohým z nich se antropogenní stanoviště – ať už ta pozměněná, nebo úplně nově vytvořená – vysloveně „hodí“. Dochází tak k vytváření společenstev z druhů, které by se jinak vůbec nedostaly do styku, vznikají jedinečná synantropní společenstva sestávající z druhů bez dřívější společné evoluce, která se nikde jinde v podobném složení nevyskytovala (Tischler 1980, Rebele 1994, Smith a kol. 2006). Přítomnost neobvyklých druhů je výsledkem přepravy půdy i rostlin do měst, často i globálně mezi kontinenty (např. s kořenovými baly exotických dřevin do skleníků, ale i s jejich výsadbami přímo do parků a alejí).

Mezi hlavní faktory, které ovlivňují diverzitu druhů bezobratlých v městském prostředí, patří charakter stanoviště, úroveň disturbancí, velikost, propojení (respektive izolace) a doba vzniku fragmentů původního prostředí a okrajový efekt. Na probematiku posledních čtyř z nich byla dříve beze zbytku aplikována teorie ostrovní biogeografie (např. Faeth a Kane 1978), dnes se však ukazuje, že „ostrov zeleně“ obklopený městskou zástavbou má složitější dynamiku imigrace a extinkce. Tyto přírodní procesy zde řídí především introdukce, rozšiřování a lokální vyhubení jako důsledky lidské činnosti. Počet druhů zde nezůstává dlouho celkově vyrovnaný (Rebele 1994), mění se pomalu či poměrně rychle. Dále, menší velikost fragmentu ještě neznamena, že v něm nutně žije méně druhů, a to především proto, že se zde zvýší počet druhů, jež se mnohem úspěšněji vyrovnávají se změnami prostředí – generalistů (Gibb a Hochuli 2002). Navíc, okolí není pro půdní bezobratlé zcela nepropustné, jak se předpokládalo. Zelené plochy jsou do jisté míry propojeny koridory, postačuje např. travnatý lem silnice (Smith a kol. 2006). Ukazuje se totiž, že pro půdní faunu mohou znamenat významná útočiště nejen historicky hodnotné parky, ale i opuštěné plochy, které jsou v trendu poslední doby většinou beze zbytku rekultivovány (Zapparoli 1997).

Ze všech výše uvedených skutečností vyplývá, že lidská činnost ve městě nepůsobí na půdní faunu jednostranně negativně (viz časté disturbance nebo velké znečištění), ba naopak, v mnoha případech má spíše pozitivní vliv (viz efekt tepelných ostrovů, zavlečení nových druhů s výsadbami ad.).

Půdní fauna ve městě

Ačkoliv byla půdní fauna obývající městské ekosystémy ve vědeckém výzkumu dlouho přehlížena, za posledních 20 let se objevila řada prací, které se danému tématu věnují. Nejinak je tomu i přímo v případě stonožek, mnohonožek či suchozemských stejnonožců. Tyto tři skupiny byly víceméně odděleně předmětem výzkumu v příměstských i městských „stanovištích“ již v řadě větších či menších měst jak v Evropě, tak v Severní Americe. Namátkou stačí uvést práce z Kodaně (Enghoff 1973), Říma (Zapparoli 1990, 1992, 1997), Varšavy (Wytwer 1995, 1996), Budapešti (Korsós a kol. 2002, Hornung a kol. 2005), Debrecenu (Hornung a kol. 2007), Bukurešti (Giurginca 2006), Sofie (Stoev 2004), Vídně (Christian 1998, Christian a Szeptycki 2004), Phoenixu (McIntyre a kol. 2001), ale i dalších, menších měst, jako například německého Kielu (Tischler 1980), dánského Sorø (Vilisics a kol. 2007) či tureckého Eskişehiru (Misirlioğlu 2003). Z území České republiky se o zástupcích daných skupin v městském prostředí zmiňují poprvé už na přelomu 19. a 20. století Uličný (1883) a Vališ (1902, 1904), po nichž následují práce Hachlera (1934) a Frankenbergera (1940). Další poznatky však přibyly až v posledních letech, v souladu s celosvětovým vzrůstajícím zájmem o městský ekosystém (Samšinák 1981, Frouz 1991, Tajovský 1996, 1998c, Tuf 2001, Dvořák 2002).

Cíle práce

Tato práce má dva hlavní aspekty, faunistický a ekologicko-ochranářský. Prvním cílem je poznání druhového spektra daných taxonů v podmínkách středoevropského města. Druhým cílem je zjistit, jakému prostředí v rámci města dávají které druhy přednost; jaké proměnné prostředí (jako množství opadu, umělost prostředí, chemické charakteristiky půdy atp.) mají vliv na jejich výskyt a početnost. Práce by tak měla kromě základního výzkumu přinést poznatky pro uvážlivou tvorbu a management městského prostředí.

2. Metodika

2.1. Studijní plochy

Olomouc

Krajské město Olomouc leží ve střední části Hornomoravského úvalu v nivě řeky Moravy. Rozkládá se většinou na kvartérních štěrkových sedimentech překrytých v okrajích nivy fluvizeměmi na povodňových hlínách, i černozeměmi na spraších (Machar a kol. 2003). Má rozlohu 10.336 ha a žilo v něm v roce 2006 celkem 102.676 obyvatel (<http://cs.wikipedia.org/wiki/Olomouc>). Střed města leží v nadmořské výšce 219 m n. m. na zeměpisných souřadnicích 49°45' severní šířky a 17°15' východní délky. Průměrná teplota vzduchu dosahuje 8,7°C a průměrný úhrn srážek 570 mm (<http://www.chmi.cz/meteo/ok/okdata12.html>). Území města spadá do faunistických čtverců 6369 a 6469.



Pro studium půdní fauny jsem na území města Olomouce vytypoval 15 hlavních lokalit, na nichž byly prováděny pravidelné sběry pomocí hlavních metod (viz dále). Tyto lokality jsem pro snadnější prezentaci výsledků označil zkratkami. Z důvodu rozsáhlejšího výzkumu v Olomouci, jehož je tato práce součástí a jenž zahrnuje celkem 30 lokalit, jejich seřazení v této práci nemá pravidelnou posloupnost; zahrnuje tudíž 15 míst v rozmezí O01-O30:

- O02** park Smetanovy sady, u pavilonů poblíž Botanické zahrady; půdu pokrývá pravidelně sekaný trávník pod okrasnými dřevinami (*Thuja* sp.),
- O05** parčík před hlavní budovou Fakultní nemocnice Olomouc s pravidelně sečeným travním kobercem pod okrasnými dřevinami (*Picea pungens*, *Thuja* sp., *Cotoneaster* sp.),
- O07** stromořadí topolů (*Populus nigra* var. *Italica*) při Lékařské fakultě UP, v občas sekaném podrostu převažují kopřivy (*Urtica dioica*),
- O08** lesík pod budovou Lékařské fakulty UP se zastoupením javoru (*Acer platanoides*) a jasanu (*Fraxinus excelsior*), v podrostu kopřivy (*Urtica dioica*) a mladé stromky těchto druhů,

- O12** seřazovací nádraží za železniční stanicí Olomouc - město, neudržovaná travnatá plocha v blízkosti kolejí s vyraženými pražci; ze stromů tu roste např. bříza (*Betula pendula*),
- O13** zahrádky poblíž ul. Kašparova za Gymnáziem Hejčín, ze stromů zde roste např. hrušeň obecná (*Pyrus communis*), ořešák královský (*Juglans regia*), smrk ztepilý (*Picea abies*), z keřů bez černý (*Sambucus nigra*),
- O16** lesík mezi Spartakiádním stadionem a tenisovými kurty na ulici Dolní Hejčinská, stromové patro tvoří borovice lesní (*Pinus sylvestris*), dub letní (*Quercus robur*) a zerav (*Thuja* sp.),
- O17** část náspu obklopujícího Spartakiádní stadion (naproti koupališti), porostlá pravidelně sečeným trávníkem a keřovitou formou zeravu (*Thuja* sp.),
- O19** park pod hospodou Letňák v ulici Dobrovského, poblíž restaurace Podkova; součást zeleného prstence parků okolo historického jádra města, mezi stromy převažují smrk pichlavý (*Picea pungens*), jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*) a jasan (*Fraxinus excelsior*), povrch půdy pokrývá z většiny pravidelně sekaný travní koberec,
- O20** zeleň obytné zóny na sídlišti Lazce poblíž ulice Dlouhá; půdu pokrývá sekaný trávník nebo mulčovací kůra, keřové a stromové patro zastupují tis červený (*Taxus baccata*), borovice černá (*Pinus nigra*) a jinan dvoulaločný (*Ginkgo biloba*),
- O22** park Bezručovy sady, u skály pod Univerzitním náměstím; mezi stromy dominuje jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), půdu pokrývá sekaný trávník, anebo je víceméně holá,
- O23** příkop vojenského objektu u minigolfu (součást sportovního areálu Lokomotiva-Sokol Olomouc); ruderální stanoviště s porosty kopřiv (*Urtica dioica*) v sousedství Rozárie Botanické zahrady Olomouc zarůstající náletem jasanu (*Fraxinus excelsior*) a klenu (*Acer pseudoplatanus*),
- O25** ruderální lokalita při silnici Velkomoravská u mostu přes Moravu, zarostlá zplněnými jabloněmi (*Malus domestica*), švestkami (*Prunus domestica*), bezem černým (*Sambucus nigra*) a kopřivami (*Urtica dioica*),

O28 opuštěný areál u vojenských objektů na ulici Kosmonautů, volná travnatá plocha, na jejíchž okrajích v navezené stavební suti (převážně betonu) se rozrůstá nálet jasanu (*Fraxinus excelsior*),

O29 břeh řeky Moravy naproti Envelopě a kolejím generála Svobody, porostlý staršími jasanu (*Fraxinus excelsior*) a náletem javoru mléče (*Acer platanoides*).

Místa doplňkového sběru, která se neshodují s hlavními lokalitami, jsem označil vždy malým počátečním písmenem názvu města a číslem plynule navazujícím na hlavní lokality (tj. v případě Olomouce o31-o57). Jejich přehled podává tab. 1. Lokality označené „*“ (O03, O14 a O18) jsou hlavními lokalitami v rámci druhé části výzkumu (diplomová práce P. Riedela); v této práci však slouží pouze jako doplňkové. Rozmístění všech lokalit na území města znázorňuje příloha I.

Tab. 1: Základní charakteristika doplňkových lokalit v Olomouci, na nichž byl prováděn pouze individuální sběr pro faunistickou část práce

lokality	stručný popis
o31	Mrštíkovo náměstí, hromada suti u hospody U Pelikána
o32	ulice Demlova, v pařezech pokácených topolů
o33	ulice Sokolovská, pod kameny u silnice (naproti Klášternímu hradisku)
o34	Václavské náměstí, parčík před dómem sv. Václava, březový pařez
o35	sídlíště Pavlovičky, poblíž Černé cesty, pod kameny u zdi
o36	ulice U Podjezdu, železniční most, pod keři
o37	přejezd železnice Olomouc-Uničov na ulici Sladovní, pod stavebním odpadem
o38	břeh řeky Bystřičky v ulici U Ambulatoria, trouchnivý pařez jírovce maďalu
o39	ulice 17. listopadu, stromořadí habrů (<i>Carpinus betulus</i>) mezi Rozáriem a silnicí
o40	břehy Mlýnského potoka v Michalském stromořadí
o41	benzinová pumpa v Čechových sadech (ulice Krapkova), pod kameny
o42	žst. Olomouc-Nová Ulice, pod složenými pražci
o43	Tropický, subtropický a palmový skleník v Botanické zahradě
o44	soutok dvou ramen Mlýnského potoka poblíž opuštěného areálu MILO, stavební odpad
o45	těleso náspu bývalé vlečky vedoucí do areálu Severomoravské plynárenské, a.s.
o46	ulice Wittgensteinova, chodník
o47	areál zrušených vojenských objektů v ulici Kavaleristů, stavební sut'
o48	sídlíště v ulici Křížkova, pod dlažbou
o49	násep vnitřního silničního obchvatu nad žst. Olomouc hl. n., pod keři a v sekaném trávníku
o50	tramvajová zastávka AN, podchod; rumiště
o51	ulice Sladkovského, železniční vlečka, pod betonovými kvádry
o52	ulice Holická, parčík naproti Baumaxu, sekaný trávník
o53	parkoviště u Baumaxu, ruderální plocha (<i>Chenopodium album</i>)
o54	ulice Za Poštou, u zdi domu
o55	ulice Jeronýmova, parčík
o56	ulice I. P. Pavlova, točna tramvajů u OD Carrefour, vyústění šachty inženýrských sítí
o57	ulice Hynaisova, parčík, v opadu smrku pichlavého (<i>Picea pungens</i>)
O03*	park Čechovy sady, pod keři pěnišníku (<i>Rhododendron sp.</i>)
O14*	ulice Dolní Hejčínská, pod kameny na pěšině
O18*	park u Androva stadionu, rozpadlé základy altánku

Hodonín

Město Hodonín leží v jižní části Dolnomoravského úvalu, podobně jako Olomouc v charakteristickém akumulacním reliéfu nivy řeky Moravy na jejích kvartérních štěrkopískových a pískových usazeninách, překrytých holocenními hlinitopísčitými povodňovými hlínami. V severních okrajích města se k nim přidávají také usazeniny eolické, především váté písky. V roce 2006 na ploše 6.378 ha žilo celkem 26.226 lidí (<http://cs.wikipedia.org/wiki/Hodon%C3%ADn>). Střed města leží v nadmořské výšce 167 m n. m. na souřadnicích 48°51' severní šířky a 17°10' východní délky. Průměrná roční teplota je 9,5°C, srážkový úhrn dosahuje 585 mm (Čerěšňák a Zemek 1979:18). Území spadá do faunistického čtverce 7168.



Patnáct hodonínských hlavních lokalit sběru jsem označil zkratkami H01-H15:

- H01** roh mezi plotem ZOO Hodonín a hokejbalovým hřištěm v areálu stadionu U Červených domků; lokalita slouží jako skládka hlíny a písku, je téměř bez vegetace, sousedí ovšem s udržovaným trávníkem v areálu ZOO a je krytá přísavníkem pětilistým (*Parthenocissus quinquefolia*),
- H02** rumiště v areálu ISS Hodonín (ulice Lipová alej) charakteristické starými hromadami hlíny zarostlými akátem (*Robinia pseudacacia*) a kopřivami (*Urtica dioica*),
- H03** hrana břehu starého, již dlouho zaplaveného lomu (s místním názvem „Hliniček“) v areálu cihelny Hodonín, zarostlá spleť topolů (*Populus nigra*), bezu (*Sambucus nigra*) a akátu (*Robinia pseudacacia*),
- H04** ruderální lokalita v místě, kde se dříve z nádraží Hodonín odpojovala železniční vlečka do cihelny; dnes je kolej vytrhaná a místo zasypané stavebním odpadem a hoblinami; hustě ho prorůstá javor jasanolistý (*Acer negundo*) a pajasan žláznatý (*Ailanthus altissima*),
- H05** park v ulici Sacharovova poblíž místa, kde se od železničního koridoru Břeclav-Přerov odpojuje lokální trať Hodonín-Zaječí; travnaté plochy jsou sekané, mezi stromy jsou nejčastější borovice černá (*Pinus nigra*) a bříza bělokorá (*Betula pendula*), z keřů šeřík (*Syringa vulgaris*),

- H06** zatravněná pěšina mezi železniční tratí Břeclav-Přerov a přilehlými zahradami domů v ulici Sídlištní, jejíž úzký prostor zčásti slouží také jako skladiště zahradních odpadů (např. posekané trávy, větvi); podél protéká meliorovaná stružka,
- H07** zarostlé trosky zbořeného cihlového domku u Černého mostu s přilehlou ruderalizovanou zahradou, kde roste jabloň domácí (*Malus domestica*), a švestka domácí (*Prunus domestica*),
- H08** břeh rybníčku v parku na ulici Perunská pokrytý z velké části břečťanem popínavým (*Hedera helix*) a náletem akátu (*Robinia pseudacacia*); ve stromovém patře převažuje jilm (*Ulmus* sp.), trávničky jsou pravidelně sekané,
- H09** břeh ramene Moravy (tzv. Staré Moravy) na ulici Legionářů v blízkosti garáží a novostavby bytového domu, ve vegetaci dominovaly merlík bílý (*Chenopodium album*) a lebeda rozkladitá (*Atriplex patula*); v současnosti je terén vyčištěný v rámci úprav okolo novostavby,
- H10** zanedbaný bývalý parčík za budovou Pozemkového úřadu Hodonín na ulici Koupelní (v blízkosti koupaliště), stromy - většinou javor jasanolistý (*Acer negundo*), vrby (*Salix* sp.) či topoly (*Populus* sp.) vytvářejí tak hustý zápoj, že půda je prakticky bez bylinného patra,
- H11** zarostlý násep dnes již nepoužívané železniční vlečky v ulici U elektrárny, vegetaci tvoří převážně neudržované travnaté plochy s javorem jasanolistým (*Acer negundo*),
- H12** přirozená tůň v parčíku mezi nádražím Hodonín a ulicí Dvořákova, jejíž břehy porůstají především vrby (*Salix* sp.), javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a semenáče jírovce maďalu (*Aesculus hippocastanum*) s kopřivami (*Urtica dioica*),
- H13** násep železničního koridoru Břeclav-Přerov v místě podjezdu Velkomoravské ulice, osazený především okrasnými keři (např. ptačím zobem obecným, *Ligustrum vulgare*),
- H14** opuštěná zahrada přiléhající k areálu bývalého Masokombinátu Hodonín, dnes převážně travnatá plocha s ojedinělými stromy ořešáku královského (*Juglans regia*) a nalétávajícím pajasanem žláznatým (*Ailanthus altissima*),

H15 hromady hlíny (pravděpodobně ne místního původu) naproti bývalému Masokombinátu, zarostlé ruderalní vegetací a náletem akátu (*Robinia pseudacacia*).

Doplňkové lokality individuálního sběru, zaznamenané zkratkami h16-h25, uvádí tab.

2. Polohu všech lokalit v rámci Hodonína ukazuje příloha II.

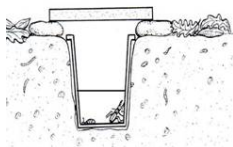
Tab. 2: Základní charakteristika doplňkových lokalit v Hodoníně, na nichž byl prováděn pouze individuální sběr pro faunistickou část práce

lokality	stručný popis
h16	benzina Slovnaft na Brněnské ulici, pod kameny, v písku
h17	areál bývalých velkých kasáren (dnes obytná zóna), pod cihlami, v hromadách stav. materiálu, v příkopech
h18	parčík v Družstevní čtvrti, pod okrasnými keři
h19	park u SOU a VOŠ mezi ulicemi Skácelova a Bratří Čapků; v opadu, pod dlaždicemi, v mulčovací kůře nových výsadeb dubu (<i>Quercus robur</i>) a javoru klenu (<i>Acer pseudoplatanus</i>)
h20	bývalý areál malých kasáren (rumiště u garáží, rekultivované plochy), nálet akátu (<i>Robinia pseudacacia</i>)
h21	upravované plochy obytné zóny v ulici Skácelova (sekaný távník), pod kameny, v opadu
h22	Židovský hřbitov - parčík, pod cihlami, v pobožené zdi
h23	ruiny mezi ulicemi Pančava a Sadová (dnes již rekultivováno), pod kusy stavebního materiálu
h24	rumiště v ruinách a na zahradě opuštěného domu v rohu ulic Polní a Kollárova
h25	areál garáží poblíž Sběrného dvora Hodonín, pod kameny

2.2. Sběr materiálu

Pro sběr materiálu jsem využil tří klasických metod výzkumu půdní fauny: zemních pastí (zkráceně ZP), tepelné extrakce půdních vzorků (PV) a individuálního sběru (IS), přičemž hlavní důraz byl kladen na sběr pomocí zemních pastí. Zbylé dvě metody posloužily hlavně pro kvalitativní doplnění druhového spektra. Tato kombinace metod je všeobecně používaným postupem, aby postihla specifický výskyt i biologii různých skupin půdní fauny (Czechowski a Mikolajczyk 1981), což je třeba příklad extrakce půdních vzorků s ohledem na zemivky (*Chilopoda: Geophilomorpha*), jež se vyskytují v hlubších vrstvách půdy, podobně jako například stejnonožci rodu *Haplophthalmus*.

Zemní pasti



Zemní pasti mají ve studiu epigeické půdní makrofauny nezastupitelné místo. V této práci jsou hlavní metodou sběru, podávající jak kvalitativní, tak kvantitativní data pro analýzu. Na každé z 15 hlavních lokalit v obou městech jsem zakopal 3 pasti (pro každé město tedy celkem 45 pastí) v podobě bílých plastových lékárnických kelímků o objemu 100 ml a průměru 6 cm tak, aby jejich okraj lícovale s okolním povrchem. Jako fixační tekutina byl

použit 4% roztok formaldehydu. Vzorky jsem vybíral ve 14-ti denních intervalech od konce dubna 2006 do začátku dubna 2007. Celkem jsem provedl 19 odběrů v každém městě. Obsah jednotlivých pastí jsem sléval do filmovek, v kterých byl pak uchován pro následnou determinaci v laboratoři. Pro snadnou identifikaci jsem každý vzorek označil datem a číselným kódem pasti. Do kelímků byla posléze doplněna nová fixační tekutina. Z důvodu ochrany pasti před zničením či naředěním formaldehydu dešťovou vodou je vhodné umístit přes hrdlo stříšku. V městském prostředí, s ohledem na nenápadnost, plně vyhovují např. úlomky cihel, omítky, větvi či kusy kůry položené tak, aby pod nimi zůstal určitý prostor. Taková stříška potom slouží také jako jakési kryptozoické prkénko, pod něž se půdní fauna ještě více stahuje.

Tepelná extrakce půdních vzorků



Odběr půdních vzorků je v případě orientačních, kvalitativních odběrů nezastupitelný především při sběru drobných zástupců zkoumaných skupin, či těch, kteří se běžně vyskytují hlouběji v půdě (Mock 2000). Odebíralo se definované množství půdy pomocí kruhové kovové sondy o ploše $1/30 \text{ m}^2$ zavrtávané do hloubky 10 cm. Odebraný vzorek se v mikrotenových sáčcích musel co nejdříve přenést do laboratoře, kde se tepelně extrahoval po dobu 14 dnů v modifikovaných Tullgrenových extraktorech (Tuf a Tvardík 2005). Jejich funkce spočívá ve vypuzení živočichů přes síť do 0,5% roztoku formaldehydu na základě teplotního a vlhkostního gradientu a jejich pozitivní geotaxe. Půdní vzorky jsem takto odebíral ve dvou termínech, jednou v listopadu 2006 a podruhé v únoru 2007 na každé z 15 hlavních lokalit (tj. H1-H15 a polovině z O1-O30).

Individuální sběr



Individuální sběr je jednoduchý, přímý sběr půdních bezobratlých na místech, kde je můžeme s velkou pravděpodobností očekávat, tedy vlhkých a zastíněných. Používá se k němu pinzeta a eppendorfy naplněné 70% lihem, do nichž chycené jedince vkládáme. Vyžaduje určitou zručnost, protože nešetrným zacházením by se mohly poškodit jemné struktury (v případě stonožek např. vlečné nohy či tykadla), které mají důležitý význam pro určování. Do naplněných epruvet jsem vkládal štítek s datem sběru a aspoň hrubou charakteristikou dané lokality (např. stavební sut'). Individuální sběr jsem prováděl různě v průběhu ročního intervalu funkčnosti zemních pastí především na

doplňkových lokalitách. Nespornou výhodou této metody ve městě, ač podává opět pouze orientační přehled, je možnost sběru tam, kde zemní pasti z různých důvodů nelze zakopat (rušné ulice a další přehledná místa, kde je často hodně lidí).

2.3. Determinace

Sebraný materiál jsem roztřídil do tří cílových skupin: stonožky, mnohonožky a suchozemští stejnonožci, a posléze určoval v laboratoři za pomoci binokulárního stereomikroskopu Olympus SZ40 na druhovou úroveň. U každého nalezeného jedince jsem zaznamenal datum, místo a metodu sběru. K determinaci mně posloužily patřičné klíče: pro suchozemské stejnonožce od Frankenbergera (1959) a pro stonožky od Folkmanové (1959); problematický materiál suchozemských stejnonožců byl ověřován a dourčován s pomocí práce Schmölzera (1965), stonožek pomocí Attemse (1929), Easona (1964), Kaczmarek (1979), Koren (1986, 1992), Matice (1966, 1972) a Zalessoj (1978), případně originálních popisů druhů. Mnohonožky určila Mgr. Jana Tufová z Katedry ekologie a životního prostředí Univerzity Palackého. Všechny vzorky jsou uloženy v 70% ethanolu na stejné katedře u Dr. Tufa.

2.4. Základní ekologické charakteristiky hlavních lokalit

Na 15 hlavních lokalitách v Olomouci i Hodoníně jsem stanovoval 9 faktorů prostředí, které by mohly v různé míře ovlivňovat zastoupení jednotlivých skupin i druhů na daném místě. Prvních pět jsem posuzoval na základě odhadu podle předem připravených měřítek, chemické vlastnosti půdy jsem stanovoval v laboratoři Katedry ekologie a životního prostředí Univerzity Palackého v Holicích. Výsledky měření jednotlivých charakteristik uvádí pro Olomouc příloha III, pro Hodonín příloha IV.

Umělost

Představuje proměnnou stanovovanou odhadem na základě vizuálního zhodnocení v ordinální škále od 1 do 4, kde hodnota 1 představovala relativně nenarušené prostředí, tj. v současnosti bez očividných antropogenních zásahů (např. ruderální plochy na dlouho opuštěných místech, zarostlé hustou stromovou i bylinnou vegetací), a hodnota 4 naopak často a výrazně ovlivňované či využívané (např. násypy, nádraží, ulice, skládky stavebních materiálů). Podobný postup použili ve své práci například Gibb a Hochuli (2002).

Stromové patro, bylinné patro a opad

Tyto charakteristiky jsem určoval jako procentuální odhad jejich pokryvnosti na kruhové ploše velikosti 1 m², jejímž středem byla vždy jedna ze tří pastí zakopaných na lokalitě. Ordinálními hodnotám 1-4 odpovídaly pokryvnosti v rozsahu 25 % (tj. 1 odpovídá pokryvnosti v rozsahu 0-25 %, 2 = 25-50 %, 3 = 50-75 % a 4 = 75-100 %). Stromové patro jsem odhadoval vizuálně jako % oblohy zakryté korunami stromů a keřů, bylinné patro a opad obdobně jako % pokrytého půdního povrchu.

Zrnitost

Zrnitost jsem stanovoval vizuálně na základě zkušenosti ze zakopávání a výběrů zemních pastí a odběrů půdních vzorků, a to opět v rozsahu 1-4, přičemž 1 představovala půdu jílovitou, 2 hlinitou, 3 písčitou a 4 vždy jeden z předchozích typů, smíchaný s významným podílem štěrku či stavebních sutin (např. na železničních náspech, v ruinách starých domů).

pH

Aktivní pH půdy jsem určoval standardním postupem. Do plastových laboratorních lahví o objemu 100 ml jsem navážil 5 g suché proseté půdy, zalil 25 ml destilované vody z odměrného válce a nechal 5 minut třepat na rotační třepačce LT 2. Po následném přefiltrování jsem pH měřil kalibrovaným pH-metrem.

Obsah organického uhlíku a humusu

Organický uhlík v půdě jsem stanovoval titrací Mohrovou solí. Napřed jsem pro každý vzorek navážil 0,2 g půdy (opět suché a proseté) do Erlenmayerovy baňky. K půdě jsem poté napipetoval 10 ml chromanu draselného (K₂Cr₂O₇) a v digestoři válcem přidal 20 ml koncentrované kyseliny sírové (H₂SO₄). Tento roztok jsem nechal 1 hodinu stát, a potom do něj přidal ještě destilovanou vodu (170 ml, odměrným válcem), 2 ml koncentrované H₃PO₄ (pipetou) a 7 kapek indikátoru o-fenantrolinu. Titrací Mohrovou solí barva roztoku přešla postupně z lahvově zelené na hnědočervenou barvu; v tom okamžiku jsem zapsal spotřebu titračního činidla a získal tak údaj pro výpočet. Stejným způsobem, ovšem bez navážky půdy, jsem si připravil i roztok pro faktor Mohrovy soli, který se rovněž započítává do výsledku. Obsah uhlíku jsem vypočítal pomocí následujících vzorců:

faktor Mohrovy soli: $f = (10 \text{ ml K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) / (\text{spotřeba Mohrovy soli v ml})$

$\% C = [(10 \text{ ml K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot f \times \text{spotřeba Mohrovy soli v ml}) \times 0,3] / (\text{navážka v g})$

$\% \text{ humusu} = \% C \times 1,724$

Obsah Ca

Při určování podílu vápníku v půdě jsem vždy navážil 5 g suché proseté půdy do uzavíratelných plastových laboratorních lahví, toto množství zalil 50 ml extrakčního činidla (Mehlich II) a roztok nechal 10 minut protřepat a posléze přefiltrovat. Obsah vápníku z takto připraveného půdního extraktu byl stanoven pomocí spektrofotometru DR 2000 na Katedře ekologie a životního prostředí UP.

2.5 Statistická analýza dat

2.5.1 Faunistický přehled

Pro tabulkové znázornění výskytu a početnosti jednotlivých druhů v každém městě jsem použil Microsoft Excel. Mapové výstupy (přílohy I a II) jsem vytvořil v programu ArcView GIS 3.2. Druhovou diverzitu jednotlivých skupin na každé hlavní lokalitě v rámci obou měst jsem určoval pomocí indexu diverzity H' podle Shannona a Weavera (1949), $H' = -\sum (N_i / N) \times \log_2 (N_i / N)$, kde N_i je počet odchytených jedinců i -tého druhu a N součet všech odchytených zástupců dané skupiny na lokalitě. Výsledná hodnota indexu diverzity vyjadřuje poměry relativních četností všech druhů na lokalitě. Index diverzity je vyšší tam, kde má větší počet druhů mezi sebou rovnoměrné rozložení jedinců. Klastrové analýzy podobnosti všech lokalit (v Olomouci i Hodoníně dohromady) na základě jejich společenstev stonožek, mnohonožek a suchozemských stejnonožců byly provedeny pomocí Wardovy metody a vykresleny v programu JMP 3.2 (SAS Institute Inc., 1995), pro analýzu byly užity celkové úlovky ze zemních pastí.

2.5.2 Vlastnosti prostředí

Kvantitativní data získaná prostřednictvím sběru zemních pastí jsem analyzoval v programu CANOCO for Windows 4.5[©] (ter Braak & Šmilauer 1998) využitím metod mnohorozměrných ordinačních technik. S jejich pomocí lze vizualizovat možné skryté směry variability v datech a testovat hypotézy vztahů závislých proměnných (tj. „druhových dat“) k nezávislým proměnným (faktorům prostředí). Pro testování

významnosti těchto vztahů posloužil Monte-Carlo permutační test, který pracoval s 499 permutacemi. Druhová data jsem netransformoval. Pomocí trendu zbavené kanonické korespondenční analýzy (*detrended canonical correspondence analysis* – DCCA) jsem pro každý zkoumaný soubor dat (tj. Olomouc+Hodonín, Olomouc, Hodonín; pro všechny skupiny dohromady i pro každou zvlášť) zjistil délku gradientu v „druhovách datech“. Jestliže byl gradient delší než 4, použil jsem přímou unimodální metodu CCA (*canonical correspondence analysis*), byl-li kratší, mohl jsem zvolit přímou lineární kanonickou metodu RDA (*redundancy analysis*). Význam jednotlivých nezávislých proměnných (faktorů prostředí) jsem zjistil pomocí tabulky *Conditional Effects* ve výstupu ordinačních technik.

Pro vyjádření závislosti distribuce druhu vzhledem k nejsilnějšímu environmentálnímu faktoru z dané CCA či RDA analýzy jsem použil zobecněných aditivních modelů (*generalised additive models* – GAM), jelikož nešlo počítat s lineární odezvou druhu na dané proměnné.

Graficky byly modely znázorněny za pomoci programu CanoDraw for Windows 4.0©, jenž je součástí softwaru CANOCO.

Během analýz jsem postupoval podle poznatků získaných z literatury Herben a Münzbergová (2003).

3. Výsledky

3.1 Olomouc

3.1.1 Stonožky Olomouce

Na všech olomouckých lokalitách bylo pomocí tří použitých metod odchyceno celkem 314 jedinců stonožek v 19 druzích (tab. 3), jejich systematické zařazení je uvedeno v příloze V.

Počet nalezených druhů je poměrně vysoký; představuje 29 % všech druhů dosud udávaných pro Českou republiku. Těch udávají Tajovský (2001a) celkem 73, Tuf a Laška (2005) celkem 65 a podle posledních poznatků je z území ČR známo 66 druhů stonožek (Tuf, ústní sdělení 2007). V rámci nich byly v Olomouci objeveny dva nové druhy pro faunu stonožek České republiky: stonoha *Cryptops anomalans* a zemivka *Henia brevis*.

Ze zoogeografického úhlu pohledu převažují prvky se západopalearktickým a celoevropským rozšířením, obohacené o několik druhů s mediteránním těžištěm výskytu. Výjimečným východoevropským prvkem olomoucké fauny stonožek je *Lithobius biunguiculatus*. Byl odchycen na lokalitě O20 v počtu dvou jedinců.

Nejúspěšnější metodou sběru ohledně počtu „novinek“ se ukázal individuální sběr, který odhalil celkem pět unikátních druhů, tj. druhů nezachycených jinou metodou. Jsou jimi *Lamyctes emarginatus*, *Lithobius tenebrosus fennoscandius*, *Lithobius agilis*, *Cryptops parisi* a *Henia illyrica*. V odchycích ze zemních pastí byly takovým objevem tři druhy: *Lithobius mutabilis*, *L. biunguiculatus* a *Lithobius melanops*, v půdních vzorcích *Strigamia transsilvanica* a jeden z nových zástupců naší fauny, *Henia brevis*, v počtu tří jedinců z lokality O23. Druhý z nich, *C. anomalans*, se objevil v půdním vzorku z lokality O22 a v pasti na lokalitě O28, vždy po jednom jedinci. Oba tyto druhy nové pro faunu ČR byly přitom nalezeny jak na podzim 2006, tak i na jaře 2007.

Nejběžnějším druhem byla jedna z našich největších stonožek, *Lithobius forficatus*, jež byla odchycena v počtu 110 jedinců. Po ní následovala naopak jedna z našich stonožek nejmenších, *Lithobius microps*, s 65 jedinci. Za další poměrně hojné druhy lze považovat snad ještě *L. mutabilis* (21 ex.) a zemivky *Schendyla nemorensis* (32 ex.) a *Clinopodes flavidus* (21 ex.). Všichni zástupci druhu *L. mutabilis* byli přitom odchyceni na jediné lokalitě (O08).

Jako nejvzácnější se ukázal druh *L. melanops*, reprezentovaný pouhým jedním jedincem z lokality O19. Ostatní se vyskytovali v počtech dvou až pěti jedinců. Za samostatnou zmínku stojí ještě *L. tenebrosus fennoscandius*, nalezený pouze ve sklenících Botanické zahrady Olomouc (3 ex.).

Tab. 3: Přehled druhů stonožek v Olomouci. ZG – zoogeografické rozšíření (ZPa – západopalearktické, E evropské, SE severoevropské, StE středoevropské, ZE západoevropské, VE východoevropské, JVE jihovýchodoevropské, M mediteránní, C celosvětové), Σ – celkový počet jedinců druhu, O02-o55: lokality sběru (na nich odchycení jedinci seřazeni ZP/PV/IS), H' – Shanon-Weaverův index druhové diverzity.

druhů: 19	<i>S. nemorensis</i>	<i>C. flavicus</i>	<i>G. electricus</i>	<i>G. flavus</i>	<i>H. brevis</i>	<i>H. illyrica</i>	<i>S. transsilvanica</i>	<i>C. anomalans</i>	<i>C. hortensis</i>	<i>C. parisi</i>	<i>L. emarginatus</i>	<i>L. agilis</i>	<i>L. biunguiculatus</i>	<i>L. forficatus</i>	<i>L. macilentus</i>	<i>L. melanops</i>	<i>L. microps</i>	<i>L. mutabilis</i>	<i>L. ten. fennoscandius</i>	<i>Lithobius</i> sp.	celkem jedinců / H'
ZG	ZPa	E	E	E	M	JVE	JVE	M	ZPa	ZE	C	StE	VE	ZPa	StE	ZPa	E	E	SE	-	
Σ ZP	5	3	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	2	77	2	1	45	21	-	2	161
Σ PV	26	-	2	1	3	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	12	58
Σ IS	1	18	1	4	-	5	-	-	3	3	3	5	-	33	1	-	12	-	3	3	95
Σ	32	21	3	5	3	5	5	2	5	3	3	5	2	110	3	1	65	21	3	17	314
O02	1/1/-	-/2	-/1/-	-	-	-	-	-	-/1	-	-/1	-	-	-/4	-	-	7/3	-	-	-	0,54
O05	-/4/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/3/-	-	-	-	0,00
O07	-	1/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2/-	-	-	2/-	-	-	-/1/-	1,52
O08	-/2/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5/-	-	-	2/2	21/-	-	2/-	1,31
O12	-/1/-	1/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5/-	2/-	-	2/-	-	-	-	1,76
O13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2/-	-	-	-	0,00
O16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11/-	-	-	-	-	-	-	0,00
O17	-/1/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2/-	-	-	6/1/-	-	-	-	0,81
O19	-/2/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5/-	-	1/-	1/2/-	-	-	-	1,15
O20	2/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2/-	36/-	-	-	10/-	-	-	-	1,18
O22	-/2/-	-/2	-/1/-	-/1/4	-	-	-/5/-	-/1/-	1/-	-/2	-	-	-	-	-	-	3/-	-	-	-/6/1	0,81
O23	-/1/-	1/-/1	-	-	-/3/-	-	-	-	-	-	-/1	-	-	-/4	-	-	5/2/-	-	-	-/3/-	0,65
O25	1/-	-	-	-	-	-	-	-	-/1	-	-/1	-	-	6/3	-	-	-/1	-	-	-/2/-	0,59
O28	1/-	-	-	-	-	-	-	1/-	-	-	-	-	-	2/-	-	-	5/-	-	-	-	1,66
O29	-/2/-	-	-	-	-	-	-	-	1/-	-	-	-	-	3/-	-	-	-	-	-	-	0,81
O03	-/1	-/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
O14	-	-/1	-	-	-	-/4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/1	-	-	-	-
O18	-	-/3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/3	-	-	-	-	-	-	-
o32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/3	-	-	-	-	-	-	-
o33	-	-	-/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/1	-	-	-	-	-	-	-
o36	-	-/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/2	-	-	-	-	-	-	-
o38	-	-/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/2	-/1	-	-	-	-	-	-
o40	-	-/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/1	-	-/6	-	-	-	-	-	-	-
o43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/7	-	-/3	-/2	-
o45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o46	-	-/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/3	-	-	-	-	-	-	-
o49	-	-/1	-	-	-	-	-	-	-/1	-/1	-	-	-	-/1	-	-	-	-	-	-	-
o50	-	-	-	-	-	-/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/1	-	-	-	-	-	-	-
o55	-	-/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Hodnoty Shannon-Weaverova indexu druhové diverzity (počítané pouze z kvantitativních údajů ze zemních pastí) jsou na všech olomouckých hlavních lokalitách pro stonožky všeobecně malé. Nejvyšší index vykazují lokality O12 (1,76) a O28 (1,66), nejnižší (nulový) celkem tři (O05, O13 a O16). Na lokalitě O05 se do zemních pastí nechytil žádný druh, na dvou dalších vždy jen jeden: *L. microps* (O13), respektive *L. forficatus* (O16).

3.1.2 Mnohonožky Olomouce

Kombinací všech metod bylo v Olomouci odchyceno celkem 1.327 jedinců mnohonožek, náležejících 16 druhům (tab. 4), jejich systematické zařazení uvádí příloha VI. Tento počet představuje 23 % z 69 druhů udávaných pro Českou republiku (Tajovský 2001b).

Mezi mnohonožkami převažují celoevropsky rozšířené druhy. Faunu však obohacuje i významný podíl teplomilných druhů jihovýchodní Evropy, jeden mediteránní prvek (*Melogona broelemanni*) a několik druhů s centrem rozšíření v západní Evropě. Spektrum doplňuje i jeden kosmopolitní druh, lidským přičiněním zavlečený téměř do celého světa – původně východoasijská plochule skleníková (*Oxidus gracilis*).

Z hlediska metod sběru nejvíce druhů přinesly zemní pasti (14 sp.). Co do unikátních druhů, které nebyly zjištěny žádnou další metodou, jich bylo nejvíce objeveno pomocí individuálního sběru (3 sp.) a zemních pastí (3 sp.). V případě pastí to byli chlupule podkorní (*Polyxenus lagurus*), *Melogona broelemanni* a *Cylindroiulus nitidus*. Pouze individuálním sběrem byli nalezeni *Cylindroiulus latestriatus*, *Enantiulus nanus* a *Oxidus gracilis*. Posledně zmiňovaný druh byl zastoupen dvěma exempláři, z nichž každý byl zjištěn na jiném místě: jeden ve sklenících Botanické zahrady Olomouc, druhý ve venkovním prostředí na lokalitě O23.

Nejhojnějšími zástupci olomoucké fauny mnohonožek byli *Brachydesmus superus* (476 ex.) a *Cylindroiulus caeruleocinctus* (407 ex.). Např. na lokalitě O16 měl *B. superus* až masový výskyt (281 ex.). Celkově početný byl také ještě *Ophiulus pilosus* se 159 jedinci. Všech 15 jedinců *Cylindroiulus latestriatus* bylo chyceno ve sklenících Botanické zahrady Olomouc (o43).

Tab. 4: Přehled druhů mnohonožek v Olomouci. ZG – zoogeografické rozšíření (E evropské, StE středoevropské, ZE západoevropské, JVE jihovýchodoevropské, M mediteránní, C celosvětové), Σ – celkový počet jedinců druhu, O02-o57: lokality sběru (na nich odchycení jedinci seřazeni ZP/PV/IS), H' – Shannon-Weaverův index druhové diverzity

druhů: 16	<i>P. lagurus</i>	<i>M. broelemanni</i>	<i>M. voighti</i>	<i>B. guttulatus</i>	<i>P. fuscus</i>	<i>B. bagnalli</i>	<i>C. caeruleocinctus</i>	<i>C. lateristriatus</i>	<i>C. nitidus</i>	<i>E. nanus</i>	<i>K. occultus</i>	<i>Leptoiulus</i> sp.	<i>O. pilosus</i>	<i>U. foetidus</i>	<i>O. gracilis</i>	<i>B. superus</i>	<i>P. inconstans</i>	celkem jedinců / H'
ZG	E	M	ZE	ZE	E	E	ZE	ZE	StE	JVE	JVE	-	JVE	C	E	E		
Σ ZP	1	14	22	3	7	30	242	-	4	-	4	1	108	13	-	377	20	846
Σ PV	-	-	2	15	8	7	29	-	-	-	2	3	7	-	-	10	-	83
Σ IS	-	-	18	14	32	23	136	15	-	1	15	-	44	6	2	89	3	398
Σ	1	14	42	32	47	60	407	15	4	1	21	4	159	19	2	476	23	1327
O02	-	-	1/-	1/-11	-/3	-	25/-147	-	-	-	2/-	-	18/-7	-/1	-	23/-14	-	1,88
O05	-	-	-	-	-/2	-	88/16/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
O07	-	-	-	-	-	-	8/3/-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/-	-	0,50
O08	-	-	-	-/1/-	2/-	1/-	24/4/-	-	-	-	2/2/-	-	-	-	-	-	-	0,93
O12	-	-	-	-/1/-	-	-	18/1/-	-	-	-	-	-	1/-	-	-	-	1/-	0,57
O13	-	-	-	-/2/-	-	5/-	29/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,60
O16	-	-	1/-	-/10/-	-	3/1/-	1/-	-	-	-	-	-	5/-	-	-	273/8/-	3/-	0,36
O17	-	-	-	1/1/-	-	2/-	10/1/-	-	-	-	-	-	-	-	-	2/-	-	1,43
O19	1/-	13/-	14/-	-	-	-/4/-	2/4/-	-	1/-	-	-	1/-	16/-	-	-	13/-	-	2,40
O20	-	1/-	-	1/-	1/1/-	10/1/-	11/-	-	-	-	-	-	1/-	-	-	11/-	15/-	2,38
O22	-	-	1/1/-	-/1	-	-	-/7	-	-	-	-	-	1/-	2/-2	-	8/-2	1/-	1,70
O23	-	-	4/1/-	-	-	1/-	3/-	-	3/-	-/1	-	-/3/-	58/7/29	1/-	-/1	10/1/-	-	1,44
O25	-	-	-/18	-	-/5/8	-/12	1/-	-	-	-	-	-	-	-	-	18/1/62	-	0,30
O28	-	-	1/-	-	2/-	8/1/8	22/-	-	-	-	-	-	11/-	5/-	-	17/-	-	2,36
O29	-	-	-	-	2/-	-	-	-	-	-	-	-	2/-	-	-	1/-	-	1,52
O03	-	-	-	-	-	-	-/11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o34	-	-	-	-	-/5	-	-/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o35	-	-	-	-	-	-	-/6	-	-	-	-	-	-	-/3	-	-/1	-/1	-
o37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/2	-	-
o38	-	-	-	-	-/5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o39	-	-	-	-	-	-	-/20	-	-	-	-	-	-	-	-	-/1	-/1	-
o40	-	-	-	-	-	-/1	-/18	-	-	-	-	-	-/8	-	-	-/13	-	-
o41	-	-	-	-	-	-	-/3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o43	-	-	-	-	-/5	-	-	-/15	-	-	-	-	-	-	-/1	-	-	-
o44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/1	-	-
o48	-	-	-	-	-	-	-/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o49	-	-	-	-/2	-/5	-/2	-/7	-	-	-	-/6	-	-	-	-	-	-	-
o50	-	-	-	-	-	-	-/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o52	-	-	-	-	-	-	-/10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/1
o53	-	-	-	-	-/1	-	-/3	-	-	-	-	-	-	-	-	-/3	-	-
o57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/8	-	-	-	-	-	-	-

Mezi nejvýznamnější nálezy patří již zmiňovaní *P. lagurus* a *E. nanus*. Oba druhy prezentoval vždy jen 1 jedinec, a to na lokalitě O19, respektive O23.

Nejvyšší diverzitu mnohonožek mají podle Shannon-Weaverova indexu lokality O19 (2,40), O20 (2,38) a O28 (2,36), nejnižší naopak O05 (0), kde bylo sice zemními pastmi odchyceno 88 jedinců *C. caeruleocinctus*, ovšem žádný další druh se na tomto místě nevyskytoval.

3.1.3 Suchozemští stejnonožci Olomouce

Suchozemských stejnonožců bylo v Olomouci sesbíráno 3.836 jedinců 16 druhů (tab. 5), taxonomické zařazení druhů je uvedeno v příloze VII. V České republice je v současné době známo 42 druhů (Flasarová 2000), takže druhy nalezené v Olomouci představují 38 % zástupců naší fauny. Převažují formy s celoevropským, takřka kosmopolitním rozšířením, ale najdeme mezi nimi i druhy s areálem východoevropským, a také jeden ryze mediteránní prvek (*Armadillidium nasatum*).

Nejvíce druhů bylo zjištěno metodami zemních pastí a individuálního sběru, po 13 družích. Unikátní druhy přinesly individuální sběr a půdní vzorky. Individuálním sběrem byl do druhového spektra doplněn právě teplomilný středomořský druh *A. nasatum*, objevený v počtu čtyř jedinců pouze ve sklenících Botanické zahrady Olomouc (o43), půdními vzorky potom drobný bílý *Haplophthalmus mengii*, zastoupený jen dvěma jedinci (O23, O25). Co do počtu jedinců drží první místa běžný druh stínka obecná (*Porcellio scaber*) s 1.063 odchycenými exempláři a *Porcellium collicola* s 769 jedinci. K hojným druhům lze přičíst ještě svinky *Armadillidium vulgare* (588 ex.), *Armadillidium versicolor* (514 ex.), vlhkomilného *Hyloniscus riparius* (370 ex.) a také *Trachelipus rathkii* (267 ex.).

Nejvzácnějšími druhy, zastoupenými dvěma jedinci, byli už zmiňovaný *H. mengii* a *Androniscus roseus*. Vcelku vzácnými byli také *Cylisticus convexus*, *Porcellionides pruinosus* a myrmekofilní *Platyarthrus hoffmannseggii*. Kromě *A. nasatum* se žádný jiný představitel olomoucké fauny suchozemských stejnonožců nevyskytoval na jedné jediné lokalitě.

Hodnoty použitého indexu diverzity se v případě stejnonožců pohybovaly na víceméně stejné úrovni (okolo čísla 2); nejvyšší diverzitu má podle tohoto měřítka lokalita O25 (2,26). Nejhuře je na tom s hodnotou 1,11 lokalita O07.

Tab. 5: Přehled druhů suchozemských stejnonožců v Olomouci. ZG – zoogeografické rozšíření (E evropské, StE středoevropské, ZE západoevropské, VE jihovýchodoevropské, M mediteránní), Σ – celkový počet jedinců druhu, O02-o57: lokality sběru (na nich odchycení jedinci seřazení ZP/PV/IS), H' - Shannon-Weaverův index druhové diverzity.

druhů: 16	<i>T. pusillus</i>		<i>H. riparius</i>		<i>A. roseus</i>		<i>H. danicus</i>		<i>H. mengii</i>		<i>O. asellus</i>		<i>P. hoffmannseggii</i>		<i>P. pruinus</i>		<i>P. scaber</i>		<i>P. spinicomis</i>		<i>T. rathkii</i>		<i>P. collicola</i>		<i>C. convexus</i>		<i>A. nasatum</i>		<i>A. versicolor</i>		<i>A. vulgare</i>		celkem jedinců / H'	
	Z	StE	VE	StE	E	M	ZE	E	M	ZE	E	E	VE	VE	M	StE	E	E	VE	VE	M	StE	E	E	VE	VE	M	StE	E	E	E			
Σ ZP	23	305	1	-	-	-	34	9	10	871	9	243	725	8	-	333	561	3132																
Σ PV	28	51	1	66	2	-	-	1	-	-	-	1	34	-	-	-	1	185																
Σ IS	4	14	-	18	-	-	39	-	1	192	2	23	10	5	4	181	26	519																
Σ	55	370	2	84	2	-	73	10	11	1063	11	267	769	13	4	514	588	3836																
O02	-	-	-	-	-	-	3/-	4/-	1/-	26/-1	-	6/-	15/-	-	-	-	61/-15	1,94																
O05	-	41/-	-	-	-	-	-	-	-	17/-	-	6/-	25/-	-	-	-	2/-	1,86																
O07	-	3/-	-	-	-	-	1/-	-	-	453/-	-	5/1/-	53/-	1/-	-	-	69/-	1,11																
O08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8/-	-	2/-	42/21/-	-	-	-	41/-	1,46																
O12	-	13/-	-	-	-	-	1/-	-	7/-	270/-	-	14/-	185/-	2/-	-	165/-	-	1,88																
O13	-	18/-	-	-	-	-	-	-	-	2/-	-	7/-	46/1/-	-	-	1/-	44/-	1,87																
O16	-	70/1/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10/-	82/5/-	1/-	-	2/-	27/-	1,78																
O17	1/-	7/-	-	-	-	-	-	-	-	22/-	-	9/-	1/-	1/-	-	2/-	29/-	2,15																
O19	1/-	50/-	-	-	-	-	-	-	-	43/-	1/-	22/-	56/-	-	-	-	2,01																	
O20	-	5/-	-	-	-	-	-	-	5/-	21/-	-	102/-	1/-	-	-	3/-	158/-	1,58																
O22	17/27/-	38/46/-	1/-	-64/-	-	-	7/-	-	-	1/-4	-1/1	8/-2	11/1/1	-	-	-	-1/2	2,15																
O23	2/-	6/2/-	-1/-	-1/-	-1/-	-	15/-12	-	-	2/-	4/1	7/-	24/1	-	-	126/-17	4/1/4	1,76																
O25	1/1/2	29/12	-	-1/18	-1/-	-	1/5	-	2/-	4/2	-	30/1	10/1/4	-	-	2/-	4/-	2,26																
O28	1/1/2	9/1	-	-	-	-	1/-	-	-	1/-	3/1	8/1	78/1	3/1	-	31/9	111/1	2,01																
O29	-	16/2/-	-	-	-	-	5/-	-	-	1/-	1/1	7/1	96/6/-	-	-	-	11/1	1,51																
O03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
O14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
O18	-	-	-1/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
o57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																

3.2 Hodonín

3.2.1 Stonožky Hodonína

V Hodoníně bylo odchyceno 704 jedinců stonožek ve 13 druzích (tab. 6), což představuje 20 % fauny České republiky. Jejich systematické zařazení opět uvádí příloha V. Ze zoogeografického pohledu dominovaly druhy rozšířené po celé Evropě, respektive celé západní Palearktidě, doplněné o několik prvků s centrem výskytu v jihovýchodní Evropě. Mezi ně patří také dva v rámci České republiky vzácné druhy: *Schendyla montana* a *Geophilus pygmaeus*.

Nejúspěšnější metodou sběru bylo v Hodoníně dlouhodobé vybírání zemních pastí. Ty zachytily celkem 10 druhů, z toho hned 5 unikátních, jež se nepodařilo najít zbývajícími dvěma metodami. Jedná se o již zmíněné *S. montana* a *G. pygmaeus* a dále o *Geophilus flavus*, *Lithobius erythrocephalus* a *Lithobius mutabilis*. Půdní vzorky přinesly jeden unikátní druh, jímž byl *Lithobius* cf. *burzenlandicus*, nalezený v počtu celkem tří jedinců na lokalitách H04 a H05. Jenom individuálním sběrem byli nalezeni *Henia illyrica*, *Lithobius agilis* a *Lithobius melanops*.

Nejhojnějším druhem, podobně jako v Olomouci, byl i v Hodoníně *Lithobius forficatus*, odchycený v celkovém počtu 351 jedinců. Zvlášť výrazný byl jeho výskyt na třech lokalitách: H01, H04 a H12, kde abundance dosáhly 61, 62 a 60 jedinců, tj. dohromady polovinu úlovku tohoto druhu. Druhým nejpočetnějším byl *Lithobius microps* se 154 odchycenými jedinci, který se jako jediný vyskytoval na všech hlavních lokalitách (*L. forficatus* chyběl na lokalitě H11). Poměrně častým druhem byl ještě *Lithobius mutabilis* (35 ex.). Mezi zemivkami drží prvenství *Schendyla nemorensis*, odchycená ve 44 jedincích, hojná byla ještě zemivka žlutavá (*Clinopodes flavidus*, 29 ex.).

Druhové spektrum hodonínských stonožek obohatilo pět druhů, jež byly odchyceny v jediném exempláři. Patří k nim vzácné nálezy *S. montana* z lokality H12 a *G. pygmaeus* z lokality H05, dále *G. flavus* (H10) a dva zástupci čeledi *Lithobiidae*: *L. agilis* a *L. melanops*, oba zjištění na lokalitě h23. Malé zastoupení měl také *Lithobius erythrocephalus*, a to počtem pouhých tří exemplářů odchycených na jediné lokalitě (H02).

Shannon-Weaverův index diverzity dosahoval nejvyšší hodnoty pro lokality H10 (2,16) a H02 (2,07). Nejhůře na tom podle tohoto kritéria byly lokality H06 a H11, na nichž byl potvrzen vždy jen jeden druh, a to *L. forficatus*, respektive *L. microps*.

Tab 6: Přehled druhů stonožek v Hodoníně. ZG: zoogeografické rozšíření (ZPa – západopalearktické, E evropské, StE středeoevropské, JVE jihovýchodoevropské), Σ: celkový počet jedinců druhu, H01-h25: lokality sběru (na nich odchycení jedinci seřazeni ZP/PV/IS), H' - Shannon-Weaverův index druhové diverzity.

druhů: 13	<i>S. montana</i>		<i>S. nemorensis</i>		<i>C. flavidus</i>		<i>G. flavus</i>		<i>G. pygmaeus</i>		<i>H. illyrica</i>		<i>L. agilis</i>		<i>L.cf. burzenlandicus</i>		<i>L. erythrocephalus</i>		<i>L. forficatus</i>		<i>L. melanops</i>		<i>L. microps</i>		<i>L. mutabilis</i>		<i>Lithobius</i> sp.		celkem jedinců / H'
ZG	JVE	ZPa	E	E	JVE	JVE	StE	JVE	E	ZPa	ZPa	E	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Σ ZP	1	6	8	1	1	-	-	-	3	306	-	89	35	2	452														
Σ PV	-	37	2	-	-	-	-	3	-	-	-	57	-	67	166														
Σ IS	-	1	19	-	-	9	1	-	-	45	1	8	-	2	86														
Σ	1	44	29	1	1	9	1	3	3	351	1	154	35	71	704														
H01	-	-1/-	-1/-	-	-	-	-	-	-	61/-	-	1/4/-	-	-1/-	0,12														
H02	-	-	2/1/-	-	-	-	-	-	3/-	15/-	-	3/4/-	14/-	2/-	2,07														
H03	-	1/3/-	-1/1	-	-	-1/5	-	-	-	21/-	-	6/5/-	1/-	-6/-	1,14														
H04	-	-1/-	-	-	-	-	-	-1/2/-	-	62/-	-	3/3/-	1/-	-2/-	0,38														
H05	-	-4/-	1/1/1	-	1/-	-	-	-1/-	-	15/-	-	14/17/-	10/-	-12/-	1,82														
H06	-	-1/-	-	-	-	-	-	-	-	13/-	-	-1/-	-	-4/-	0,00														
H07	-	2/5/-	-1/1	-	-	-1/1	-	-	-	2/-1	-	2/2/-	-	-1/-	1,58														
H08	-	-2/-	2/-	-	-	-	-	-	-	3/-	-	11/-	-	-3/-	1,20														
H09	-	1/10/-	1/-	-	-	-	-	-	-	23/-	-	8/-	-	-5/-	1,16														
H10	-	1/1/-	1/-	1/-	-	-	-	-	-	2/-	-	3/-	-	-1/-	2,16														
H11	-	-6/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12/12/-	-	-23/-	0,00														
H12	1/-	1/3/-	-	-	-	-	-	-	-	60/-	-	5/8/5	1/-	-	0,70														
H13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6/-	-	8/-	1/-	-9/-	1,27														
H14	-	-1/1	1/-	-	-	-	-	-	-	15/-2	-	12/-	6/-	-	1,64														
H15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8/-	-	1/1/-	1/-	-	0,92														
h16	-	-	-1/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-															
h18	-	-	-1/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-															
h19	-	-	-1/1	-	-	-	-	-	-	-1/1	-	-	-	-															
h20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1/2	-	-	-	-															
h21	-	-	-1/5	-	-	-	-	-	-	-1/3	-	-1/1	-	-1/1															
h22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1/1	-	-1/1															
h23	-	-	-1/3	-	-	-1/1	-1/1	-	-	-1/34	-1/1	-1/1	-	-															
h24	-	-	-1/1	-	-	-1/2	-	-	-	-1/2	-	-	-	-															
h25	-	-	-1/4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-															

3.2.2 Mnohonožky Hodonína

V Hodoníně bylo odchyceno 1.140 jedinců mnohonožek náležejících 19 druhům (tab. 7). Jejich taxonomické zařazení a celé názvy společně s autory popisů uvádí příloha VI. Zjištěný počet druhů tvoří 28 % fauny mnohonožek České republiky. Hlavní podíl měli zástupci rozšíření po celé Evropě, k nim se však přidala řada teplomilných druhů s těžištěm výskytu v jihovýchodní Evropě (např. *Mastigona bosniensis*, *Unciger transsilvanicus*). Výjimkami jsou představitel severoevropské fauny *Julus scandinavius* a typičtí východoevropští zástupci *Strongylosoma stigmatosum* a *Megaphyllum unilineatum*.

Tab. 7: Přehled druhů mnohonožek v Hodoníně. ZG – zoogeografické rozšíření (E evropské, ZE západoevropské, VE východoevropské, SE severoevropské, JVE jihovýchodoevropské), Σ – celkový počet jedinců druhu, H01-h25: lokality sběru (na nich odchycení jedinci seřazeni ZP/PV/IS), H' – Shannon-Weaverův index druhové diverzity

druhů: 19	<i>M. bosniensis</i>		<i>C.cf. transsilvanicum</i>		<i>M. voigti</i>		<i>B. guttulatus</i>		<i>P. fuscus</i>		<i>B. bagnalli</i>		<i>C. boleti</i>		<i>C. caeruleocinctus</i>		<i>C. latestriatus</i>		<i>J. scandinavius</i>		<i>K. occultus</i>		<i>Leptoiulus</i> sp.		<i>M. unilineatum</i>		<i>O. sabulosus</i>		<i>U. transsilvanicus</i>		<i>S. stigmatosum</i>		<i>B. superus</i>		<i>P. complanatus</i>		<i>P. inconstans</i>		celkem jedinců / H'
	ZG	JVE	JVE	ZE	ZE	E	E	JVE	ZE	ZE	SE	JVE	-	VE	E	JVE	VE	E	E	E	E	E	-	VE	E	JVE	VE	E	E	E	E	E	E	E					
Σ ZP	44	2	3	1	24	200	-	226	6	2	57	2	-	97	2	1	17	274	1	-	-	-	-	-	97	2	1	17	274	1	-	-	-	-	-	959			
Σ PV	-	-	2	-	2	12	-	8	-	-	22	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50				
Σ IS	-	-	-	-	-	-	-	110	-	-	11	-	-	1	-	-	-	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	131				
Σ	44	2	5	1	26	212	2	344	6	2	90	2	1	97	2	1	23	276	4	-	-	-	-	-	97	2	1	23	276	4	-	-	-	-	1140				
H01	1/-	2/-	-	1/-	12/1/-	38/4/-	-	5/1/-	-	-	6/2/-	-	-	-	1/-	-	4/1/-	99/-	1/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,90				
H02	33/-	-	-	-	-	-	-	1/-	3/-	1/-	16/5/-	-	-	23/-	1/-	-	-	55/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,11				
H03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7/-	-	-	2/-	-	10/-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,99				
H04	7/-	-	-	-	4/-	-	-	28/3/-	-	-	4/8/-	-	-	1/-	-	-	-	40/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,90				
H05	1/-	-	-	-	-	-	-	9/-	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,47				
H06	-	-	-	-	-	101/2/-	-	5/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,35				
H07	-	-	-	-	-	-	-	1/1/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00				
H08	-	-	-	-	-	-	-	2/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00				
H09	-	-	-	-	2/-	23/2/-	-	40/-	-	-	1/-	-	-	-	-	-	6/1/-	5/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,77				
H10	-	-	-	-	-	7/-	-	3/-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/-	14/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,54				
H11	-	-	-	-	-	1/-	-	-	-	-	2/-	-	-	-	-	-	-	2/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,52				
H12	-	-	3/2/-	-	-	-	-	25/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,90				
H13	-	-	-	-	4/-	14/1/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,02				
H14	2/-	-	-	-	2/-	71/-	-	13/-	3/-	1/-	28/-	2/-	-	71/-	71/-	71/-	1/-	39/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,34				
H15	-	-	-	-	-	9/3/-	-	94/3/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/-	3/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,80				
h16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
h17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
h18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
h19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
h20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
h21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
h22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
h23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
h25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

Nejvíce druhů, 17, zachytily zemní pasti, a hned 9 z nich nebylo objeveno žádnou další metodou, ač některé byly dost hojně (např. *Ommatoiulus sabulosus* odchycený v 97 jedincích, nebo *Mastigona bosniensis* ve 44 jedincích). Půdní vzorky nedoplňují druhové spektrum o žádný unikátní druh, individuální sběr pouze o dva: *Cylindroiulus boleti* v celkovém počtu dvou jedinců na lokalitě H14 a *M. unilineatum* na lokalitě h17, reprezentovaný jedním exemplářem.

Mezi nejhojnější druhy patřily v Hodoníně *Cylindroiulus caeruleocinctus* s celkem 344 odchycenými jedinci, *Polydesmus complanatus* (276 ex.) a *Brachyiulus bagnalli* (212 ex.) jedinci. Poměrně častý byl vedle výše uvedených *O. sabulosus* a *M. bosniensis*

ještě i *Kryphoiulus occultus* (90 ex.); druhu *Proteroiulus fuscus* bylo odchyceno celkem 26 jedinců.

Ze vzácných druhů, jež byly zaznamenány pouze v počtu jednoho až dvou jedinců, nebyly dosud zmíněny *Blaniulus guttulatus*, nalezený na lokalitě H01, ani *Craspedosoma* cf. *transsilvanicum*, jejíž dva jedinci pocházeli z téže lokality. Exemplář *S. stigmatosum* byl objeven na lokalitě H03. K nepříliš běžným se v Hodoníně řadí i druhy *Melogona voigti*, *Cylindroiulus latestriatus* a *Polydesmus inconstans*.

Shannon-Weaverův index pro mnohonožky v Hodoníně ukazuje největší diverzitu pro lokality H14 (2,34) a H02 (2,11). Nejnižší hodnotu indexu (nulovou) má lokalita H07, kde byli nalezeni jen dva jedinci *C. caeruleocinctus*.

3.2.3 Suchozemští stejnonožci Hodonína

Celkem bylo v Hodoníně odchyceno 4.740 jedinců suchozemských stejnonožců patřících 16 druhům (tab. 8); jejich systematické zařazení podává příloha VII. Stejně jako v Olomouci převažovaly kosmopolitní formy rozšířené téměř všude v Evropě. Mezi spíše východní elementy patří *Hyloniscus riparius*, *Cylisticus convexus* a *Porcellium collicola*, k západním se řadí *Oniscus asellus*. Také v Hodoníně byl zjištěn mediteránní druh *Armadillidium nasatum*; jeho objev na lokalitě H04 je prvním výskytem v České republice mimo uzavřené prostory skleníků. Byl však odchycen jen jediný exemplář.

Dvanáct druhů bylo zaznamenáno pomocí metody zemních pastí; půdní vzorky i individuální sběr přinesly o druhovém spektru méně informací. Pouze zemními pastmi byli zachyceni jedinci druhů *Trichoniscus pusillus*, *Porcellionides pruinosus* a *A. nasatum*. Dva unikátní druhy přinesly půdní vzorky: *Trichoniscus pygmaeus* a *Haplophthalmus mengii*, stejně tak individuální sběr. Díky této metodě byli nalezeni v Hodoníně vzácný *O. asellus*, odchycený v jediném exempláři na lokalitě h24, a *Porcellio spinicornis*; všech 21 jedinců tohoto druhu pochází z lokality h22.

Jednoznačně nejpočetnějším druhem stejnonožce byla v Hodoníně svinka obecná (*Armadillidium vulgare*), zaznamenaná v celkovém počtu 1.404 jedinců. Velmi hojní byli také *Porcellium collicola* (856 ex.), *Trachelipus rathkii* (703 ex.), *Hyloniscus riparius* (598 ex.) a *Armadillidium versicolor* (547 ex.). Poslední dva jmenované druhy však na rozdíl od předešlých měly nerovnoměrný výskyt, např. na lokalitě H04 byli zjištěni masově (v počtu 425, respektive 413 jedinců). K častým lze zařadit ještě *Porcellio scaber* (293 ex.),

Cylisticus convexus (193 ex., z nich 88 % na lokalitě H03) a *Porcellionides pruinosus* (90 ex., z nich 85 na lokalitě H01).

Kromě *A. nasatum* a *O. asellus* lze k vzácným prvkům hodonínské fauny stejnonožců přidat ještě *T. pusillus* (jeden exemplář na lokalitě H04), *Haplophthalmus mengii* (jeden ex. z lokality H04, druhý z H10) a *T. pygmaeus*. Ten byl zaznamenán v počtu 4 jedinců.

Jako poměrně vyrovnané se ukázaly nejvyšší hodnoty Shannon-Weaverova indexu pro čtyři lokality: H01 (2,00), H12 (1,99), H04 (1,89) a H02 (1,85). O nízké diverzitě vypovídá index v případě lokalit H07 (0,52) a H06 (0,62).

Tab. 8: Přehled druhů suchozemských stejnonožců v Hodoníně. ZG – zoogeografické rozšíření (E evropské, StE středoevropské, ZE západoevropské, VE jihovýchodoevropské, M mediteránní), Σ – celkový počet jedinců druhu, H01-h24: lokality sběru (na nich odchycení jedinci seřazení ZP/PV/IS), H' - Shannon-Weaverův index druhové diverzity.

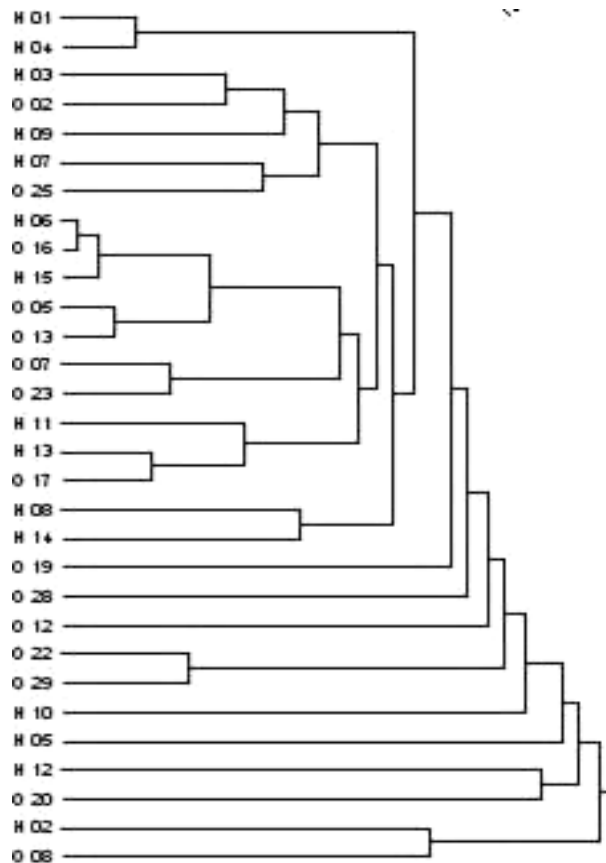
druhů: 16	<i>H. riparius</i>	<i>T. pusillus</i>	<i>T. pygmaeus</i>	<i>H. danicus</i>	<i>H. mengii</i>	<i>P. hoffmannseggii</i>	<i>O. asellus</i>	<i>C. convexus</i>	<i>T. rathkii</i>	<i>P. collicola</i>	<i>P. pruinosus</i>	<i>P. scaber</i>	<i>P. spiniornis</i>	<i>A. nasatum</i>	<i>A. versicolor</i>	<i>A. vulgare</i>	celkem jedinců / H'
ZG	VE	StE	StE	E	M	E	ZE	VE	E	VE	M	ZE	E	M	StE	E	
Σ ZP	586	1	-	13	-	3	-	187	665	848	90	205	-	1	541	1373	4513
Σ PV	3	-	4	2	2	1	-	-	7	7	-	-	-	-	-	17	43
Σ IS	9	-	-	-	-	7	1	6	31	1	-	88	21	-	6	14	184
Σ	598	1	4	15	2	11	1	193	703	856	90	293	21	1	547	1404	4740
H01	1/-	-	-	-	-	-	-	1/-	18/1/-	69/2/-	85/-	9/-	-	-	1/-	121/2/-	2,00
H02	221/-	-	-	-	-	1/-	-	-	111/1/-	30/-	-	2/-	-	-	1/-	64/-	1,85
H03	10/1/3	-	-	2/1/-	-	-	-	169/-	48/5/-	53/4/-	-	6/-5	-	-	-	380/10/4	1,70
H04	425/-	1/-	-	1/-	-1	-	-	15/-	12/-	112/-	-	22/-	-	1/-	413/-	40/-	1,89
H05	11/-	-	-	-	-	-/3	-	-	20/-1	156/-1	-	-/1	-	-	2/-	4/-	0,77
H06	-/1	-	-	-	-	-	-	-	11/-	-	-	2/-	-	-	-	-	0,62
H07	3/-	-	-	-	-	-	-	-/6	-	51/-	-	-	-	-	-	2/-1	0,52
H08	1/-	-	-	-	-	-	-	-	-	15/-	-	-	-	-	-	12/-	1,18
H09	3/-	-	-	-	-	1/1/-	-	-	126/-	27/-	1/-	15/-	-	-	-	170/2/-	1,63
H10	67/-	-	-	-/1/-	-1	-	-	-	66/-	4/-	3/-	-	-	-	-	-	1,29
H11	15/-	-	-	-	-	-	-	1/-	-	189/1/-	-	-	-	-	1/-	173/2/-	1,25
H12	102/-	-	-/3/-	-	-	1/-	-	-	188/1/-	53/-	-	93/-	-	-	1/-	76/-	1,99
H13	6/-	-	-	-	-	-	-	-	3/-	40/-	-	55/-	-	-	-	103/1/-	1,70
H14	6/-	-	-/1/-	9/-	-	-	-	1/-	59/-1	41/-	-	-	-	-	-	221/-2	1,48
H15	6/-	-	-	1/-	-	-	-	-	3/-	8/-	1/-	1/-	-	-	122/-	71/-	1,12
h16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/6	-	
h17	-	-	-	-	-	-	-	-	-/3	-	-	-/1	-	-	-	-	
h18	-	-	-	-	-	-/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
h19	-/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/1	-	-	-	-/4	
h20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/2	-	-	-	-	
h21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-/3	-	-	-	-	
h22	-	-	-	-	-	-/2	-	-	-	-	-	-	-/21	-	-	-	
h23	-/4	-	-	-	-	-	-	-	-/26	-	-	-/73	-	-	-	-	
h24	-	-	-	-	-	-	-/1	-	-	-	-	-/1	-	-	-	-/3	

3.3 Podobnost lokalit

3.3.1 Podobnost lokalit na základě fauny stonožek

Nejdelší vzdálenost mezi lokalitami (nejvyšší míra nepodobnosti) byla 8,35 (mezi H01 nebo O08 a kteroukoliv jinou lokalitou). Klastrová analýza podobnosti podle společenstev stonožek provedená pro 30 hlavních lokalit v obou městech dohromady ukazuje dvě lokality zcela oddělené od ostatních: H02 a O08 (obr. 1). Dál jsou ve dvojici odděleny O20 a H12 a jednotlivě H05 a H10. Jedná se především o lokality s rozdílnými polopřírodními biotopy. Samostatnou dvojici vytvářejí lokality O22 a O29 a také H01 a H04. Teprve zbývající asi polovina lokalit je kombinována ve dvou větších skupinách. Jako nejpodobnější vystupují H06 a O16, k nimž se přidává ještě H15. Dále jsou podobné lokality O05 a O13, O07 a O23, a také H11 a H13. Dále jsou podobné lokality O02 a O09, O03 a O07, O04 a O25, O06 a O17, O08 a H14, O19 a O28, O12 a O22, O29 a H10, H05 a H12, O20 a H02, a také H01 a H04.

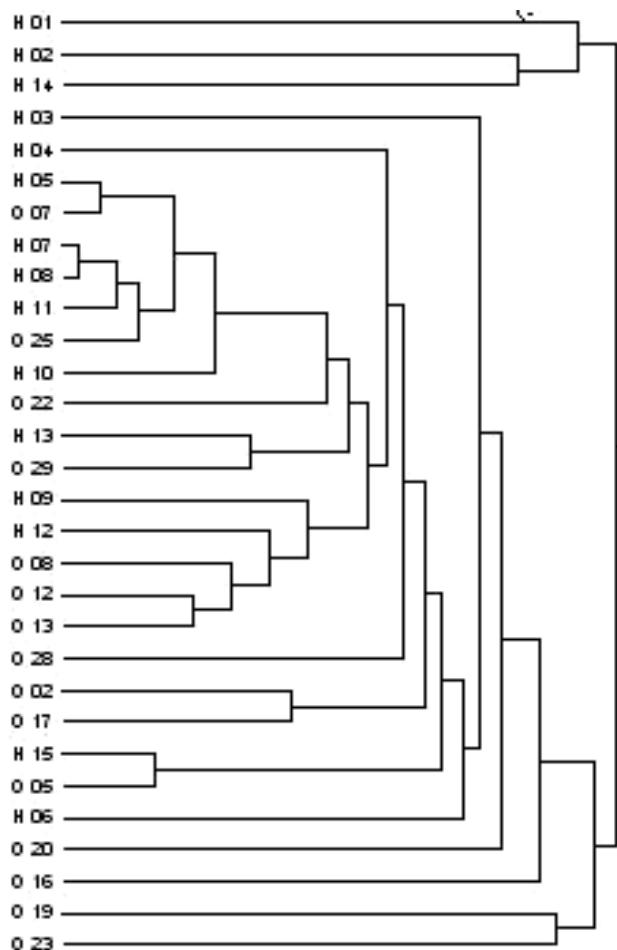
Obr. 1: Dendrogram nepodobnosti 30 lokalit (15 v Olomouci, 15 v Hodoníně) klasifikovaných na základě společné fauny stonožek v zemních pastech



3.3.2 Podobnost lokalit na základě fauny mnohonožek

Dendrogram podobnosti všech lokalit podle jejich fauny mnohonožek znázorňuje obr. 2. Největší míra nepodobnosti byla 12,25 mezi lokalitami H01 a H03. Od všech lokalit zcela odděleně vystupují tentokrát tři hodonínské, a to H01, H02 a H14. Tyto lokality se liší např. v pokryvnostech bylinného i stromového patra či koncentracích vápníku v půdě. V oddělené dvojici dále stojí O19 a O23. Podobnější, ale od zbytku také oddělené, jsou lokality H15 a O05. Opět asi polovina lokalit utváří jednu větší skupinu, která se dělí ještě na dvě menší. Nejpodobnějšími lokalitami, co se mnohonožek týče, jsou H07 a H08. Za nimi následují H05 a O07.

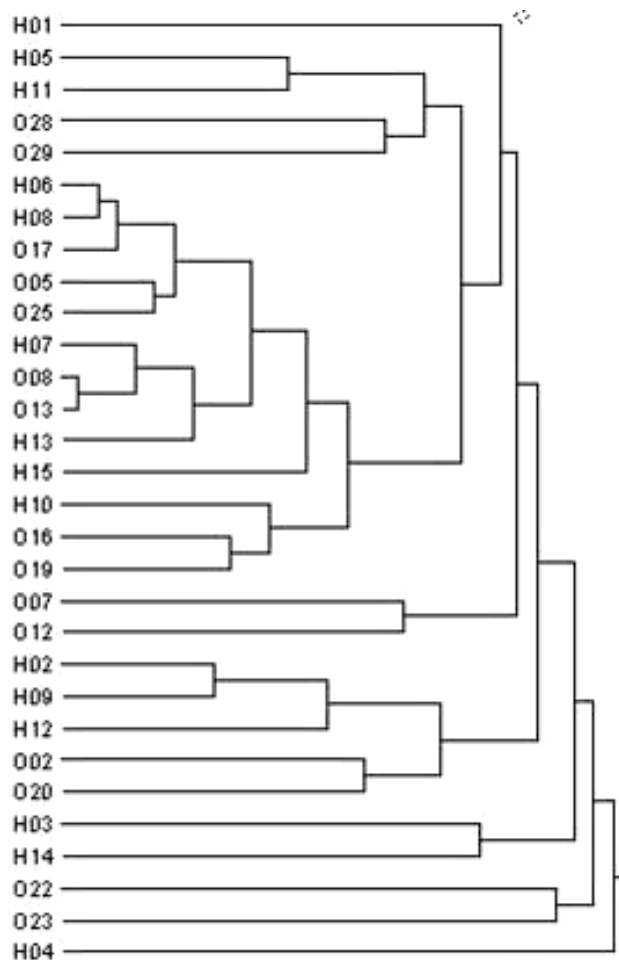
Obr. 2: Dendrogram nepodobnosti 30 lokalit (15 v Olomouci, 15 v Hodoníně) klasifikovaných na základě společné fauny mnohonožek chycených pomocí zemních pastí



3.3.3 Podobnost lokalit na základě fauny suchozemských stejnonožců

Největší vzdálenost mezi lokalitami byla 8,96, nejvíce odlišná od kterékoliv jiné lokality byla H04. Dendrogram podobnosti znázorňuje obr. 3. Na první pohled je patrné, že většina lokalit se navzájem příliš nepodobá. Úplně odděleně stojí H04, separovány jsou taky dvojice O22, O23 a H03, H14. Určitou podobnost vykazují samostatné dvojice O16, O19 a H02, H09. Nejvíce podobné lokality vytvářejí dvě malá seskupení. Jedno tvoří H06, H08, O17, O05 a O25, v něm nejpodobnější jsou H06 a H08. Ve druhém seskupení (H07, O08, O13, H13) se nacházejí dvě lokality (O08, O13), jež mají nejvíce společných druhů stejnonožců vůbec.

Obr. 3: Dendrogram nepodobnosti 30 lokalit (15 v Olomouci, 15 v Hodoníně) klasifikovaných na základě společné fauny suchozemských stejnonožců chycených pomocí zemních pastí



3.4 Analýza životního prostředí

3.4.1 Distribuce stonožek, mnohonožek a stejnonožců v obou městech

Analýza faktorů distribuce všech zkoumaných skupin v obou městech

Pro analýzu dat z celkového souboru obou měst byla zvolena unimodální kanonická korespondenční analýza CCA, jelikož délka gradientu druhových dat byla větší než 5. Pro lepší přehlednost byly z analýzy vyřazeny dvě proměnné (humus a stromové patro), jejichž vliv zčásti interpretovaly také obsah C a opad. Variabilitu vysvětlenou hlavními osami CCA modelu udává tab. 9. První kanonická osa vysvětluje 34 % variability. Model byl statisticky významný ($F = 15,670$, $p = 0,002$). Význam a průkaznost jednotlivých nezávislých proměnných uvádí tab. 10.

Tab. 9: Sumární přehled variability vysvětlené pomocí hlavních os CCA modelu

osa	1	2	3	4
Variabilita vysvětlená danou osou (Eigenvalues)	0,340	0,179	0,154	0,121
Korelace závislých a nezávislých proměnných (Species environment correlation)	0,774	0,559	0,549	0,541
Celkové procento variability vysvětlené závislými proměnnými (Cumulative percentage variance of species data)	3,600	5,400	7,000	8,300
Celkové procento variability vysvětlené závislými i nezávislými proměnnými (of species environment relation)	34,700	53,000	68,700	81,100

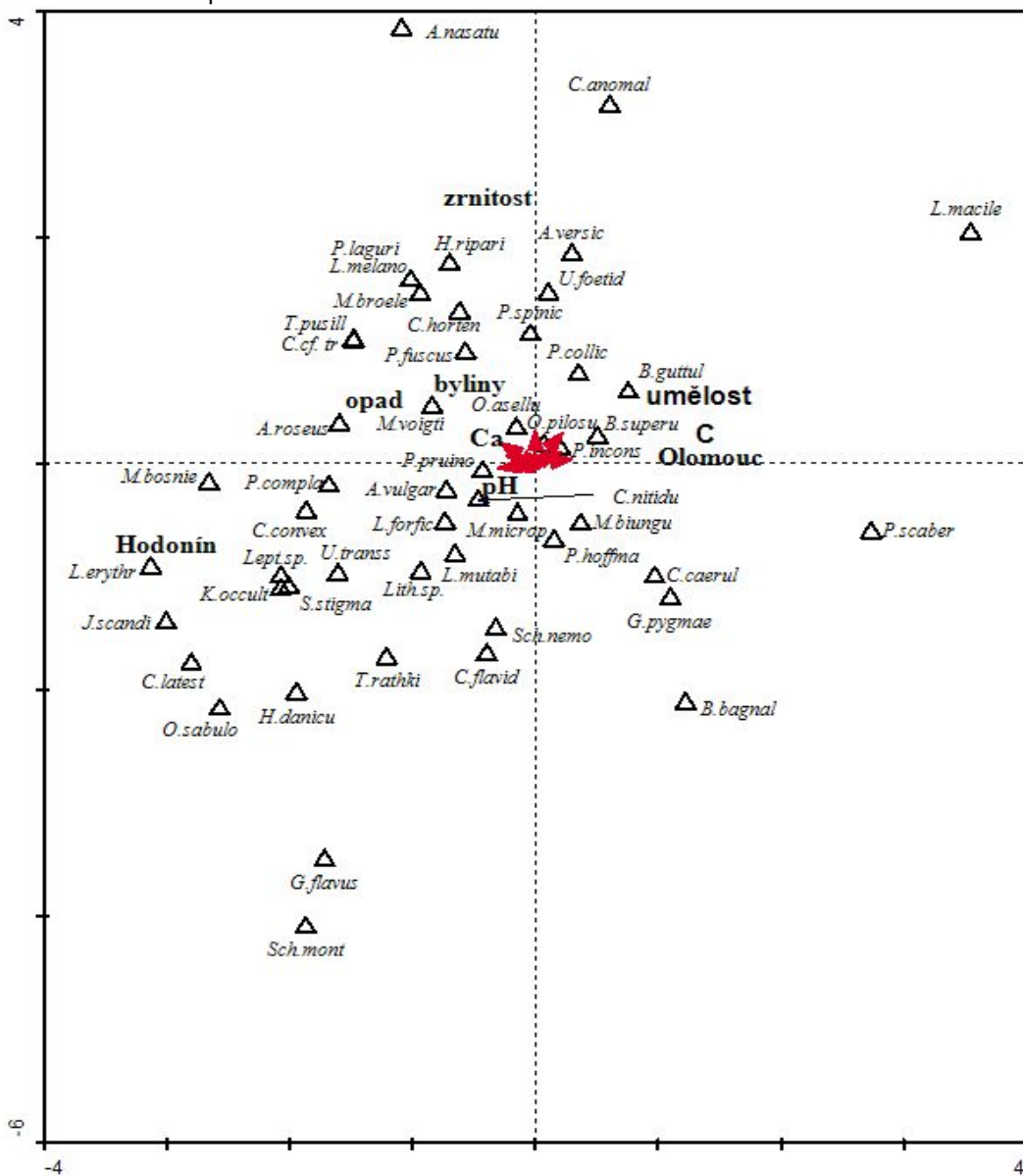
Tab. 10: Výsledky CCA analýzy pro osm nezávislých proměnných

nezávislá proměnná	LambdaA	p	F
Hodonín – Olomouc	0,22	0,002	25,80
umělost	0,20	0,002	24,57
opad	0,18	0,002	21,84
zrnitost	0,10	0,002	12,50
C	0,09	0,002	11,75
Ca	0,08	0,002	9,51
byliny	0,05	0,002	7,19
pH	0,06	0,002	7,03

Výsledky ukazují, že faktory vysvětlující největší část variability jsou hned po odlišnosti fauny obou měst (Hodonín vs. Olomouc) umělost a opad, naopak jako nejméně významné se jeví pokryvnost bylin a pH. Na ordinačním diagramu (obr. 4) nejsou vztahy závislých a nezávislých proměnných moc dobře patrné, přesto se z něho dají některé základní vyčíst. Je patrná korelace mnohonožek *B. guttulatus*, *P. inconstans*, *O. pilosus* a *B. superus* s umělostí prostředí a pozitivní závislost mnohonožek *M. voighti*, *P. fuscus* a *C. cf. transsilvanicum* a stejnonožců *O. asellus*, *T. pusillus* a *A. roseus* na množství opadu a

obsahu vápníku v půdě. Graf ukazuje také druhy, které se výhradně či ve větším počtu vyskytují spíše v Hodoníně: jedná se o stonožku *L. erythrocephalus*, stejnonožce *C. convexus* a více druhů mnohonožek (*J. scandinavicus*, *C. latestriatus*, *K. occultus*, *M. bosniensis*, *P. complanatus*, *S. stigmatosum* a *U. transsilvanicus*). Ke zkoumaným faktorům prostředí vykazují převážně negativní vazbu mnohonožky *C. caeruleocinctus* a *B. bagnalli*, stejně jako stonožka *G. pygmaeus*.

Obr. 4: Ordinační diagram znázorňující korelaci závislých (druhových) a nezávislých (environmentálních) faktorů prostředí pro datový soubor obou měst. Zkratky druhů viz vložená tabulka a příloha VIII.



Analýza faktorů distribuce stonožek v obou městech

Význam jednotlivých prediktorů byl zjišťován pomocí RDA (s délkou gradientu = 4,912). První kanonická osa vysvětluje 7 % variability, druhá již pouze 3 %. Přehled variability vysvětlené modelem udává tab. 11. Celý model byl statisticky významný ($F = 13,737$, $p = 0,002$). Průkaznost nezávislých proměnných prostředí z výstupu přímé lineární analýzy (RDA) pro faunu stonožek obou měst znázorňuje tab. 12. Podle výsledků RDA nemají na společenstva stonožek ve městech průkazný vliv hned tři faktory prostředí: množství humusu, pH a umělost. Naopak jako nejdůležitější se jeví proměnná město (Olomouc nebo Hodonín), množství Ca v půdě a pokryvnost bylinného patra.

Tab. 11: Sumární přehled variability vysvětlené pomocí hlavních os RDA modelu

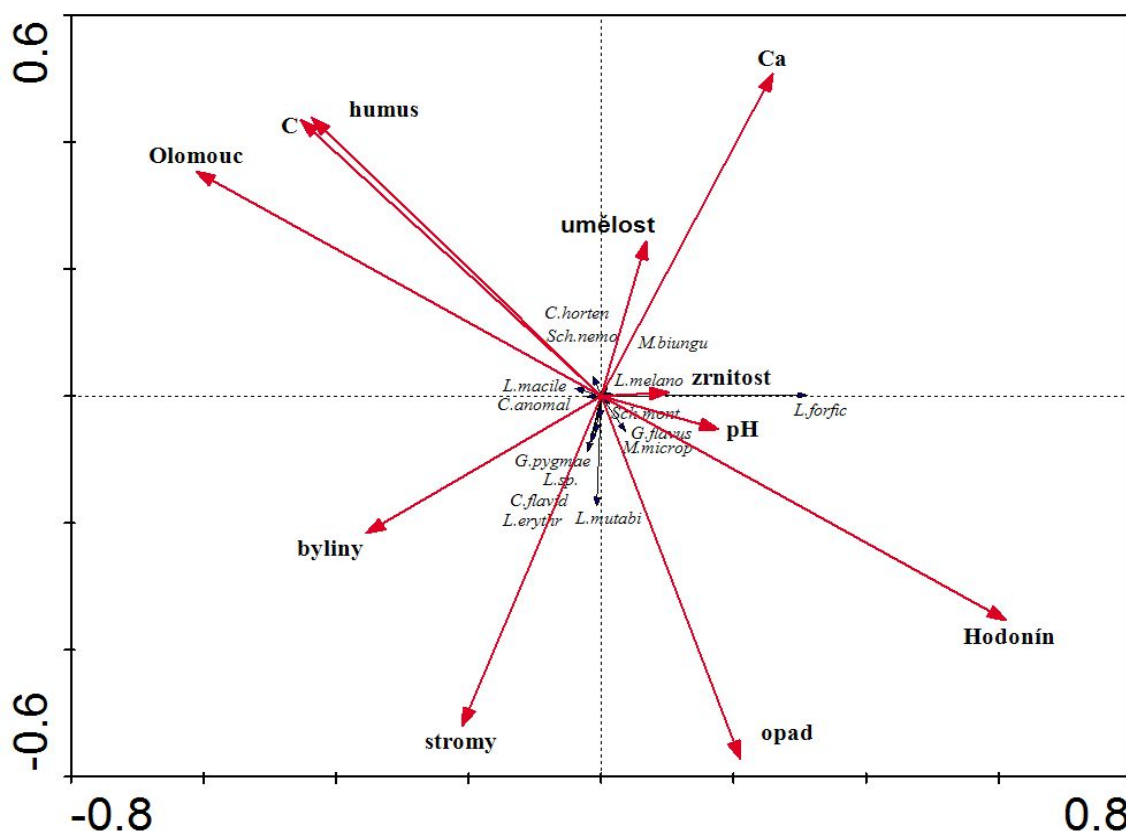
osa	1	2	3	4
Variabilita vysvětlená danou osou (Eigenvalues)	0,070	0,003	0,001	0,000
Korelace závislých a nezávislých proměnných (Species environment correlation)	0,312	0,175	0,091	0,086
Celkové procento variability vysvětlené závislými proměnnými (Cumulative percentage variance of species data)	7,000	7,300	7,500	7,500
Celkové procento variability vysvětlené závislými i nezávislými proměnnými (of species environment relation)	94,100	98,200	99,800	99,900

Tab. 12: Výsledky RDA analýzy deseti nezávislých faktorů prostředí pro stonožky

nezávislá proměnná	LambdaA	p	F
Hodonín – Olomouc	0,03	0,002	47,25
Ca	0,02	0,002	31,83
byliny	0,01	0,002	17,90
C	0	0,002	12,10
zrnitost	0,01	0,002	11,99
stromy	0	0,018	4,31
opad	0	0,030	3,91
humus	0	0,062	2,87
pH	0	0,208	1,44
umělost	0	0,906	0,17

Z ordinačního diagramu (obr. 5) lze vyčíst pozitivní závislost druhu *L. mutabilis* na pokryvnosti opadu a stromového patra. Podobnou, ale menší, závislost ukazují také *L. erythrocephalus*, *C. flavidus*, *Lithobius* sp. a *G. pygmaeus*. Naopak *L. macilentus* a stonoha *C. anomalans* vykazují vazbu spíše na bylinné patro (a zároveň na město Olomouc). Výskyt zemivky *S. nemorensis* a stonohy *C. hortensis* se zdá být pozitivně ovlivněn množstvím organického uhlíku v půdě. Lze vidět také silnou vazbu druhu *L. forficatus* na zrnitostní složení půdy.

Obr. 5: Ordinační diagram znázorňující korelaci závislých (druhových) a nezávislých (environmentálních) faktorů prostředí pro faunu stonožek obou měst. První čtyři kanonické osy vysvětlují 7,5 % kumulativní variability. Zkratky druhů viz vložená tabulka a příloha VIII.

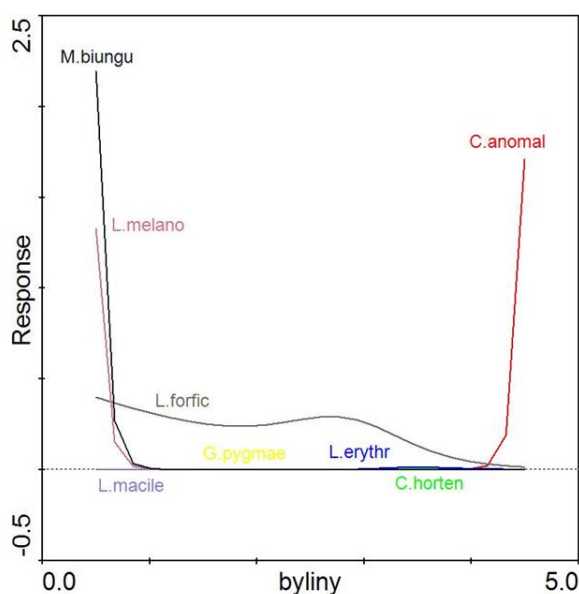


Pomocí zjednodušených aditivních modelů (GAM) jsem zjistil signifikantní vazbu na pokryvnost bylinného patra pro 8 druhů stonožek (tab. 13). Průběh statisticky významných závislostí pro jednotlivé druhy modeluje obrázek 3. Křivky vyjadřují vždy absolutní četnost druhu. Data mají Poissonovu distribuci.

Tab. 13: Seznam druhů se signifikantní vazbou na pokryvnost bylinného patra

prediktor	závislá proměnná	F	p
pokryvnost bylin	<i>C. anomalans</i>	5,90	< 0,01
pokryvnost bylin	<i>C. hortensis</i>	3,77	0,012794
pokryvnost bylin	<i>G. pygmaeus</i>	8,00	< 0,01
pokryvnost bylin	<i>L. biunguiculatus</i>	4,53	< 0,01
pokryvnost bylin	<i>L. erythrocephalus</i>	6,00	< 0,01
pokryvnost bylin	<i>L. forficatus</i>	13,82	< 0,01
pokryvnost bylin	<i>L. macilentus</i>	4,90	< 0,01
pokryvnost bylin	<i>L. melanops</i>	4,53	< 0,01

Obr. 6: GAM závislosti početnosti jednotlivých druhů stonožek na pokryvnosti bylin



Z obrázku 6 lze vyčíst, že druhy *L. biunguiculatus* a *L. melanops* jsou nejčastější na místech bez bylinné vegetace, zatímco *C. anomalans* a *C. hortensis* vyžadují pravý opak. Nejsilnější vazbu ($F = 13,82$) ukazuje *L. forficatus*, a to spíše pro nižší a střední pokryvnost bylinného patra.

Analýza faktorů distribuce mnohonožek v obou městech

Ordinační metodou pro analýzu mnohonožek byla CCA. První kanonická osa vysvětluje 5,7 % kumulativní variability (tab. 14), první čtyři 13,5 % variability. Model byl statisticky významný ($F = 10,541$; $p = 0,002$). Význam jednotlivých prediktorů společně s jejich průkazností znázorňuje tab. 15.

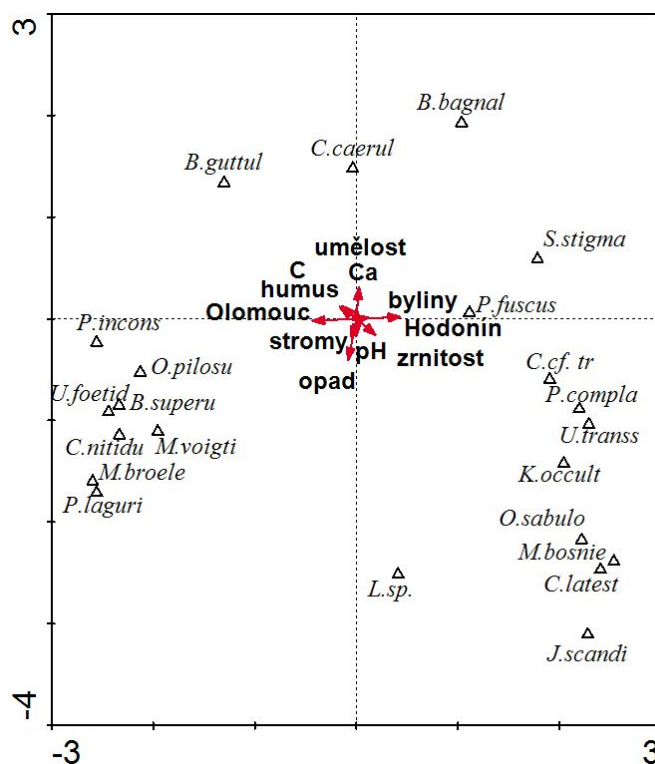
Tab. 14: Sumární přehled vysvětlené variability hlavních os CCA modelu

osa	1	2	3	4
Variabilita vysvětlená danou osou (Eigenvalues)	0,688	0,473	0,280	0,175
Korelace závislých a nezávislých proměnných (Species environment correlation)	0,866	0,756	0,593	0,520
Celkové procento variability vysvětlené závislými proměnnými (Cumulative percentage variance of species data)	5,700	9,700	12,000	13,500
Celkové procento variability vysvětlené závislými i nezávislými proměnnými (of species environment relation)	36,200	61,100	75,800	85,000

Tab. 15: Výsledky CCA analýzy deseti nezávislých faktorů prostředí pro mnohohožky

nezávislá proměnná	LambdaA	p	F
Hodonin	0,61	0,002	30,69
opad	0,34	0,002	17,40
zrnitost	0,14	0,002	7,72
humus	0,14	0,002	7,60
stromy	0,15	0,002	7,58
umělost	0,15	0,002	7,47
byliny	0,11	0,002	6,18
Ca	0,11	0,002	6,06
pH	0,10	0,002	5,41
C	0,05	0,004	2,89

Obr. 7: Ordinační diagram vyjadřující korelaci závislých (druhových) a nezávislých (environmentálních) faktorů prostředí pro faunu mnohonožek obou měst. Zkratky druhů viz vložená tabulka a příloha VIII.



Z ordinačního diagramu (obr. 7) lze vyčíst pozitivní závislost druhů *C. caeruleocinctus* a *B. bagnalli* na umělosti prostředí. Na většinu ostatních druhů má umělost spíše negativní vliv. Na bylinné patro je vázán *P. fuscus*. Jsou patrné také dvě skupiny druhů, rozdělené podle města. Pro Olomouc jsou typické např. *O. pilosus*, *U. foetidus*, *C. nitidus* a *M. broelemanni*, zatímco pro Hodonín *P. complanatus*, *M. bosniensis*, *U. transsilvanicus* či *O. sabulosus*.

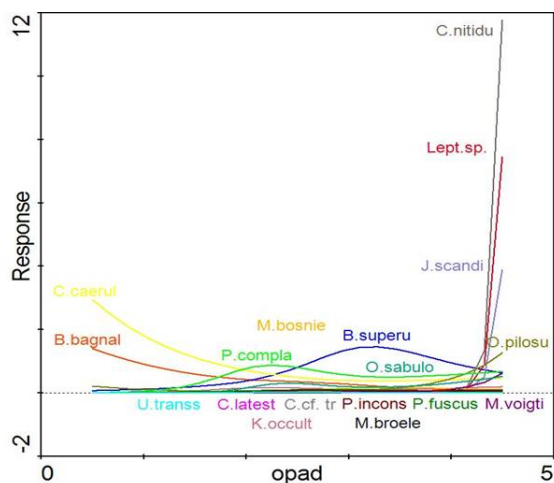
Pomocí GAM jsem vyjádřil vliv a významnost pokryvnosti opadu na faunu mnohonožek ve městě. Signifikantní vazbu na tuto nezávislou proměnnou prostředí

prokázalo celkem 18 druhů (tab. 16). Průběhy statisticky významných závislostí pro jednotlivé druhy modeluje obrázek 4. Křivky vyjadřují vždy absolutní četnost druhu.

Tab. 16: Seznam druhů mnohonožek se signifikantní vazbou na množství opadu

prediktor	závislá proměnná	F	p
opad	<i>B. bagnalli</i>	10,86	< 0,01
opad	<i>B. superus</i>	6,22	< 0,01
opad	<i>C. caeruleocinctus</i>	41,44	< 0,01
opad	<i>C. cf. transsilvanicum</i>	16,26	< 0,01
opad	<i>C. latestriatus</i>	5,83	< 0,01
opad	<i>C. nitidus</i>	9,77	< 0,01
opad	<i>J. scandinavius</i>	4,83	< 0,01
opad	<i>K. occultus</i>	4,09	< 0,01
opad	<i>Leptoiulus sp.</i>	4,34	< 0,01
opad	<i>M. bosniensis</i>	6,29	< 0,01
opad	<i>M. broelemanni</i>	3,19	0,024485
opad	<i>M. voigti</i>	4,42	< 0,01
opad	<i>O. pilosus</i>	14,59	< 0,01
opad	<i>O. sabulosus</i>	5,40	< 0,01
opad	<i>P. complanatus</i>	13,55	< 0,01
opad	<i>P. fuscus</i>	2,80	0,039548
opad	<i>P. inconstans</i>	4,10	< 0,01
opad	<i>U. transsilvanicus</i>	2,88	0,041037

Obr. 8: GAM závislosti početnosti jednotlivých druhů mnohonožek na množství opadu



GAM vykreslující závislost početnosti mnohonožek na množství opadu (obr. 8) ukazují, že druhy *C. nitidus*, *Leptoiulus sp.*, *J. scandinavius* a částečně i *B. superus* byly vázány na místa s velkou pokryvností opadu. Naopak druhy *C. caeruleocinctus* a *B. bagnalli* se vyskytovaly na místech bez opadu.

Analýza faktorů distribuce suchozemských stejnonožců v obou městech

Ordinační metodou pro analýzu stejnonožců byla opět CCA, protože gradient v druhových datech přesáhl hodnotu 5. Variabilita vysvětlená první kanonickou osou odpovídá 34,1 % (tab. 17). Model byl statisticky významný ($F = 10,541$; $p = 0,002$). Význam jednotlivých nezávislých proměnných prostředí společně s jejich průkazností znázorňuje tab. 18.

Tab. 17: Sumární přehled vysvětlené variability hlavních os CCA modelu

osa	1	2	3	4
Variabilita vysvětlená danou osou (Eigenvalues)	0,341	0,240	0,144	0,109
Korelace závislých a nezávislých proměnných (Species environment correlation)	0,754	0,592	0,564	0,481
Celkové procento variability vysvětlené závislými proměnnými (Cumulative percentage variance of species data)	5,700	9,800	12,200	14,000
Celkové procento variability vysvětlené závislými i nezávislými proměnnými (of species environment relation)	35,800	60,900	76,000	87,400

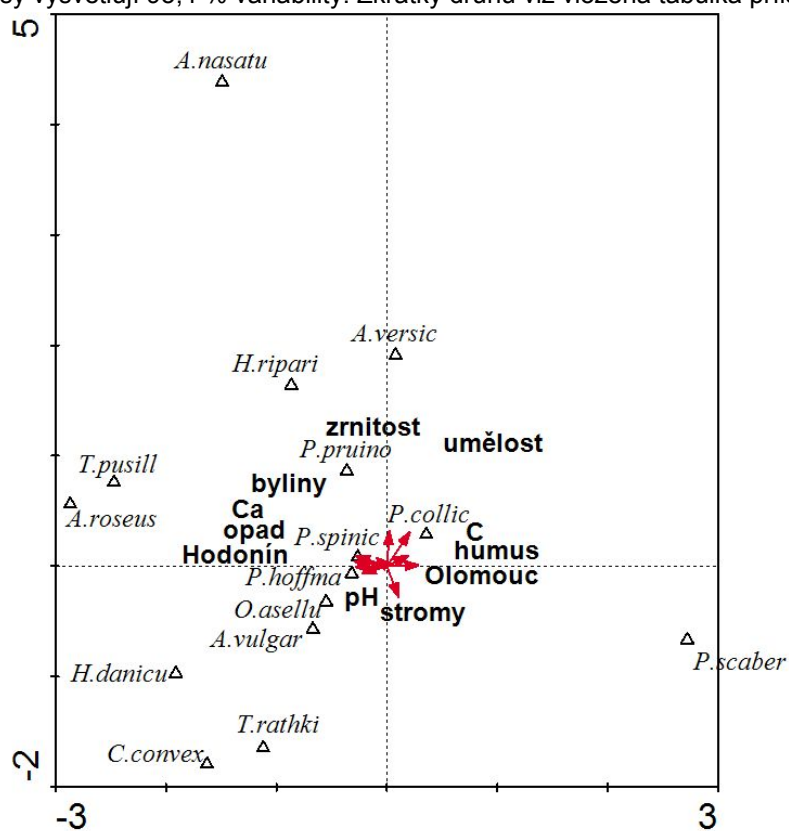
Tab. 18: Výsledky CCA analýzy deseti nezávislých faktorů prostředí pro suchozemské stejnonožce

nezávislá proměnná	LambdaA	p	F
umělost	0,21	0,002	33,88
opad	0,17	0,002	29,53
stromy	0,14	0,002	24,47
Hodonín	0,10	0,002	17,25
zrnatost	0,09	0,002	16,04
C	0,06	0,002	11,81
Ca	0,06	0,002	9,78
pH	0,05	0,002	9,63
byliny	0,05	0,002	9,56
humus	0,02	0,002	4,24

Ordinační diagram (obr. 9) ukazuje pozitivní vliv umělosti prostředí na druh *P. collicola*. Tento faktor, ačkoliv se ukázal jako statisticky nejdůležitější ($F = 33,88$), má však na většinu druhů spíše negativní vliv. Naproti tomu „geografická“ proměnná město zaujímá ve významnosti pro faunu suchozemských stejnonožců až 4. pozici ($F = 17,25$). To je rozdíl oproti mnohonožkám i stonožkám, kde hrál tento faktor hlavní roli ve struktuře společenstev. Na zrnatost půdy a rostoucí pokryvnost bylinného patra reagují pozitivně druhy *P. pruinosus* a *H. riparius*. Na rostoucí obsah vápníku v půdě vykazuje silnou vazbu druh *P. spinicornis*. Rozšíření myrmekofilního zástupce *P. hoffmannseggii* se zdá být ovlivněno reakcí půdy (pH). Dá se rozpoznat i určitý, i když nepříliš výrazný význam stromového patra na výskyt stejnonožců. To platí nejvíce pro druhy *O. asellus*, *A. vulgare*, *T. rathkii* a *C. convexus*.

Modely GAM v případě suchozemských stejnonožců ukazují závislosti jednotlivých druhů na umělosti. Signifikantní vazbu na umělost prokázalo celkem 13 druhů (tab. 19). Průběhy statisticky významných závislostí pro jednotlivé druhy modeluje obrázek 10. Křivky vyjadřují vždy absolutní četnost druhu.

Obr. 9: Ordinační diagram vyjadřující korelaci závislých (druhových) a nezávislých (environmentálních) faktorů prostředí ve fauně suchozemských stejnonožců obou měst. Kanonické osy vysvětlují 95,4 % variability. Zkratky druhů viz vložená tabulka příloha VIII.

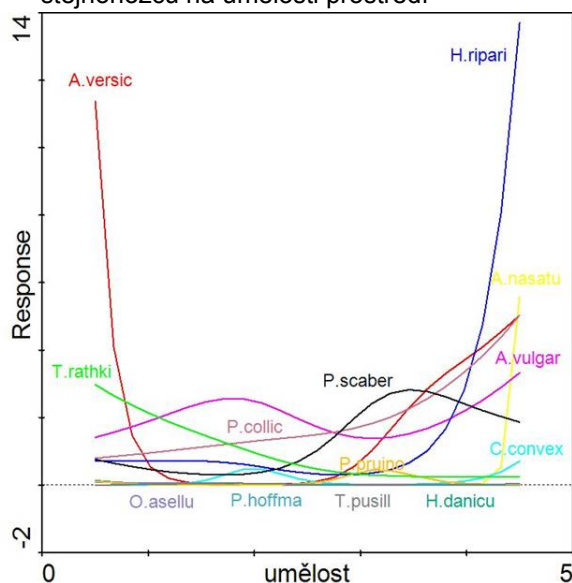


Tab. 19: Seznam druhů suchozemských stejnonožců se signifikantní vazbou na umělost

prediktor	závislá proměnná	F	p
umělost	<i>A. nasatum</i>	7,37	< 0,01
umělost	<i>A. versicolor</i>	30,67	< 0,01
umělost	<i>A. vulgare</i>	2,71	0,044398
umělost	<i>C. convexus</i>	25,23	< 0,01
umělost	<i>H. danicus</i>	2,92	0,033554
umělost	<i>H. riparius</i>	34,75	< 0,01
umělost	<i>O. asellus</i>	5,17	< 0,01
umělost	<i>P. collicola</i>	16,49	< 0,01
umělost	<i>P. hoffmannseggii</i>	5,77	< 0,01
umělost	<i>P. pruinus</i>	11,51	< 0,01
umělost	<i>P. scaber</i>	15,83	< 0,01
umělost	<i>T. pusillus</i>	3,26	0,021783
umělost	<i>T. rathkii</i>	39,29	< 0,01

GAM pro umělost ukazují zajímavou závislost u druhu *A. versicolor*, který se vyskytoval nejpočetněji na místech nejméně a nejvíce umělých, zatímco jinde téměř chyběl. *T. rathkii* naproti tomu preferoval pouze „přirozená“ stanoviště. Nejvýraznější vazbu na umělé plochy měly druhy *H. riparius*, *P. collicola* a *A. nasatum*. Za druh, jenž má pozitivní závislost na uměle vytvořených stanovištích, lze považovat i *P. scaber*, zatímco svinka *A. vulgare* neupřednostňuje žádný typ prostředí z pohledu zásahů člověka.

Obr. 10: GAM závislosti početnosti jednotlivých druhů suchozemských stejnonožců na umělosti prostředí



3.4.2 Distribuce stonožek, mnohonožek a stejnonožců v Olomouci

Analýza faktorů distribuce zkoumaných skupin půdních bezobratlých v Olomouci
 Pro analýzu datového souboru všech zkoumaných skupin půdní fauny v Olomouci jsem použil CCA analýzu s omezením vlivu vzácných druhů. První dvě kanonické osy postihují 7,8 % celkové kumulativní variability (tab. 20). Celý model byl statisticky významný ($F = 9,274$; $p = 0,002$). Význam a průkaznost jednotlivých nezávislých proměnných prostředí shrnuje tab. 21. Proměnná město byla vyřazena.

Tab. 20: Sumární přehled vysvětlené variability hlavních os CCA modelu

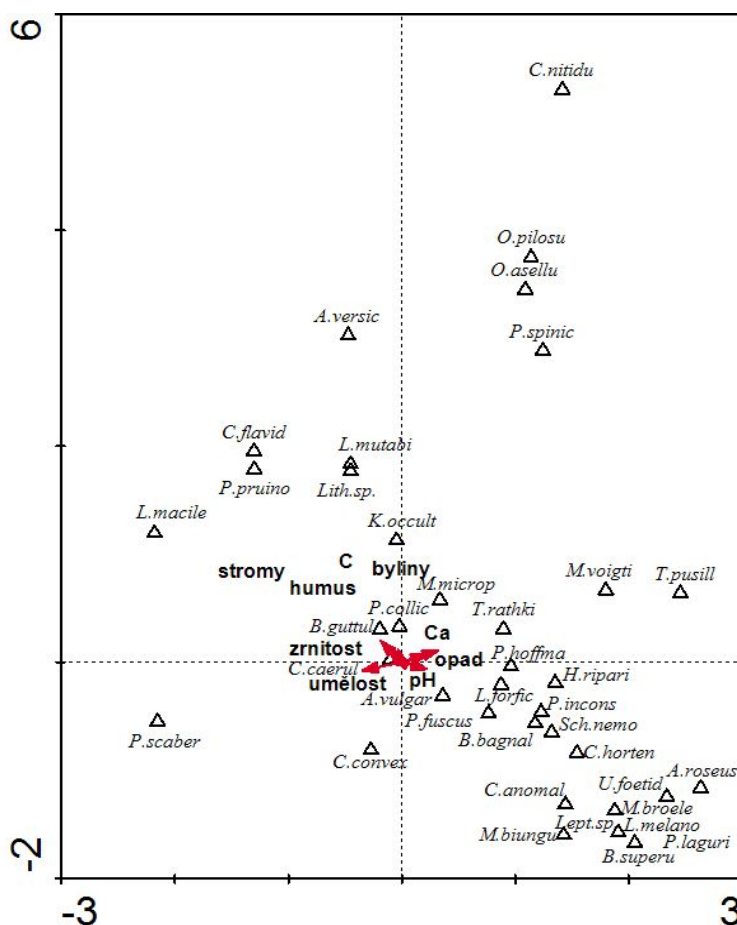
osa	1	2	3	4
Variabilita vysvětlená danou osou (Eigenvalues)	0,450	0,230	0,182	0,108
Korelace závislých a nezávislých proměnných (Species environment correlation)	0,820	0,614	0,589	0,508
Celkové procento variability vysvětlené závislými proměnnými (Cumulative percentage variance of species data)	5,100	7,800	9,800	11,100
Celkové procento variability vysvětlené závislými i nezávislými proměnnými (of species environment relation)	38,100	57,600	72,900	82,100

Tab. 21: Výsledky CCA analýzy deseti nezávislých faktorů prostředí

nezávislá proměnná	LambdaA	p	F
opad	0,25	0,002	15,86
stromy	0,17	0,002	10,92
C	0,14	0,002	9,31
Ca	0,13	0,002	8,57
zrnitost	0,11	0,002	7,88
humus	0,11	0,002	7,55
umělost	0,09	0,002	6,68
pH	0,10	0,002	6,45
byliny	0,08	0,002	5,74

Ordinační diagram (obr. 11) ukazuje pozitivní vztah stejnonožců *P. scaber* a *C. convexus* k rostoucí umělosti prostředí. Další stejnonožci, *P. collicola*, *P. pruinosus*, podobně jako stonožky *C. flavidus*, *L. mutabilis* a mnohonožka *B. guttulatus* jsou vázáni více ke stromovému patru a humusu. Větší pokryvnost opadu je spojena s výskytem stejnonožců *T. rathkii*, *T. pusillus*, *P. hoffmannseggii* a *H. riparius* a také mnohonožky *M. voighti*. Tento prediktor zároveň vysvětluje největší část variability (F = 15,86). Hodně druhů mnohonožek a stonožek se zdá být ovlivněno pH prostředí.

Obr. 11: Ordinační diagram vyjadřující korelaci závislých (druhových) a nezávislých (environmentálních) faktorů prostředí v půdní fauně Olomouce. Zkratky druhů viz vložená tabulka a příloha VIII.



Analýza faktorů distribuce stonožek v Olomouci

K pokusu o vysvětlení variability ve fauně stonožek v Olomouci jsem použil CCA analýzu.

První kanonická osa postihuje 6,9 % kumulativní variability (tab. 22). Celý model byl statisticky významný ($F = 2,193$; $p = 0,002$). Význam a průkaznost jednotlivých nezávislých proměnných prostředí shrnuje tab. 23.

Tab. 22: Sumární přehled vysvětlené variability hlavních os CCA modelu

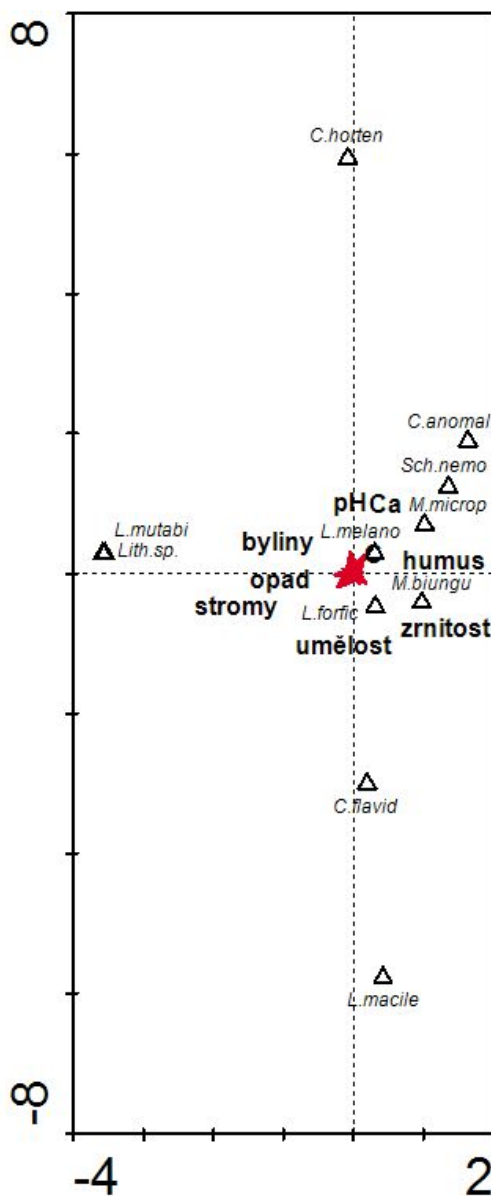
osa	1	2	3	4
Variabilita vysvětlená danou osou (Eigenvalues)	0,551	0,259	0,229	0,111
Korelace závislých a nezávislých proměnných (Species environment correlation)	0,766	0,558	0,552	0,393
Celkové procento variability vysvětlené závislými proměnnými (Cumulative percentage variance of species data)	6,900	10,100	13,000	14,400
Celkové procento variability vysvětlené závislými i nezávislými proměnnými (of species environment relation)	42,900	63,000	80,900	89,500

Tab. 23: Výsledky CCA analýzy deseti nezávislých faktorů prostředí

nezávislá proměnná	LambdaA	p	F
C	0,27	0,002	4,16
stromy	0,23	0,002	3,28
pH	0,21	0,030	3,11
humus	0,15	0,008	2,21
Ca	0,15	0,040	2,14
byliny	0,13	0,046	1,88
zrnitost	0,08	0,228	1,29
opad	0,04	0,734	0,67
umělost	0,03	0,912	0,37

Výsledky v tabulce 23 ukazují, že jen šest zkoumaných faktorů prostředí má určitý průkazný význam na distribuci stonožek v Olomouci. Ani v jednom případě to však není význam nijak zásadní. Význam zrnitostního složení půdy, pokryvnosti opadu a umělosti prostředí byl nesignifikantní. Z ordinačního diagramu (obr. 12) lze vyčíst např. pozitivní závislost druhu *L. melanops* na větším množství vápníku v půdě. Podobná odpověď je patrná ještě u *L. microps* a *S. nemorensis*. Stonohy *C. anomalans* a *C. hortensis* jsou více vázány na bylinné patro. Množství opadu zase určuje rozšíření *L. mutabilis*.

Obr. 12: Ordinační diagram vyjadřující korelaci závislých (druhových) a nezávislých (environmentálních) faktorů prostředí ve fauně stonožek v Olomouci. Zkratky druhů viz vložená tabulka a příloha VIII.



Analýza faktorů distribuce mnohonožek v Olomouci

Použitou ordinační metodou byla CCA s omezením vlivu vzácných druhů. První kanonická osa vysvětluje 7 % kumulativní variability druhových dat (tab. 24), čtyři osy dohromady přispívají k vysvětlení kumulativní variability z 14,2 %. Model byl signifikantní ($F = 5,161$; $p = 0,002$). Význam a průkaznost jednotlivých prediktorů ukazuje tab. 25.

Tab. 24: Sumární přehled vysvětlené variability hlavních os CCA modelu

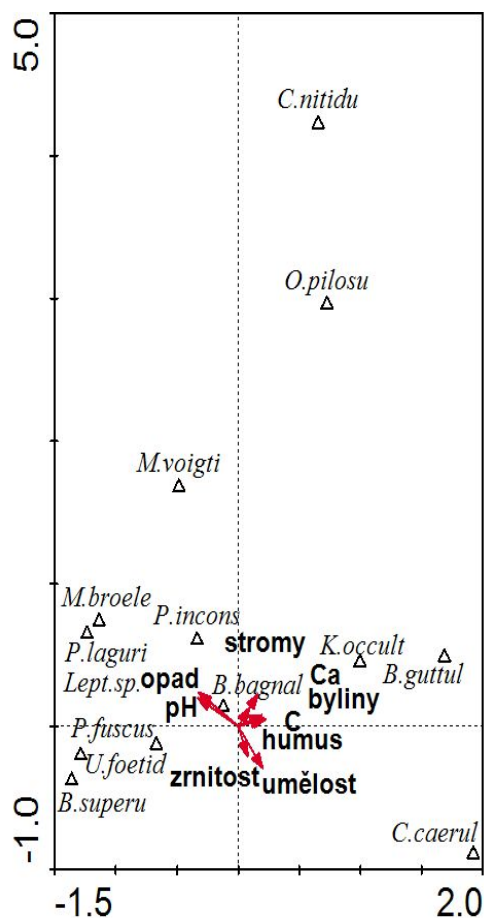
osa	1	2	3	4
Variabilita vysvětlená danou osou (Eigenvalues)	0,523	0,362	0,124	0,046
Korelace závislých a nezávislých proměnných (Species environment correlation)	0,767	0,687	0,452	0,290
Celkové procento variability vysvětlené závislými proměnnými (Cumulative percentage variance of species data)	7,000	11,900	13,600	14,200
Celkové procento variability vysvětlené závislými i nezávislými proměnnými (of species environment relation)	47,400	80,200	91,400	95,600

Tab. 25: Výsledky CCA analýzy devíti nezávislých faktorů prostředí

nezávislá proměnná	LambdaA	p	F
opad	0,31	0,002	12,06
stromy	0,20	0,002	7,56
byliny	0,14	0,002	5,75
umělost	0,13	0,002	5,49
pH	0,08	0,002	3,21
humus	0,08	0,008	3,17
Ca	0,05	0,034	2,22
zrnitost	0,07	0,002	2,85
C	0,04	0,034	1,90

Z ordinačního diagramu (obr. 13) je patrný pozitivní vztah druhů *P. inconstans* a *M. voigti* ke stromovému patru a pokryvnosti opadu na zemi, spíše negativní u *B. bagnalli*. Z výsledků vyplývá, že opad byl prediktorem vysvětlujícím největší část variability ($F = 12,06$). *K. occultus* se v Olomouci vyskytoval na místech s dostatkem Ca. Podobně reagoval *B. guttulatus*, jehož rozšíření se zdá být ovlivněno také pokryvem bylinné vegetace. Umělost preferuje podle všeho pouze druh *C. caeruleocinctus*; většina ostatních druhů se prezentuje k této proměnné spíše negativním vztahem.

Obr. 13: Ordinační diagram vyjadřující korelaci závislých (druhových) a nezávislých (environmentálních) faktorů prostředí ve fauně mnohonožek v Olomouci. Zkratky druhů viz vložená tabulka a příloha VIII.



Analýza faktorů distribuce suchozemských stejnonožců v Olomouci

Pro analýzu byla použita CCA s omezením vlivu vzácných druhů. První kanonická osa vysvětluje 40 % variability (tab. 26). Model byl statisticky významný ($F = 9,301$ a $p = 0,002$). Význam a průkaznost jednotlivých prediktorů ukazuje tab. 27.

Tab. 26: Sumární přehled vysvětlené variability hlavních os CCA modelu

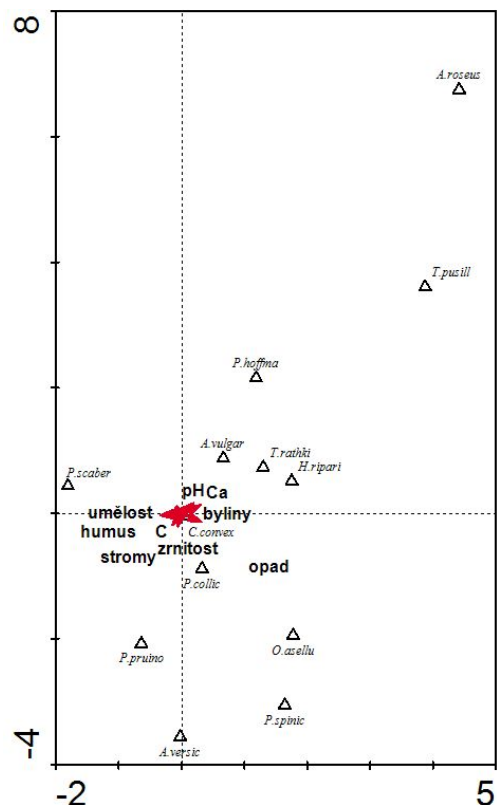
osa	1	2	3	4
Variabilita vysvětlená danou osou (Eigenvalues)	0,400	0,197	0,159	0,081
Korelace závislých a nezávislých proměnných (Species environment correlation)	0,791	0,573	0,553	0,460
Celkové procento variability vysvětlené závislými proměnnými (Cumulative percentage variance of species data)	4,600	6,800	8,600	9,600
Celkové procento variability vysvětlené závislými i nezávislými proměnnými (of species environment relation)	42,300	63,100	79,900	88,400

Tab. 27: Výsledky CCA analýzy devíti nezávislých faktorů prostředí

nezávislá proměnná	LambdaA	p	F
umělost	0,20	0,002	22,90
zrnitost	0,15	0,002	16,22
C	0,10	0,002	13,17
stromy	0,08	0,002	10,36
pH	0,09	0,002	10,32
opad	0,08	0,002	9,43
byliny	0,07	0,002	9,03
Ca	0,07	0,002	8,42
humus	0,04	0,002	5,36

Obr. 14: Ordinační diagram vyjadřující korelaci závislých (druhových) a nezávislých (environmentálních) faktorů prostředí ve fauně stejnonožců v Olomouci. Zkratky druhů viz vložená tabulka a příloha VIII.

Ordinační diagram (obr. 14) ukazuje pozitivní vztah druhu *P. scaber* k umělosti prostředí; ostatní druhy ovlivňuje umělost negativně. Tato proměnná opět v případě stejnonožců vysvětluje vůbec největší část variability. Výskyt druhů *A. vulgare*, *P. hoffmannseggii* a *A. roseus* koreluje s pH, bylinné patro a množství Ca v půdě ovlivňují pozitivně výskyt *T. rathkii* a *H. riparius*. Opad má větší význam pro druhy *C. convexus*, *P. collicola* a *O. asellus*.



3.4.3 Distribuce stonožek, mnohonožek a suchozemských stejnonožců v Hodoníně

Analýza faktorů distribuce zkoumaných skupin půdních bezobratlých v Hodoníně

Pro analýzu datového souboru všech zkoumaných skupin půdní fauny z Hodonína jsem použil CCA analýzu bez potlačení vzácných druhů; proměnná město byla opět vyřazena. Variabilita vysvětlená první kanonickou osou je 3,9 % (tab. 28). Model byl statisticky významný ($F = 10,523$ a $p = 0,002$). Význam a průkaznost nezávislých proměnných prostředí shrnuje tab. 29.

Tab. 28: Sumární přehled vysvětlené variability hlavních os CCA modelu

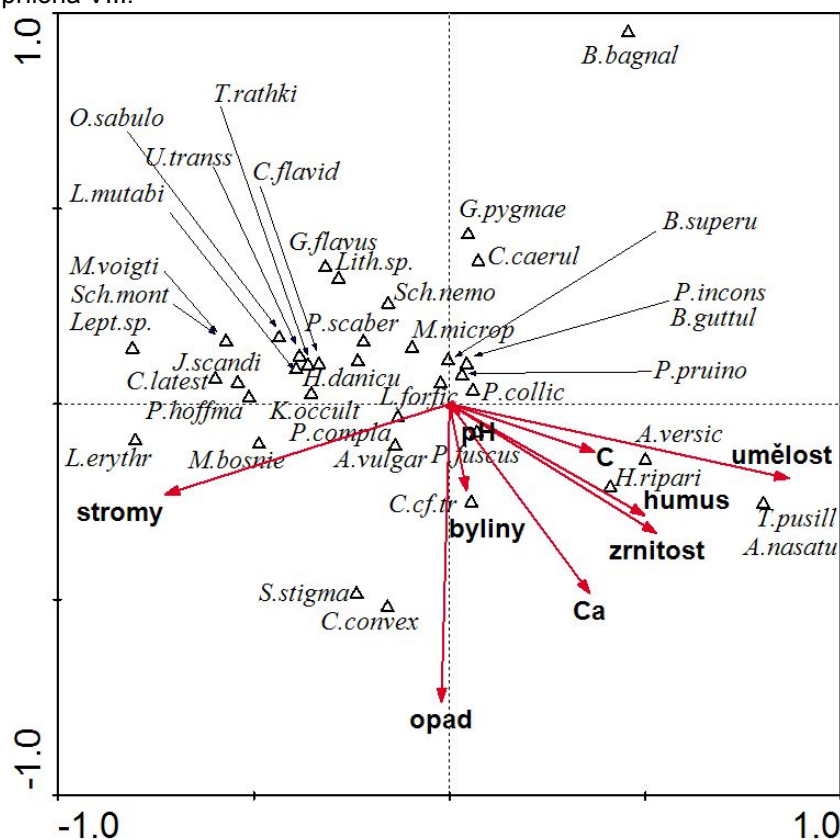
osa	1	2	3	4
Variabilita vysvětlená danou osou (Eigenvalues)	0,375	0,271	0,217	0,186
Korelace závislých a nezávislých proměnných (Species environment correlation)	0,774	0,685	0,705	0,645
Celkové procento variability vysvětlené závislými proměnnými (Cumulative percentage variance of species data)	3,900	6,800	9,000	11,000
Celkové procento variability vysvětlené závislými i nezávislými proměnnými (of species environment relation)	26,900	46,300	61,900	75,200

Tab. 29: Výsledky CCA analýzy devíti nezávislých faktorů prostředí

nezávislá proměnná	LambdaA	p	F
umělost	0,32	0,002	19,27
zrnitost	0,21	0,002	13,09
Ca	0,18	0,002	12,27
stromy	0,19	0,002	12,22
opad	0,17	0,002	10,81
humus	0,14	0,002	8,98
byliny	0,08	0,002	5,47
C	0,06	0,002	3,79
pH	0,05	0,010	3,29

Z výsledků (obr. 15) vyplývá, že nejdůležitějším prediktorem, který ovlivňuje variabilitu výskytu zkoumaných skupin v Hodoníně, je umělost ($F = 19,27$). Přitom pozitivní vliv má tato proměnná pouze na malý zlomek všech druhů, a to především u suchozemských stejnonožců *A. versicolor*, *A. nasatum* a *T. pusillus*. Negativně je spojena s řadou druhů mnohonožek, např. *O. sabulosus* nebo *U. transsilvanicus*. Mnoho druhů bylo pozitivně závislých na stromovém patře, např. stonožky *L. mutabilis* a *L. erythrocephalus*, podobně jako mnohonožky *M. bosniensis*, *P. complanatus*, *C. latestriatus* nebo *J. scandinavius*. Kladnou odezvu na velké množství opadu vykazují mnohonožka *S. stigmatosum* a stejnonožec *C. convexus*.

Obr. 15: Ordinační diagram vyjadřující korelaci závislých (druhových) a nezávislých (environmentálních) faktorů prostředí v půdní fauně Hodonína. Zkratky druhů viz vložená tabulka a příloha VIII.



Analýza faktorů distribuce stonožek v Hodoníně

Pro analýzu jsem použil CCA, protože gradient v druhových datech byl delší než 5. První osa vysvětluje 4 % variability v druhových datech (tab. 30). Celý model byl statisticky významný pro $F = 9,938$ a $p = 0,002$. Význam a průkaznost jednotlivých nezávislých proměnných prostředí shrnuje tab. 31.

Tab. 30: Sumární přehled vysvětlené variability hlavních os CCA modelu

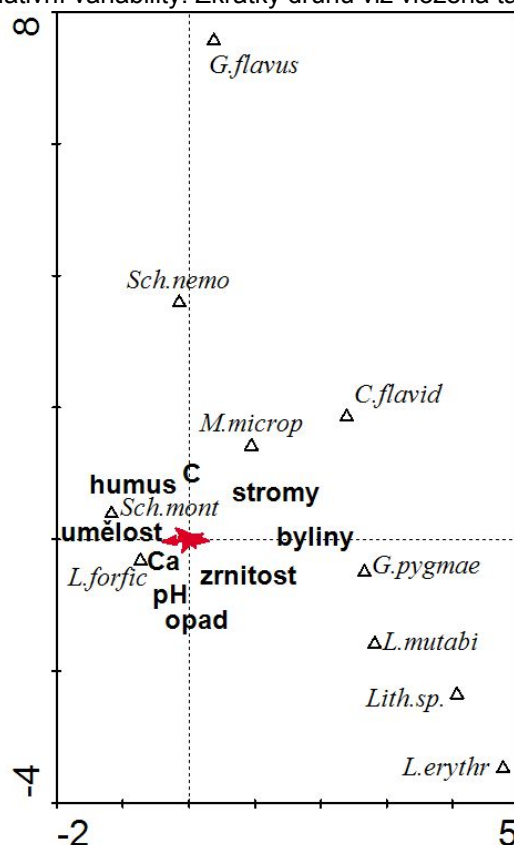
osa	1	2	3	4
Variabilita vysvětlená danou osou (Eigenvalues)	0,040	0,031	0,018	0,006
Korelace závislých a nezávislých proměnných (Species environment correlation)	0,393	0,345	0,269	0,233
Celkové procento variability vysvětlené závislými proměnnými (Cumulative percentage variance of species data)	4,000	7,000	8,800	9,500
Celkové procento variability vysvětlené závislými i nezávislými proměnnými (of species environment relation)	41,300	73,400	92,300	98,700

Tab. 31: Výsledky CCA analýzy devíti nezávislých faktorů prostředí

nezávislá proměnná	LambdaA	p	F
Ca	0,25	0,002	11,35
pH	0,07	0,036	3,35
stromy	0,05	0,008	2,45
opad	0,05	0,018	2,18
humus	0,04	0,038	2,01
zrnitost	0,04	0,076	1,79
C	0,04	0,084	1,74
umělost	0,03	0,114	1,63
byliny	0,02	0,488	0,96

Jak je vidět z tab. 31, zkoumané faktory mají pro stonožky jen malý průkazný význam a čtyři z nich leží v modelu až pod hranicí signifikance (zrnitost, množství organického uhlíku, umělost prostředí a pokrývnost bylinné vegetace). Ze zbylých se jako nejdůležitější ukázal obsah vápníku v půdě, ale pro většinu druhů (s výjimkou *L. forficatus*) to byla závislost spíše negativní (obr. 16).

Obr. 16: Ordinační diagram vyjadřující korelaci závislých (druhových) a nezávislých (environmentálních) faktorů prostředí ve fauně stonožek v Hodoníně. Čtyři kanonické osy vysvětlují 9,5 % kumulativní variability. Zkratky druhů viz vložená tabulka a příloha VIII.



Analýza faktorů distribuce mnohonožek v Hodoníně

Protože délka gradientu v druhových datech byla menší než 4, bylo možné použít pro analýzu mnohonožek RDA modelu. První osa vysvětluje 4 % kumulativní variability (tab. 32). Celý model byl statisticky významný pro $F = 9,938$ a $p = 0,002$ (podobně jako u stonožek). Význam a průkaznost jednotlivých nezávislých proměnných prostředí shrnuje tab. 33.

Tab. 32: Sumární přehled vysvětlené variability hlavních os RDA modelu

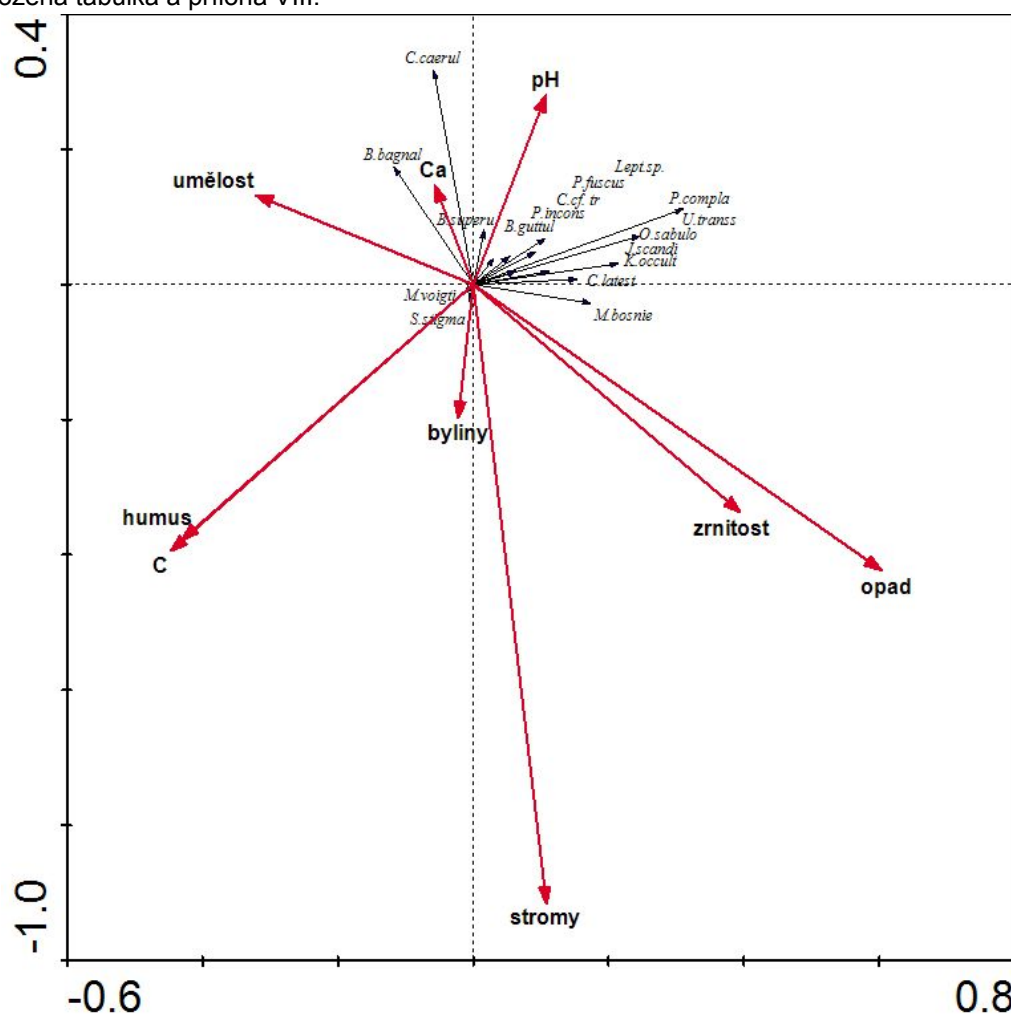
osa	1	2	3	4
Variabilita vysvětlená danou osou (Eigenvalues)	0,040	0,031	0,018	0,006
Korelace závislých a nezávislých proměnných (Species environment correlation)	0,393	0,345	0,269	0,233
Celkové procento variability vysvětlené závislými proměnnými (Cumulative percentage variance of species data)	4,000	7,000	8,800	9,500
Celkové procento variability vysvětlené závislými i nezávislými proměnnými (of species environment relation)	41,300	73,400	92,300	98,700

Tab. 33: Výsledky RDA analýzy devíti nezávislých faktorů prostředí

nezávislá proměnná	LambdaA	p	F
stromy	0,03	0,002	23,25
humus	0,01	0,002	14,97
opad	0,02	0,002	14,42
byliny	0,01	0,002	8,87
Ca	0,01	0,002	8,29
umělost	0,01	0,002	7,09
zrnitost	0	0,002	5,42
pH	0	0,048	2,41
C	0,01	0,15	1,58

Z ordinačního diagramu (obr. 17) lze vyčíst pozitivní závislost většiny druhů na větší pokryvnosti opadu (např. *M. bosniensis*, *K. occultus*, *C. latestriatus*, *O. sabulosus*, *P. complanatus*). Je patrná také pozitivní vazba druhu *C. caeruleocinctus* na rostoucí půdní reakci i větší obsah vápníku v půdě, *B. superus* má závislost obdobnou. Umělost prostředí nevdává druhu *B. bagnalli*. Další zástupci, *M. voigti* a *S. stigmatosum*, se zdají být ponejvíce ovlivněni pokryvností bylinného patra.

Obr. 17: Ordinační diagram vyjadřující korelaci závislých (druhových) a nezávislých (environmentálních) faktorů prostředí ve fauně mnohonožek v Hodoníně. Zkratky druhů viz vložená tabulka a příloha VIII.



Analýza faktorů distribuce suchozemských stejnonožců v Hodoníně

Protože délka gradientu v druhových datech byla menší než 4, bylo lepší použít pro analýzu RDA modelu. První osa vysvětluje 5,7 % kumulativní variability v druhových datech (tab. 34), druhá celkem 8,3 % variability. Celý model byl statisticky významný ($F = 10,25$; $p = 0,002$). Význam a průkaznost jednotlivých nezávislých proměnných prostředí shrnuje tab. 35. Jako nejdůležitější se ukázaly pokryvnost opadu a umělost prostředí.

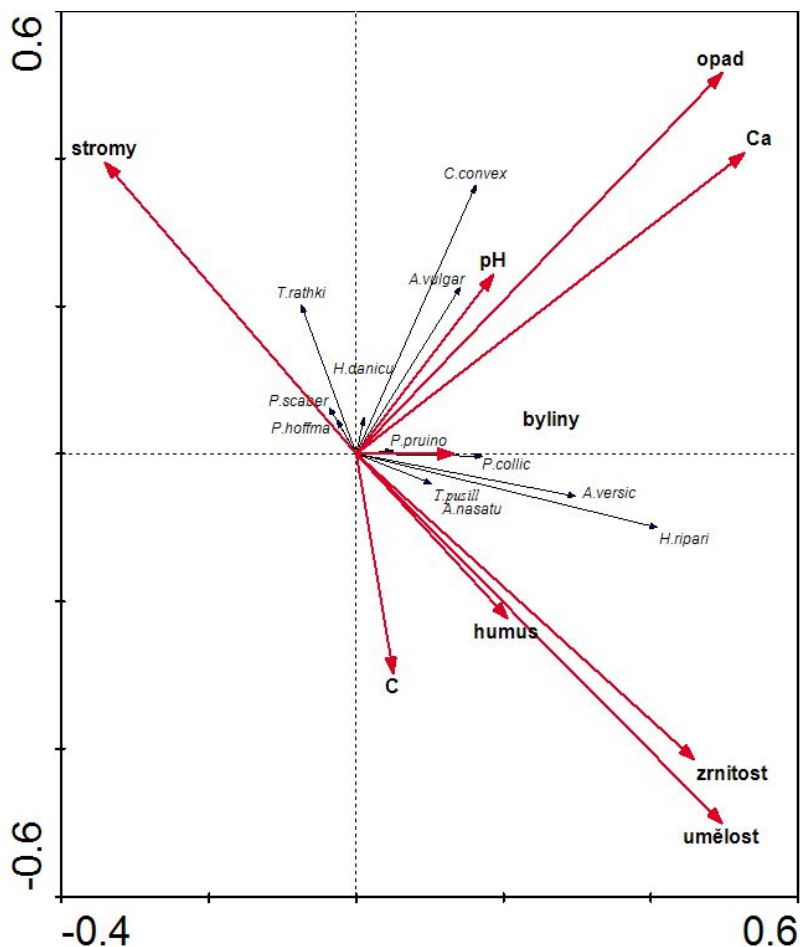
Tab. 34: Sumární přehled vysvětlené variability hlavních os RDA modelu

osa	1	2	3	4
Variabilita vysvětlená danou osou (Eigenvalues)	0,057	0,026	0,008	0,004
Korelace závislých a nezávislých proměnných (Species environment correlation)	0,446	0,292	0,300	0,213
Celkové procento variability vysvětlené závislými proměnnými (Cumulative percentage variance of species data)	5,700	8,300	9,100	9,500
Celkové procento variability vysvětlené závislými i nezávislými proměnnými (of species environment relation)	57,700	84,000	92,600	96,100

Tab. 35: Výsledky RDA analýzy devíti nezávislých faktorů prostředí

nezávislá proměnná	LambdaA	p	F
opad	0,03	0,002	20,89
umělost	0,02	0,002	20,52
stromy	0,01	0,002	10,39
Ca	0,01	0,002	9,10
zrnitost	0,01	0,002	8,11
humus	0	0,002	6,76
C	0,01	0,002	4,99
byliny	0	0,004	4,26
pH	0,01	0,014	3,86

Obr. 16: Ordinační diagram vyjadřující korelaci závislých (druhových) a nezávislých (environmentálních) faktorů prostředí ve fauně suchozemských stejnonožců v Hodoníně. Zkratky druhů viz vložená tabulka a příloha VIII.



Ordinační diagram z RDA (obr. 16) znázorňuje úzký vztah druhů *T. rathkii*, *P. hoffmannseggii* a *P. scaber* ke stromovému patru. *C. convexus* a *A. vulgare* se zase zdají být ovlivněni spíše půdní reakcí. Silnou pozitivní závislostí na bylinném patře se vyznačují *P. pruinusus* a *P. collicola*. Také u *A. versicolor* a *H. riparius* je tato vazba poměrně silná; *T. pusillus* a *A. nasatum* tíhnou více ke kamenitým půdám a umělému prostředí.

4. Diskuse

4.1 Stonožky

4.1.1 Přehled druhů stonožek

Celkem bylo v obou městech odchyceno 1.018 jedinců stonožek, z toho 314 v Olomouci a 704 v Hodoníně. Paradoxně vzhledem k těmto údajům však bylo více druhů zaznamenáno v Olomouci, a to 19; v Hodoníně pouze 13. Přesto měla obě města své jedinečné druhy, které se v tom druhém nevyskytovaly. Celkem tak bylo v obou městech objeveno dohromady 23 druhů stonožek (tab. 36).

Tab. 36: Přehled všech nalezených druhů stonožek (tučně druhy společné pro obě města)

druh	Olomouc	Hodonín
<i>Schendyla montana</i>	-	+
<i>Schendyla nemorensis</i>	+	+
<i>Clinopodes flavidus</i>	+	+
<i>Geophilus electricus</i>	+	-
<i>Geophilus flavus</i>	+	+
<i>Geophilus pygmaeus</i>	-	+
<i>Henia brevis</i>	+	-
<i>Henia illyrica</i>	+	+
<i>Strigamia transsilvanica</i>	+	-
<i>Cryptops anomalans</i>	+	-
<i>Cryptops hortensis</i>	+	-
<i>Cryptops parisi</i>	+	-
<i>Lamyctes emarginatus</i>	+	-
<i>Lithobius agilis</i>	+	+
<i>Lithobius biunguiculatus</i>	+	-
<i>Lithobius cf. burzenlandicus</i>	-	+
<i>Lithobius erythrocephalus</i>	-	+
<i>Lithobius forficatus</i>	+	+
<i>Lithobius macilentus</i>	+	-
<i>Lithobius melanops</i>	+	+
<i>Lithobius microps</i>	+	+
<i>Lithobius mutabilis</i>	+	+
<i>Lithobius ten. fennoscandius</i>	+	-

Devět druhů bylo společných pro obě města. Patří k typickým obyvatelům eurytopních nebo synantropních stanovišť. Většina z nich se běžně vyskytuje v evropských městech (Enghoff 1973, Tischler 1980, Zapparoli 1990, Wytwer 1995, Stoev 2004, Christian a Szeptycki 2004).

Za neobvyklý lze považovat nález *Lithobius agilis*, jenž bývá uváděn jako výhradně lesní druh (Matic 1966). Lokality jeho výskytu v Olomouci zahrnují tři plochy s víceméně

parkovou úpravou, ale také štěrkové těleso náspu vytrhané železniční vlečky. V Hodoníně byl nalezen pouze jeden jedinec ve zbořeništi uprostřed města.

Zásadním rozdílem mezi oběma městy je z faunistického hlediska jistě úplná absence zástupců čeledi *Cryptopidae* v Hodoníně, zatímco v Olomouci byli nalezeni hned tři; a to jak dva, dalo by se říci, v České republice „zavedené“ druhy *Cryptops hortensis* a *Cryptops parisi*, tak navíc nový objev *Cryptops anomalans*. První dva druhy jsou široce rozšířené jak v přírodě, tak na místech pozměněných lidskou aktivitou (Kaczmarek 1979, Zapparoli 1997). Výskyt *C. anomalans* je typickou ukázkou výjimečnosti městského ekosystému. Tento druh je teplomilný, rozšířený je v širokém pásu jižní Evropy od Středozeší až po Černé moře. V rámci Československa ho udává Folkmanová (1959) na jižním Slovensku v Podunají, avšak pro samostatnou ČR je jeho objevení v Olomouci prvním prokázáním výskytem. Na rozdíl od údajů ze Saska, kde byl nalezen jeden zřejmě náhodně zavlečený jedinec (Lindner 2005), se v případě Olomouce jedná patrně o stabilní populaci, neboť zde byli nalezeni jedinci 3 na třech různých místech (O22 v půdním vzorku, O28 a O6 v zemních pastech; pozn.: O6 – hlavní lokalita v DP Pavla Riedela).

Druhým pro ČR novým druhem je zemivka *Henia brevis*. Její přirozené rozšíření sahá od Moldavska přes Itálii a Německo do západní Francie (http://chilobase.bio.unipd.it/search/result_species.php?3142&post). Synantropně ji uvádí ale i na Britských ostrovech Cawley (2001). V Olomouci byli objeveni celkem 3 jedinci na lokalitě O23 a to v obou odběrech (listopad i únor). Tato ruderální lokalita těsně sousedí s areálem Rozária Botanické zahrady, je proto pravděpodobné, že se sem tento druh dostal z výsadeb exotických rostlin.

Pozoruhodný je také nález druhu *Lithobius biunguiculatus* na lokalitě O20. Výskyt tohoto druhu v ČR byl potvrzen teprve nedávno z Bílých Karpat (Tufová a Tuf 2004). Jedná se o karpatský element (rozšířený v Polsku, Rumunsku a na Slovensku), a proto jedna z možností, jak se mohl objevit v Olomouci, může souviset s relativní blízkostí místa nálezů a řeky Moravy. Pravděpodobnější však asi bude opět verze antropogenního zavlečení s transportovanou půdou.

Ostatní druhy nalezené pouze v Olomouci patří k běžným zástupcům naší fauny. Z nich si větší pozornost zaslouží ještě *Lamyctes emarginatus*, jediná naše stonožka, která má po stranách hlavy vždy jen jedno oko. Její rozšíření je prakticky celosvětové, za což

vděčí schopnosti partenogeneze. Díky ní se etablovala nejen do Ameriky, Afriky, Austrálie a Oceánie (Kaczmarek 1979), ale také do Grónska (!), kde je jediným druhem stonožky schopným přežít tamní podmínky mimo lidská obydlí (Böcher a Enghoff, 1984). V Evropě se jinak vyskytuje často na stanovištích ovlivněných lidskou činností (Zapparoli 1990).

Překvapivým místem nálezu se vyznačuje *Lithobius tenebrosus fennoscandius*, druh severní části střední Evropy (Koren 1992). Všichni jedinci byli odchyceni v prostoru skleníků Botanické zahrady Olomouc, přestože se jedná o nejjihnější dosud udávaný výskyt tohoto druhu v České republice. Poprvé byl zaznamenán ve volné přírodě v severních Čechách v Labských pískovcích (Tajovský 1998b).

Nález druhu *Schendyla montana* v Hodoníně (na lokalitě H12) znamená teprve třetí potvrzené místo výskytu u nás. Dosud byl známý jen z Podyjí a z Labských pískovců (Tajovský 1998a,b). Těžiště rozšíření tohoto druhu leží v jihovýchodní Evropě.

Ještě vzácnějším druhem je však *Geophilus pygmaeus*, pro který je objev v Hodoníně teprve druhým potvrzeným výskytem v České republice, a to ještě po více než sto letech. První přesně lokalizovaný záznam pochází z Boskovic z počátku 20. století (Vališ 1902), ačkoliv onen exemplář byl počtem nohou netypický(!). Patří k našim nejmenším zemivkám (Borek 1965).

Druhovému spektru stonožek Hodonína obohacuje ještě *Lithobius cf. burzenlandicus*. Jeho domovem je Balkánský poloostrov (Matic 1966), odkud jeho přirozené rozšíření zasahuje až na jižní Moravu. Všichni v Hodoníně nalezení jedinci pocházejí z lokalit přiléhajících k železničnímu koridoru Břeclav-Přerov, a je proto možné, že i podél něho se tento druh dostal až do města.

4.1.2 Podobnost lokalit podle jejich fauny stonožek

Jak ukázala ve srovnání lesních a urbánních ekosystémů Wytwer (1995), podobnost lokalit na základě fauny stonožek byla mezi jednotlivými městskými biotopy velmi nízká. Výsledky z Olomouce a Hodonína jsou podobné. Jen málo lokalit vykazuje užší podobnost. H06 a O16 se vyznačují zastoupením jediného druhu v úlovcích zemních pastí, a sice *Lithobius microps*. Tak se shodují i v nulové hodnotě Shannon-Weaverova indexu diverzity. Stejná situace je v případě lokalit O05 a O13. Ostatní lokality, kde je druhové i početní zastoupení stonožek větší, se již navzájem podobají velmi málo. Je to zřejmě důsledek ojedinělých vlastností měst: velké heterogenity prostředí a výskytu

introdukovaných druhů, i když „základ“ je stejný, tzn. že v případě Olomouce a Hodonína se na většině lokalit sice vyskytují nejhojnější *Lithobius forficatus* a *L. microps*, další druhy se však již různě střídají místo od místa. To může být způsobeno právě specifičností každé lokality: jak je velká, jak dostupná a napojená na ostatní a jak moc obklopená jinými typy lokalit (Schaefer 1989).

Faunistická odlišnost dvou typově stejných lokalit může být ovlivněna např. i jejich strukturou a věkem (McIntyre a kol. 2002, Yamaguchi 2005). To může být i případ dvou olomouckých parků, O05 a O22. První z nich je mnohem menší, rostou v něm jen mladé stromy, které ještě nestihly dorůst ani do průměrné výšky, navíc je obklopený ze všech stran zástavbou, a co do stáří se také nemůže rovnat s druhým, jenž je součástí historického věnce zeleně okolo města. To znamená, že není až tak překvapivá podobnost O22 spíš s O29, což je ruderalní lokalita na břehu Moravy, které si jsou svou strukturou podobnější. Z tohoto pohledu je tudíž spíše výjimkou vysoká podobnost lokalit H01 a H04, které se ani ve zkoumaných ekologických faktorech příliš neliší.

Nepodobnost jednotlivých lokalit může mít ještě jeden důvod. Řada lokalit se může podobat zastoupením i počtem výše uvedených běžných tolerantních druhů. Vzácnější druhy mohou být citlivější na různé změny, takže jejich přítomnost/nepřítomnost může být zapříčiněna tím, čím je lokalita obklopena, tj. např. zdroji znečištění nebo narušení (to je případ O05 nebo H05). I tento skrytý „efekt urbanizace“ může měnit společenstva (McIntyre a kol. 2002).

4.1.3 Analýza environmentálních faktorů

Některé z devíti zkoumaných vlastností prostředí neměly na distribuci stonožek žádný vliv. Statisticky nevýznamnou se ukázala především umělost stanoviště.

Byla však prokázána vazba druhů *Lithobius mutabilis*, *Lithobius erythrocephalus* a *Clinopodes flavidus* na rostoucí pokryvnost stromového patra. To odpovídá běžné charakteristice těchto druhů, jež jsou veskrze označovány jako lesní. *L. mutabilis* je všeobecně označován za typický prvek středoevropských opadavých lesů (Matic 1966, Zalesskaja 1978, Kaczmarek 1980) a jeho hojnější výskyt v Olomouci i Hodoníně je spojen výhradně s lokalitami, kde pokryvnost stromového patra dosahovala hodnot 3-4. Výskyt eurytopního *L. erythrocephalus* v příměstských suchých doubravách okolo Hodonína potvrdil již Tuf (2001), proto jeho zjištění na zarostlých lokalitách přímo ve městě není

ničím překvapivým. V Hodoníně souvisí jeho pronikání do města pravděpodobně s napojením lokality H02 na lesní komplex dubo-borové Doubravy (viz příloha II). *C. flavidus* žije ve smíšených lesích i zahradách (Borek 1965). Pozitivní vazbu na stromové patro ukázal také vzácný *G. pygmaeus*, byl však nalezen pouze jeden exemplář, a tak nelze tento vztah považovat za příliš zásadní.

S dostatečným zastoupením bylinného patra na městských biotopech byly úzce svázány hlavně *Lithobius macilentus* a stonohy *C. anomalans* a *C. hortensis*. Protože *L. macilentus* je považován za lesní druh, je jeho nález na narušeném stanovišti seřazovacího nádraží (O12) překvapivý. Další dva druhy jsou široce rozšířené jak v přírodě, tak na místech pozměněných lidskou aktivitou. Oba jsou také původně lesními druhy (Zapparoli 1997), což potvrzují i nálezy z Olomouce (O02 a O22), díky synantropii se ale staly běžnými v zahradách a parcích (Kaczmarek 1979). Nejsilnější vazbu na bylinné patro měl široce rozšířený *L. forficatus*; převažoval však spíše na místech se střední a nižší pokryvností, což naznačuje, že hustý vegetační zápoj bylin mu příliš nevyhovuje. S tím pozitivně koreluje jeho pozitivní závislost na rostoucí hrubosti půdních částic; na kamenitých místech bývá vegetace obecně méně. Jinak je to druh, jenž se často vyskytuje jak ve volné přírodě, tak ve městech (Eason 1964, Kaczmarek 1979). Podle modelů GAM jsou dalšími dvěma druhy, které upřednostňují místa bez bylinné vegetace, také *L. biunguiculatus* a *Lithobius melanops*. *L. melanops* upřednostňuje vlhká a teplá stanoviště, ale z těch synantropních je udáván rovněž velmi často (Zalesskaja 1978, Andersson 1985, Barber a Keay 1988). Z Olomouce i Hodonína je reprezentován vždy pouze jediným exemplářem na otevřených stanovištích (O19, h23).

Distribuce druhu *Schendyla nemorensis* kopírovala stanoviště, kde byl většinou nižší obsah organického uhlíku v půdě. To odpovídá jeho výskytu na podobných chudých stanovištích jako jsou např. výsypky po důlní těžbě (Voženílková a Tajovský 2001) nebo písečné duny (Eason 1964).

Diskutabilní je na základě výsledků z Olomouce i Hodonína vztah stonožek k obsahu vápníku v půdě. Ordinační analýzy (zvláště v případě Hodonína) tento faktor zhodnotily jako statisticky nejvýznamnější, ale většina druhů se k němu stavěla spíše negativně. Může to však být i v důsledku kombinace s jinými studovanými faktory. Nejvíce vápníku v Hodoníně měly totiž buď sušší lokality s kamenitou půdou, nebo naopak spíše vlhčí místa

s jílovitější půdou, která je hutnější a většinou neskýtá tolik prostorů pro úkryt. Obecně však není v literatuře vápník se stonožkami jako faktor určující jejich distribuci nijak spojován (Folkmanová 1928, Eason 1964). Důležitější by mohly být teplota a vlhkost, které se ovšem během dne i roku rychle mění, a proto je jakýkoli výzkum jejich vlivu složitý.

4.2 Mnohonožky

4.2.1 Přehled druhů mnohonožek

Mnohonožek bylo v obou městech odchyceno celkem 2.467 jedinců, z toho 1.327 v Olomouci a 1.140 v Hodoníně. Oproti stonožkám bylo více druhů zaznamenáno v Hodoníně, a to 19; v Olomouci 17. Celkově bylo zjištěno 26 různých druhů mnohonožek (tab. 37).

Pro obě města bylo společných 10 druhů. Všechny patří k běžným obyvatelům měst, jak potvrzují Enghoff (1973), Tischler (1980) nebo Korsós a kol. (2002). Z nich nejzajímavějším je asi *Cylindroiulus caeruleocinctus*, atlantický druh, jehož výskyt v České republice byl poprvé potvrzen až v roce 1954 (Kocourek 2004) a na Slovensku dokonce teprve nedávno (Mock 2006). Jeho synantropní výskyt je běžný (Pedroli-Christen 1993).

Cylindroiulus latestriatus je známý silnou vazbou na písčité substrát (Lee 2006), byl sice také nalezen v obou městech, jeho domovem v Olomouci byly však pouze skleníky Botanické zahrady (o43), zatímco v Hodoníně byl nalezen hojně (H02, H14). Má především atlantické rozšíření, směrem na východ se stahuje do synantropních stanovišť (Kime 1999).

Vzhledem ke geografické poloze Hodonína na okraji panonské oblasti se místní fauna mnohonožek vyznačuje početným zastoupením druhů jihovýchodní Evropy. K nim patří hlavně *Mastigona bosniensis*, *Craspedosoma cf. transsilvanicum*, *Cylindroiulus boleti* a *Unciger transsilvanicus*. Z těchto druhů nepatří k běžným obyvatelům měst *M. bosniensis*, zástupce fauny xerotermních míst (Tajovský 1995) a *U. transsilvanicus*, teplomilný obyvatel sušších lužních lesů (Gulička 1960).

Tab. 37: Přehled všech nalezených druhů mnohonožek (tučně druhy společné pro obě města)

druh	Olomouc	Hodonín
<i>Polyxenus lagurus</i>	+	-
<i>Mastigona bosniensis</i>	-	+
<i>Craspedosoma cf. transsilvanicum</i>	-	+
<i>Melogona broelemanni</i>	+	-
<i>Melogona voigti</i>	+	+
<i>Blaniulus guttulatus</i>	+	+
<i>Proteroiulus fuscus</i>	+	+
<i>Brachyiulus bagnalli</i>	+	+
<i>Cylindroiulus boleti</i>	-	+
<i>Cylindroiulus caeruleocinctus</i>	+	+
<i>Cylindroiulus latestriatus</i>	+	+
<i>Cylindroiulus nitidus</i>	+	-
<i>Enantiulus nanus</i>	+	-
<i>Julus scandinavus</i>	-	+
<i>Kryphioidius occultus</i>	+	+
<i>Leptoiulus sp.</i>	+	+
<i>Megaphyllum unilineatum</i>	-	+
<i>Ommatoiulus sabulosus</i>	-	+
<i>Ophiulus pilosus</i>	+	-
<i>Unciger foetidus</i>	+	-
<i>Unciger transsilvanicus</i>	-	+
<i>Oxidus gracilis</i>	+	-
<i>Strongylosoma stigmatosum</i>	-	+
<i>Brachydesmus superus</i>	+	+
<i>Polydesmus complanatus</i>	-	+
<i>Polydesmus inconstans</i>	+	+

Samostatný odstavec si zaslouží plochule skleníková (*Oxidus gracilis*), nalezená v Olomouci ve 2 jedincích. Její původní vlastí je pravděpodobně východní Asie, odkud byla s pomocí člověka (lodní dopravou, v kořenáčích) zavlečena téměř do celého světa, ale v temperátních regiorech je omezena převážně na skleníky (Lee 2006). To potvrzuje nález 1 olomouckého jedince ve sklenících Botanické zahrady (o43), ovšem ten druhý byl v dubnu 2007 objeven i ve venkovním prostředí, a sice na lokalitě O23. V Evropě se občas vyskytuje i mimo skleníky, zřejmě nejsevernější nález je zmíněn ze Severního Irsku (Langton 2006).

Druhem, jehož výskyt v městě je překvapivý, je *Enantiulus nanus*, typický druh neporušených stanovišť (Pedroli-Christen 1993). Jediný zástupce tohoto druhu byl objeven na lokalitě O23 individuálním sběrem. Jako druh, jenž se městu vyhýbá, je uváděn také *Julus scandinavus* (Blower 1985). V Hodoníně byli zaznamenáni celkem dva jedinci jen na lokalitách s malým stupněm narušení (umělost 1; H02, H14). Rovněž východoevropský druh *Strongylosoma stigmatosum* nebývá častým obyvatelem měst. Běžně obývá lesy, ale dokáže přežít i na polích (Schubart 1934, Lang 1954).

Ommatoiulus sabulosus zaslouží pozornost pro svou neobvyklou preferenci písčitého prostředí (Lee 2006). Zřejmě proto byl na písčitých půdách v Hodoníně velice hojný, zatímco v Olomouci úplně chyběl.

4.2.2 Podobnost lokalit podle fauny mnohonožek

Klastrová analýza podobnosti ukázala celkem značnou odlišnost jednotlivých lokalit. Za rozdílnost mezi oběma městy pravděpodobně zodpovídá jejich geografická poloha, protože jižnější Hodonín poskytuje životní prostředí vedle běžných společných druhů také velkému počtu zástupců jihovýchodní Evropy, kteří v Olomouci chybějí. Proto může vyznít trochu paradoxně, když jedněmi z nejpodobnějších lokalit vyšly H05 a O07. U nich však platí shoda jak v měřítku umělosti, tak v malém množství vápníku obsaženého v půdě, takže obě tato lokality jsou celkově chudé na mnohonožky a jejich výraznějším zástupcem je jen *C. caeruleocinctus*. Podobně jsou na tom dvě blízké hodonínské lokality (H07 a H08), jež se shodují poměrně nízkou umělostí, pokryvností opadu a bylinného patra. Jim se dost podobají ještě lokality H11 a O25. O25 má i podobné vlastnosti prostředí, avšak H11 je v tomto ohledu výrazně opačná, podobná pouze pokryvností stromového patra. Společným měřítkem H07, H11 a O25 je snad jediné jejich ruderální charakter, a O25 se k nim přidává jakožto park kvůli neúživnému a pro mnohonožky nevhodnému stanovišti – vysychavému písčitému svahu s minimem vápníku. V případě podobnosti lokalit O08, O12 a O13 je rozhodující zřejmě jejich vzájemná blízkost, protože jinak se liší téměř ve všech ohledech. Lokality, které se shodují nejen ve fauně, ale také ve studovaných faktorech prostředí, jsou H15 a O05. Zde je možné tvrdit, že podobnost opravdu souvisí se stejnými podmínkami, protože úplná shoda platí zejména pro pokryvnost opadu, na níž distribuce mnohonožek nejvíce závisí.

Analogicky zkoumali podobnost městských lokalit v Budapešti Korsós a kol. (2002). Podle jejich výsledků druhové složení mnohonožek (a stejnonožců) celkem zřetelně odráží stupeň antropogenního vlivu na lokalitě. V Olomouci a Hodoníně se z hlediska mnohonožek ukázalo, že více než umělost stanoviště rozhoduje o jejich rozšíření přirozená potřeba mrtvé organické hmoty, a už méně záleží na tom, je-li to opad podél zarůstající železniční vlečky, v historickém parku či břehovém porostu u řeky (i když umělost je také významná).

4.2.3 Analýza environmentálních faktorů

Nejdůležitějšími faktory, jimiž bylo v obou městech významně ovlivňováno rozšíření mnohonožek, byly pokryvnost opadu a s tím související pokryvnost stromového patra. To souhlasí s obecnou charakteristikou mnohonožek jako skupiny, která se živí odumřelými částmi rostlin, především pak listovým opadem (Blower 1985).

Nejsilnější vazbu na opad podle generalizovaných aditivních modelů vykazovaly druhy *Cylindroiulus nitidus*, *J. scandinavius* a *Brachydesmus superus*. *C. nitidus* je typickým obyvatelem opadavých lesů a také v Olomouci byl zaznamenán na lokalitách, kde byla vysoká pokryvnost stromového patra (O19, O23), ale je často uváděn i ze synantropních stanovišť (Lee 2006). *J. scandinavius* je vázán na vlhčí vrstvy listů v lesích i křovinách a přetvořeným či umělým místům se obvykle vyhýbá (Blower 1985). *B. superus* patří k druhům, jež své rozšíření neomezuje jen na lesy, ale i např. na ornou půdu, luční porosty či synantropní stanoviště, potřebuje však vlhčí opad a spíše jílovité půdy (Lee 2006). Také v Olomouci dominoval spíše na lokalitách, kde byla jílovitá půda (např. O16, O25). *M. bosniensis* je v našich podmínkách častá na xerothermních stanovištích (Tajovský 1995); v Hodoníně však byla početnější na místech s větší pokryvností opadu. Druhy typickými v obou městech na místech bez opadu byly *C. caeruleocinctus* a *Brachyiulus bagnalli*. Oba dva jsou často vázány právě na otevřená stanoviště, která zahrnují např. hřbitovy, obdělávanou půdu nebo synantropní stanoviště (Blower 1985, Pedroli-Christen 1993).

Umělost prostředí se pro mnohonožky projevila jako důležitější faktor než tomu bylo v případě stonožek. Řada druhů na ni reagovala negativně a jen několik málo výjimek preferovalo vyloženě umělá stanoviště. Mezi ně patří již výše zmíněné druhy *C. caeruleocinctus* a *B. bagnalli*.

C. caeruleocinctus rovněž vykazoval závislost na dostatku vápníku v půdě, potažmo na vyšším pH. Také Blower (1985) ho udává z bazických i přímo vápencových stanovišť. Stejně nároky má ještě *Kryphoiulus occultus*, což je xerothermní prvek (Tajovský 1995).

Některé druhy ukázaly ještě pozitivní závislost na pokryvnosti bylinného patra. Byl to hlavně *Proteroiulus fuscus*, v přírodě častý např. v borových lesích (Palmén 1949), charakteristických bohatým podrostem. Podobná preference byla pozorována také u druhů

Melogona voigti a *S. stigmatosum*. Oba jsou druhy spíše lesní, ale často se vyskytují i v zahradách a jiných místech pozměněných lidskou činností (Schubart 1934, Spelda 1999).

4.3 Suchozemští stejnonožci

4.3.1. Přehled druhů suchozemských stejnonožců

V obou městech dohromady bylo odchyceno celkem 8.576 jedinců suchozemských stejnonožců. V Olomouci 3.836 jedinců náleželo 16 druhům, v Hodoníně 4.740 jedinců rovněž 16 druhům. Společných bylo 15 druhů, takže každé město mělo vždy jeden unikátní druh navíc (tab. 38).

Všechny společné druhy náleží k typickým eurytopním či synantropním zástupcům naší fauny (Flasar a Flasarová 1980, Flasarová 1997). K nejhojnějším patřili *Hyloniscus riparius*, *Trachelipus rathkii*, *Porcellium collicola*, *Porcellio scaber*, *Armadillidium versicolor* a *Armadillidium vulgare*. Většina z nich byla potvrzena i v různých městech Evropy: dánském Sorø (Vilisics a kol. 2007) nebo maďarské Budapešti (Korsós a kol. 2002).

Tab. 38: Přehled všech nalezených druhů stejnonožců (tučně druhy společné pro obě města)

druh	Olomouc	Hodonín
<i>Hyloniscus riparius</i>	+	+
<i>Androniscus roseus</i>	+	-
<i>Trichoniscus pusillus</i>	+	+
<i>Trichoniscus pygmaeus</i>	-	+
<i>Haplophthalmus danicus</i>	+	+
<i>Haplophthalmus mengii</i>	+	+
<i>Platyarthrus hoffmannseggii</i>	+	+
<i>Oniscus asellus</i>	+	+
<i>Cylisticus convexus</i>	+	+
<i>Trachelipus rathkii</i>	+	+
<i>Porcellium collicola</i>	+	+
<i>Porcellionides pruinosus</i>	+	+
<i>Porcellio scaber</i>	+	+
<i>Porcellio spinicornis</i>	+	+
<i>Armadillidium nasatum</i>	+	+
<i>Armadillidium versicolor</i>	+	+
<i>Armadillidium vulgare</i>	+	+

Trichoniscus pusillus je druh vlhkých míst, podobně jako *H. riparius*, ovšem drobnější. Byl mnohem hojnější v Olomouci, zejména na lokalitách s dostatkem stromů (O22, O25), v Hodoníně byl zaznamenán jediný exemplář. *Haplophthalmus danicus* a *Haplophthalmus mengii* patří k drobným bílým druhům, jež se vyskytují hlouběji v půdě nebo tlejících pařezech (Flasarová 1958, Frankenberger 1959), proto bylo jejich zastoupení

v úlovcích vyšší jen v půdních vzorcích. Oba patří k synantropním druhům (Oliver a Meechan 1993).

Platyarthrus hoffmannseggii je původně jihoevropský druh, který se expanzivně rozšířil na sever (Flasarová 1958). Pro jeho výskyt jsou důležití především mravenci, neboť žije u všech druhů mravenců, které si stavějí hnízda v zemi, celkem byl dosud zaznamenán u 24 druhů (Hornung a kol. 2005). Je však popisován jako druh neporušených stanovišť (Harding a Sutton 1985).

Oniscus asellus potřebuje více vlhkosti, a možná proto byl v Hodoníně na vysychavých písčitých půdách velmi vzácný (nalezen byl jediný exemplář), zatímco v Olomouci byl jeho výskyt častější. Je to druh původně západní, ve východní části areálu je více vázán na lidská sídla (Flasarová a Flasar 1965). *Cylisticus convexus* je naopak východoevropská forma, hojná na vlhčích kamenitých místech (Frankenberger 1959), možná proto byl četnější v Hodoníně, kde jasně dominoval na lokalitě H03, která leží poblíž zatopeného starého lomu. *Porcellionides pruinosus* je původně mediteránní druh, ve střední Evropě výhradně vázaný na synantropní stanoviště. Nejvíc mu vyhovují komposty nebo hnůj (Cawley 1996), s čímž může souviset též jeho hojný výskyt na hodonínské lokalitě H01, která leží hned za plotem zoologické zahrady. *Porcellio spinicornis* je druhem poměrně xerofilním a zároveň vápnomilným (Hopkin 1991, Cawley 1996). Ve městech mu proto vyhovují staré zdi nebo trosky domů; přímo na zdi byl sbírán také v Hodoníně (h22). V Olomouci se vyskytoval i na vlhkých místech, ale vždy nedaleko skal (O22) či starých zdí (O23, O28).

Mediteránní druh *Armadillidium nasatum* byl dosud ve střední Evropě známý pouze ze skleníků, u nás např. v Praze, Brně, Olomouci nebo Ústí nad Labem, kam se dostal s exotickými rostlinami (Frankenberger 1959, Flasarová 1995). Výskyt ve sklenících Botanické zahrady Olomouc byl potvrzen nálezem 4 jedinců. Nově byl však zaznamenán jeden exemplář i v Hodoníně, a to na otevřené lokalitě (H04). Otázkou zůstává, zda-li je tento nález hodnověrným důkazem přirozeného pronikání tohoto teplomilného druhu na sever, anebo se jedná o náhodné zavlečení, protože i v Maďarsku je jeho známý výskyt dosud omezen pouze na skleníky (Korsós a kol. 2002).

Unikátním druhem Olomouce je *Androniscus roseus*, jinak druh žijící skrytě v zemi (Frankenberger 1959). Byli odchyceni jen dva jedinci, jeden v půdním vzorku a druhý

zemní pastí, což naznačuje, že jeho výskyt příliš hojný nebude, ačkoliv je znám například z CHKO Litovelské Pomoraví (Tuf 2003).

Druhem nalezeným pouze v Hodoníně je *Trichoniscus pygmaeus*. Je to jeden z našich nejmenších druhů stejnonožců, rozšířený převážně ve střední Evropě, a to i synantropně (Oliver a Meechan 1993). Z území Moravy byl dosud známý jen z PR Doubrava blízko Olomouce (Flasarová 1998).

4.3.2. Podobnost lokalit podle fauny suchozemských stejnonožců

Podobně jako u mnohonožek, Korsós a kol. (2002) zkoumali podobnost lokalit podle složení společenstev stejnonožců (respektive stejnonožců a mnohonožek dohromady). Protože rozdílnost fauny Hodonína a Olomouce z hlediska této skupiny je minimální, bylo možné předpokládat, že se zkoumané lokality budou více podobat, než tomu bylo v případě mnohonožek či stonožek. Výsledek však opět potvrzuje spíše opak, přesto je možné rozeznat aspoň dvě skupiny podobných lokalit. První tvoří zejména lokality H06, H08, a O17 s nízkým výskytem jinde běžných druhů (*H. riparius*, *T. rathkii* a *P. collicola*). Představují víceméně udržované plochy s malou pokryvností opadu. K těmto třem lze přidat ještě dvojici O05, O25. Opět je navzájem odlišuje umělost, ale spojuje menší pokryvnost opadu, a také menší obsah organického uhlíku v půdě a humusu. Druhou skupinu podobných lokalit tvoří H07, O08 a O13 s dominantami *P. collicola* a *A. vulgare* a nízkým (až nulovým) zastoupením *T. rathkii*. Pro ně je zase společným jmenovatelem velké zastoupení stromů, ale také třeba malá umělost biotopů. Důvodem, proč se navzájem nepodobají „umělé“ lokality, může být např. právě jejich rozdílnost v pokryvnosti opadu.

4.3.3 Analýza environmentálních faktorů

Pro rozšíření suchozemských stejnonožců ve městě se jako nejdůležitější faktor prostředí ukázala jeho umělost. I když pozitivně ovlivňovala výskyt více druhů než u stonožek a mnohonožek, negativně závislých druhů byla opět většina. Druhou významnou vlastností prostředí pro stejnonožce se ukázala pokryvnost opadu; kvantita jejich potravního zdroje je tudíž pro jejich distribuci významná, což je obecně známý poznatek (Sutton 1972, Hopkin 1991, Oliver a Meechan 1993, Hornung a kol. 1998). Naopak rozdílnost fauny suchozemských stejnonožců mezi Olomoucí a Hodonínem nebyla oproti předchozím dvěma skupinám téměř žádná; patnáct druhů z celkem 17 objevených bylo společných pro

obě města, tj. u stejnonožců se nejvýrazněji ukázala převaha na člověka vázaných druhů, ať už eurytopních nebo čistě synantropních.

Z generalizovaných aditivních modelů byly patrné zajímavé vazby některých druhů na umělost prostředí. Tak především u druhu *A. versicolor* se nejvíce jedinců vyskytovalo na stanovištích, jež byla z hlediska umělosti „extrémní“, tj. buď přírodě velmi blízká nebo naopak úplně přetvořená. Patří k východním, karpatským prvkům naší fauny (Frankenberger 1959), jenž přirozeně obývá hlinitá a travnatá, tedy spíše otevřená místa (Flasarová 1976). Podle Červeného seznamu ČR patří dokonce ke zranitelným druhům (Tajovský 2005). V Olomouci i Hodoníně dominoval vždy právě na takových místech, tj. kde nebylo vysoké zastoupení stromů (O12, H04, H15). Na všech těchto lokalitách dosahoval vysokých počtů jedinců, což je pro něj typické (Tuf a Tufová 2005). Zdá se tedy, že rozhodující v jeho případě není ani tak umělost, jako spíš otevřenost stanoviště. Zvláštní a překvapivý vztah k umělosti měl *T. rathkii*, druh, jenž je všeobecně označován za nenáročný, schopný přežít téměř všude, kde to podmínky aspoň trochu dovolují (Frankenberger 1959, Flasarová a Flasar 1965, Hopkin 1991). Podle modelů GAM byl totiž v Olomouci i Hodoníně nejhojnější na nejméně umělých místech s vysokým zastoupením stromů (např. H02, H09, H12, O25). Takovou preferenci stanoviště ve městě však ukázal i v Bukurešti (Giurginca 2006).

Nejvýraznější vazbu na umělost ukázaly druhy *H. riparius*, *P. collicola*, *P. scaber* a *A. nasatum*. V případě posledně jmenovaného se není čemu divit, protože byl zemními pastmi odchycen jen jeden exemplář, a to na vyloženě umělém stanovišti (H04; olomoucí jedinci byli sebráni individuálním sběrem ve skleníku a nebyli tudíž zahrnuti do analýz, i tak by se však vyskytovali pouze v uměle vytvořeném prostředí). Umělost stanoviště byla často spojena s transportem půdního materiálu (náspy, skleníky, ad.) a mohla tedy souviset s jeho případnou introdukcí.

H. riparius patří za běžný eurytopní druh (Flasar a Flasarová 1980) limitovaný hlavně vlhkostí, protože je zároveň druhem silně hygrofilním (Gulička 1957). *P. collicola* je východoevropský prvek naší fauny (Flasarová 1958, Frankenberger 1959) obývající rozmanitá stanoviště od lesů až po sušší křoviny. Má širší ekologickou valenci, ale není úplně typickým synantropním druhem. V Olomouci i Hodoníně byl však vždy druhým nejhojnějším druhem, který se vyskytoval na takřka všech lokalitách. Přesto největších

počtů dosahoval na umělých stanovištích, kde převažovala spíše bylinná vegetace (O12, H11). Vyžaduje ale i určité množství opadu, což ukázaly výsledky z Olomouce. Navíc podle studie v maďarském Debrecenu je přítomnost opadu pro tento druh rozhodující (Hornung a kol. 2007). Druh *P. scaber* je typickým příkladem synantropního druhu, který je poměrně vzácný v přírodě. Je sice udáván také z polí či okrajů lesů (Flasarová 1958, Frankenberger 1959), ovšem daleko nejčastěji ho najdeme v těsné blízkosti lidských obydlí a mnohdy dokonce přímo v nich (např. ve sklepích). I v jeho případě lze však poznamenat jednu zajímavou věc. Zatímco v Olomouci to byl nejhojnější stejnonožec vůbec (1.063 jedinců), v Hodoníně mu v početnosti patřilo až šesté místo (293 jedinců). Je možné, že tento rozdíl způsobuje teplejší a sušší podnebí v Hodoníně, jelikož je tento druh rozšířen v celé Evropě, vyjma jihovýchodní (Schmalfuss 2003). Jako zcela nezávislá na přeměně biotopu člověkem se ukázala svinka *A. vulgare*, pro niž modely GAM neukázaly žádnou preferenci umělosti. To souhlasí s jeho charakteristikou jako druhu vyskytujícího se prakticky všude. Flasarová (1976) ho považuje za vápnomilný, i když ne bezpodmínečně, a tato vazba byla u něj prokázána i v případě Olomouce a Hodonína. Dostatek vápníku se jako nejdůležitější ukázal pro rozšíření druhu *P. spinicornis*, což je výsledek zcela v souladu s jeho nároky, je znám jako obyvatel vápencových území a měst (Oliver a Meehan 1993). Průkazně byl zjištěn vztah druhu *P. hoffmannseggii* k vyššímu pH na stanovišti. Tento malý zástupce naší fauny stejnonožců je typickýmobyvatelem otevřenějších sušších travnatých ploch na půdách bohatých na vápník (Harding a Sutton 1985), což platí i pro jeho výskyt v obou městech.

Mezi druhy, o jejichž distribuci více rozhodovala pokryvnost opadu, jež souvisí také se zastoupením stromů na lokalitě, se dají zařadit hlavně *C. convexus* a *O. asellus*. Oba dva upřednostňují vlhčí prostředí, nevyhledávají tedy příliš otevřená stanoviště. Najdeme oba dva vždy tam, kde je dostatek kamenů či cihel (Flasarová 1958). *P. pruinosis* vyhledával větší zastoupení bylinného patra; patří k druhům otevřených sušších biotopů (Hopkin 1991), včetně třeba výše zmíněných kompostů.

5. Závěr

Tato práce se zabývá rozšířením tří skupin půdních bezobratlých – stonožek, mnohonožek a suchozemských stejnonožců ve městech Olomouc a Hodonín. Protože městský ekosystém má řadu výjimečných vlastností, součástí studia bylo pokusit se odpovědět na otázku, jak uvedené skupiny, potažmo jednotlivé druhy, reagují na podmínky, jež jim město poskytuje.

V obou městech bylo vytipováno vždy 15 hlavních lokalit, na nichž 19 výběrů trojice zemních pastí během dubna 2006 – dubna 2007 umožnilo dostatečně postihnout jak druhové spektrum, tak i početní zastoupení jednotlivých druhů. Aby byl faunistický přehled úplnější a přesnější, byly použity ještě dvě metody sběru: odběr půdních vzorků, provedený dvakrát na všech hlavních lokalitách, a individuální sběr, jenž probíhal také na řadě dalších, doplňkových lokalit.

Celkem bylo v obou městech odchyceno 12.061 jedinců z 66 druhů stonožek, mnohonožek a suchozemských stejnonožců (5.477 v Olomouci a 6.584 v Hodoníně). Nejpočetněji byli zastoupeni suchozemští stejnonožci, ačkoliv co do počtu druhů byli skupinou nejhudší. V obou městech dohromady jich bylo zjištěno 17 druhů. Mnohonožky a stonožky byly podle druhového zastoupení skupinami bohatšími a téměř vyrovnanými; mnohonožek bylo odchyceno 26 druhů, stonožek 23. Tyto údaje představují z hlediska České republiky 40 % fauny suchozemských stejnonožců, 38 % fauny mnohonožek a 36 % fauny stonožek. Tím byly potvrzeny závěry jiných studií, že města obývá vysoký počet druhů půdní fauny. Jedním z hlavních důvodů vysoké diverzity je obrovská heterogenita prostředí na relativně malé ploše a to nejen prostorová, ale i časová. Toto prostředí využívá řada eurytopních domácích druhů, ale také vzácných či expanzivních druhů exotických, které jsou do měst zavlékány z různých oblastí. Také v Olomouci a Hodoníně byly zaznamenány takové druhy, např. stejnonožec *Armadillidium nasatum*, který se pravidelně vyskytuje v řadě středoevropských měst ve sklenících. V Hodoníně byl však v České republice poprvé zjištěn také z „otevřeného“ biotopu, čímž může být předestřena otázka, zda se jedná o přirozenou expanzi mediteránního prvku do volné přírody v důsledku oteplení klimatu. Stejným případem by mohl být i nález dnes kosmopolitní mnohonožky *Oxidus gracilis* v Olomouci, jež byla v ČR dosud rovněž udávána jen ze skleníků, ale v tomto městě byla zjištěna jak ve skleníku, tak mimo něj. Zdá se však, že vysvětlení této

skutečnosti bude spočívat spíše v sousedství lokality nálezů s Rozáriem Botanické zahrady Olomouc, kde je mnoho příležitostí k zavlečení tohoto druhu s výsadbou exotických rostlin. Nejpestřejší druhové složení, a to i v souvislosti s vzácnými či exotickými druhy, však měly stonožky. V rámci stonožek byly dokonce nalezeny dva pro Českou republiku nové druhy: stonoha *Cryptops anomalans* a zemivka *Henia brevis*. Oba patří k jižnějším elementům, a proto je k městu zřejmě poutá závislost na mírnějších klimatických podmínkách. Výskyt *H. brevis* je omezen na stejnou lokalitu, kde byl odchycen jedinec *O. gracilis*, takže se mohla dostat do Olomouce podobným způsobem. *C. anomalans* byl zjištěn na více lokalitách a zdá se, že jeho populace je v Olomouc již stálá. V Hodoníně byl prokázán výskyt dvou druhů, které se dají označit za velmi vzácné příklady naší fauny stonožek. Jsou jimi *Geophilus pygmaeus* a *Schendyla montana*, pro které to znamená druhý, respektive třetí potvrzený výskyt v České republice.

Z faunistického pohledu byl mezi Olomoucí a Hodonínem největší rozdíl právě v zástupcích mnohonožek a stonožek. Přestože měla obě města společné běžné domácí eurytopní druhy, což není žádným překvapením, Hodonín měl bohatší faunu mnohonožek, Olomouc zase stonožek. Faunu mnohonožek v Hodoníně výrazně obohacují elementy jihovýchodoevropské, faunu stonožek v Olomouci rod *Cryptops*, který v Hodoníně zcela chybí, a pak různé druhy víceméně synantropní a exotické, pro něž může být zásadnější větší velikost Olomouce a delší tradice parků a skleníků.

Pro druhý cíl práce, tj. zjistit, co hraje v rozšíření stonožek, mnohonožek a suchozemských stejnonožců ve městě důležitou roli, bylo metodicky ohodnoceno devět základních vlastností každé lokality, které by pro uvedené skupiny mohly mít nějaký význam: umělost prostředí, pokryvnost opadu, bylinného a stromového patra, zrnitostní složení půdy, pH půdy a obsah organického uhlíku, humusu a vápníku v půdě.

Pro stonožky se žádný z těchto faktorů neukázal být jako zásadní. Ordinační techniky vyřadily pod hranici signifikance především umělost prostředí. Prokazatelný, ale slabý význam mělo stromové patro, což souvisí s poměrně velkým zastoupením lesních druhů v obou městech. Výsledky ukázaly, že rozšíření stonožek ve městech se odvíjí podle jiných faktorů. K těm důležitým by mohlo patřit lokální mikroklima ve spojení s pestrostí a historií konkrétního stanoviště.

Jiná situace se ukázala v případě mnohonožek. Jako důležité vlastnosti se projevíly pokryvnost opadu a zastoupení vzrostlých stromů na lokalitě. To znamená, že ve městě je z pohledu těchto živočichů třeba zachovat historické parky, ale také třeba opuštěné plochy, kde roste bez zásahů významný podíl stromů a keřů, není odtud vyhrabáván opad a bylinná vegetace není pravidelně kosena. Důležitým faktorem prostředí se ukázala také jeho umělost. Většina druhů mnohonožek vyžaduje prostředí co nejpodobnější přirozenému. To souvisí s výše rozebíraným opadem a zastoupením stromů. Množství vápníku v půdě nehrálo vedle zmíněných faktorů ve městě tak významnou roli.

Suchozemští stejnonožci se podobně jako mnohonožky orientovali převážně na místa s velkou pokryvností opadu, ale představovali zároveň skupinu, z níž nejvíce druhům nevadila ani značná umělost prostředí. Ta se v jejich případě ukázala jako statisticky nejvýznamnější faktor rozhodující o jejich rozšíření. Důvodem, proč tomu tak bylo, je zřejmě větší zastoupení eurytopních druhů, kterým nevádí ani značně narušená stanoviště, na nichž dosahují vysokých abundancí. Přesto se i mezi stejnonožci vyskytovaly druhy, jež upřednostňovaly méně narušená stanoviště, na nichž rozhodující byla dostatečná přítomnost opadu dvouděložných rostlin.

Co se týká závěrů pro možný management městských zelených ploch, nejpestřejší společenstva půdní fauny jsou na místech, která se dají charakterizovat jako zbytky polopřirozených biotopů. Mezi ně lze řadit historické parky, v nichž vyhrabávání opadu či sekání trávníků zřejmě nepředstavuje takový tlak, který by zásadně půdní faunu omezoval. Naproti tomu opuštěné lokality spontánně zarůstající pionýrskými dřevinami vyznačující se dostatkem se vyvíjejí oproti parkům kratší dobu. Proto na nich díky několika eurytopním druhům půdní fauna dosahuje nejvyšších početností. Pokud je mezi takovými lokalitami faunistický rozdíl, způsobují ho zřejmě velice individuální podmínky každé z nich, ovlivněné ze všech stran heterogenním, různě narušeným městským okolím. Územní plán měst by tedy měl pokud možno bránit tomu, aby tato místa zbytečně mizela.

6. Seznam literatury

- Andersson, G. (1985):** The distribution and ecology of the centipedes in Norrland, Sweden (Chilopoda). *Bijdragen tot de Dierkunde*, 55(1): 5-15.
- Attems, C.G. (1929):** Geophilomorpha. *Das Tierreich*, 52. Lief. Berlin.
- Barber, A.D., Keay, A.N. (1988):** Provisional Atlas of the Centipedes of the British Isles. Grangeover-Sands, Institute of Terrestrial Ecology Merlewood Research station.
- Blower, J.G. (1985):** Millipedes. *Synopses of the British Fauna*, 35. Leiden/London, Brill/Blackhuys.
- Böcher, J., Enghoff, H. (1984):** A centipede in Greenland: *Lamyctes fulvicornis* Meinert, 1868 (Chilopoda, Lithobiomorpha, Henicopidae). *Ent. Meddr.* 52: 49-50.
- Borek, V. (1965):** Naše mnohočlenky. *Živa*, 13: 141-142.
- Cawley, M. (1996):** The woodlice (Crustacea: Isopoda) of Cos Sligo and Leitrim. *The Irish Naturalists' Journal*, 25: 273-277.
- Cawley, M. (2001):** Distribution records for uncommon centipedes (Chilopoda) including three species new to Ireland. *Irish Naturalists' Journal*, 26: 374-377.
- Čerešňák, B., Zemek, M. (1979):** Hodonín. Minulost a socialistická přítomnost města. Blok, Brno, 466s.
- Czechowski, W., Mikolajczyk, W. (1981):** Methods for the study of urban fauna. *Memorabilia zool.*, 34: 49-58.
- Dvořák, L. (2002):** Někteří bezobratlí živočichové sklepů na území západních Čech a Šumavy. *Erica, Plzeň*, 10: 97-106.
- Eason, E.H. (1964):** Centipedes of the British Isles. London, Frederick Warne & Co Ltd.
- Enghoff, H. (1973):** Diplopoda and Chilopoda from suburban localities around Copenhagen. *Vidensk. Meddr dansk naturh. Foren.*, 136: 43-48
- Faeth, S.H., Kane, T.C. (1978):** Urban biogeography. City parks as islands for Diptera and Coleoptera. *Oecologia* 32: 127-133.
- Fauna Europaea Web Service (2004):** Fauna Europaea version 1.1, Available online at <http://www.faunaeur.org>
- Flasar, I., Flasarová, M. (1980):** Zpráva o výzkumu edafonu (Mollusca, Isopoda) ve státní přírodní rezervaci "Slanisko" v Bylanech u Mostu a na náhradních lokalitách v Zaječicích (okr. Most) a Břvanech (okr. Louny). *Zprávy-Studie Krajského muzea v Teplicích*, 14: 37-45.
- Flasarová, M. (1958):** K poznání moravskoslezských Oniscoideí. *Časopis Slezského muzea v Opavě*, (A), 7: 100-130.
- Flasarová, M. (1976):** O našich svinkách (Isopoda, Oniscidea). *Živa*, 24: 23-24.
- Flasarová, M. (1995):** Die isopoden Nordwestböhmens (Crustacea: Isopoda: Asellota et Oniscidea). *Acta Sci. nat. Brno*, 29 (2-4): 1-156.
- Flasarová, M. (1997):** Suchozemští stejnonožci v lidských obydlích v České republice. *Zpravodaj sdružení DDD*, 6: 118-124.
- Flasarová, M. (1998):** *Ligidium germanicum* Verhoeff, 1901 (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) im Wald Doubrava im Naturschutzgebiet Litovelské Pomoraví (Nordmähren, Tschechische Republik). *Čas. Slez. Muz. Opava* (A), 47: 271-272.

- Flasarová, M. (2000):** Übersicht über die faunistische Erforschung der Landasseln (Isopoda, Oniscidea) in der Tschechische Republik. *Crustaceana*, 73: 585-608.
- Flasarová, M., Flasar, I. (1965):** Isopoda a Gastropoda skleníků v Severočeském kraji. *Zool. listy*, 14: 251-260.
- Folkmanová, B. (1928):** Chilopoda Republiky Československé, Díl 1, Chilopoda Čech. Fauna et Flora Czechoslovenica. Praha, NČAVU.
- Folkmanová, B. (1959):** Stonožky – Chilopoda. In: Kratochvíl, J. (ed.): Klíč zvířeny ČSR III. Praha, NČSAV: 49-66.
- Frankenberger, Z. (1940):** *Paraschizidium roubali* sp.n. (Isopoda-Oniscoidea). *Věst. Čs. Zool. Spol.*, 8: 7-11.
- Frankenberger, Z. (1959):** Stejnonožci suchozemští – Oniscoidea. Fauna ČSR, svazek 14. NČSAV, Praha.
- Frouz, J. (1991):** Bezobratlí táborských podzemních chodeb. Sbor. Jihočes. Muz. v Čes. Budějovicích, 31: 47-50.
- Gibb, H., Hochuli, D.F. (2002):** Habitat fragmentation in an urban environment: large and small fragments support different arthropod assemblages. *Biological Conservation*, 106: 91–100.
- Giurginca, A. (2006):** On some Oniscidea and Diplopoda from Bucharest, Romania. *Arch. Biol. Sci., Belgrade*, 58: 31-35.
- Gulička, J. (1957):** Kvalitativno-quantitativny rozbor pôdnej fauny Čierneho lesa (Ostrov). *Acta F. R. N. Univ. Comen., Zool.*, 2: 119-139.
- Gulička, J. (1960):** Vplyv kolísania vodného režimu na pôdnu makrofaunu Svätôjurského Šúru. *Acta F. R. N. Univ. Comen., Zool.*, 4: 437-486.
- Hachler, E. (1934):** Strašník dalmatský (*Scutigera coleoptrata* (L.)) na Moravě. *Příroda*, 27: 263-265.
- Harding, P.T., Sutton, S.L. (eds.) (1985):** Woodlice in Britain and Ireland: distribution and habitat. Huntingdon, NERC Institute of Terrestrial Ecology.
- Herben, T., Münzbergová, Z. (2003):** Zpracování geobotanických dat v příkladech. Praha.
- Hopkin, S. (1991):** A key to the woodlice of Britain and Ireland. *Field Studies*, 7: 599-650.
- Hopkin, S.P., Read H.J. (1992):** The biology of millipedes. Oxford university press, Oxford New York Tokyo, 233 pp.
- Hornung, E., Farkas, S., Fischer, E. (1998):** Tests on the Isopod *Porcellio scaber*. In: Løkke, H., van Gestel, C.A.M. (eds.): Handbook of Soil Toxicity Tests. John Wiley & Sons Ltd. Chichester: 207-226.
- Hornung, E., Tóthmérész, B., Magura, T., Vilisics, F. (2007):** Changes of isopod assemblages along an urban-suburban-rural gradient in Hungary. *European Journal of Soil Biology*, 43: 158-165.
- Hornung, E., Vilisics, F., Tartally, A. (2005):** Occurrence of *Platyarthrus schoblii* (Isopoda, Oniscidea) and its ant hosts in Hungary. *Pedobiologia*, 41: 129-133.
- Hough, M. (2004):** *Cities and Natural Process, A Basis for Sustainability*. London, Second edition. New York: Routledge. ISBN: 0-415-29855-5.
- Christian, E. (1998):** Die Fauna der Katakomben des Wiener Stephansdomes. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich*, 135: 41-60.

- Christian, E., Szeptycki, A. (2004):** Tausendfüßer und Bodeninsecten aus dem Botanischen Garten der Universität Wien. In: Pernstich, A., Krenn, H.W. (eds.): Die Tierwelt des Botanisches Gartens der Universität Wien. Eigenverlag Institut für Angewandte Biologie und Umweltbildung, Wien: 53-64.
- Kaczmarek, J. (1979):** Pareczniki (Chilopoda) Polski. Poznań, Wydawnictwo naukowe UAM.
- Kaczmarek, J. (1980):** Pareczniki (Chilopoda). Katalog fauny Polski, Państwowe wydawnictwo naukowe, 43 pp.
- Kim, H.H. (1992):** Urban heat-island. Int. J. Remote Sensing 13, 2319±2336.
- Kime, R.D. (1999):** The continental distribution of British and Irish millipedes. Bulletin of the British Myriapod Group 15: 33-76.
- Kocourek, P. (2004):** Mnohonožky – skrytá fauna v ZOO Praha (Millipedes – hidden fauna of the Prague ZOO). Živa 52: 169-171.
- Koren, A. (1986):** Die Chilopoden-Fauna von Kärnten und Osttirol. Teil 1 Geophilomorpha, Scolopendromorpha. Carinthia 2, 43: 1-88.
- Koren, A. (1992):** Die Chilopoden-Fauna von Kärnten und Osttirol. Teil 2 Lithobiomorpha. Carinthia 2, 51: 1-140.
- Korsós, Z., Hornung, E., Szlávecz, K., Kontschán, J. (2002):** Isopoda and Diplopoda of urban habitats: new data to the fauna of Budapest. Annls hist.-nat. Mus. natn. Hung., 94: 193-208.
- Lang, J. (1954):** Mnohonožky. Fauna ČSR, sv. 2. Praha, NČSAV.
- Langton, P.H. (2006):** Outdoor *Oxidus*. British Myriapoda and Isopoda Group Newsletter, 13: 3.
- Lee, P. (2006):** Atlas of the Millipedes (Diplopoda) of Britain and Ireland. Pensoft Publisher, Sofia-Moscow.
- Lindner, E.N. (2005):** Erstnachweis von *Cryptops anomalans* Newport, 1844 (Chilopoda: Scolopendrida) für Sachsen. Schubartiana, 1: 1-2.
- Machar, I. a kol. (2003):** Chráněná území CHKO Litovelské pomoraví. In: Šafář J. a kol. (2003): Chráněná území ČR – Olomoucko, svazek VI. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 60 pp.
- Matic, Z. (1966):** Classe Chilopoda, Subclasse Anamorpha. Fauna RSR, Vol. 6, fasc. 1. Bucuresti, ARSR.
- Matic, Z. (1972):** Classe Chilopoda, Subclasse Epimorpha. Fauna RSR, Vol. 6, fasc. 2. Bucuresti, ARSR.
- McIntyre, N.E., Rango, J., Fagan, W.F., Faeth, S.H. (2001):** Ground arthropod community structure in a heterogenous urban environment. Landscape and Urban Planning, 52: 257-274.
- Misirlioglu, M. (2003):** Some Chilopoda (Myriapoda) records from the city of Eskişehir. Turk. J. Zool., 27: 39-41.
- Mock, A. (2000):** Metódy myriapodologie a zbierky viacnôžok (Myriapoda) na Slovensku. In: Okáli, I. (ed.): Ochrana múzejnych zbierkových predmetov – Zbierkové predmety prírodovedného charakteru. Zborník príspevkov zo seminára, Svätý Jur 1999: 42-48.
- Mock, A. (2006):** First record of *Cylindroiulus caeruleocinctus* (Diplopoda, Julidae) in Slovakia. Biologia, Bratislava, 61: 144.

- Oliver, P.G., Meechan, C.J. (1993):** Woodlice. Synopses of the British Fauna No. 49. London, The Linnean Society of London and The Estuarine and Coastal Sciences Association.
- Palmén, E. (1949):** The Diplopoda of Eastern Fennoscandia. *Annales Zoologici Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae 'Vanamo'*, 6:1 - 54.
- Pedroli-Christen, A. (1993):** Faunistique des mille-pates de Suisse (Diplopoda). *Documenta funistica helvetiae*, 14. Centre suisse de cartographie de la faune, Neuchâtel.
- Rebele, F. (1994):** Urban ecology and special features of urban ecosystems. *Global Ecology and Biogeography Letters*, 4: 173-187.
- Samšinák, K. (1981):** Some species of troublesome arthropoda in buildings. *Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 54 (8): 120-122.
- SAS INSTITUTE INC. (1995):** JMP® Statistics and Graphic Guide Version 3.1. SAS Campus Drive, Carry, North Carolina, USA.
- Schaefer, M. (1989):** Soil and litter arthropods of green urban spaces. In: Report on MAB workshop "International scientific workshop on soils and soil zoology in urban ecosystems as a basis for management and use of green/open spaces, Berlin 1986". *MAB-Mitteilungen* 30: 85-102.
- Schmalzfuss, H. (2003):** World catalog of terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A*, 654: 341 pp.
- Schmölzer, K. (1965):** Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas - Ordnung Isopoda (Landasseln). Akademie Verlag, Berlin.
- Schubart, O. (1934):** Tausendfüssler oder Myriapoda. I. Diplopoda. In: *Die Tierwelt Deutschlands*, 28.
- Smith, J., Chapman, A., Eggleton, P. (2006):** Baseline biodiversity surveys of the soil macrofauna of London's green spaces. *Urban Ecosyst.*, 9: 337-349.
- Spelda, J. (1999):** Verbreitungsmuster und Taxonomie der Chilopoda und Diplopoda Südwestdeutschlands. Teil I. Dissertation thesis, Universität Ulm. Ms, 217 pp.
- Stoev, P. (2004):** Myriapoda (Chilopoda, Diplopoda) in urban environments in the city of Sofia. In: Penev, L., Niemelä, J., Kotze, D.J., Chipev, N. (eds.): *Ecology of the City of Sofia. Species and Communities in an Urban Environment*. Pensoft Publisher, Sofia-Moscow: 299-306.
- Sutton, S.L. (1972):** Invertebrate types - Woodlice. London, Ginn & company limited.
- Tajovský, K. (1995):** Oniscidea, Diplopoda, Chilopoda. In: Rozkošný, R., Vaňhara, J. (eds.): *Terrestrial Invertebrates of the Pálava Biosphere Reserve of UNESCO, I.*, *Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Masarykianae Brunensis, Biologie*, 92: 87-97.
- Tajovský, K. (1996):** Life-cycles of the millipede *Melogona voigti* (Verhoeff, 1899) from a suburban forest in South Bohemia. In: Geoffroy, J.-J., Mauries, J.-P., Nguyen Duy-Jacquemin, M., (Eds.), *Acta Myriapodologica. Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris 169, 509-514.
- Tajovský, K. (1998a):** Mnohonožky (Diplopoda) a suchozemští stejnonožci (Oniscidea) Národního parku Podyjí. *Thayensia (Znojmo)*, 1: 137-152.

- Tajovský, K. (1998b):** Terrestrial arthropods (Oniscidea, Diplopoda, Chilopoda) of Labské pískovce Protected Landscape Area (North Bohemia, Czech Republic). In: Pižl, V. Tajovský, K. (eds.): Soil Zoological Problems in Central Europe. Proc. 4th CEWSZ, České Budějovice: 235-242.
- Tajovský, K. (1998c):** To the distribution of the “house-centipede” *Scutigera coleoptrata* Linnaeus, 1758 in the Czech Republic. In: Pižl, V. Tajovský, K. (eds.): Soil Zoological Problems in Central Europe. Proc. 4th CEWSZ, České Budějovice: 243-245.
- Tajovský, K. (2001a):** Centipedes (Chilopoda) of the Czech Republic. *Myriapodologica Czecho - Slovaca*, 1: 39-48.
- Tajovský, K. (2001b):** Millipedes (Diplopoda) of the Czech Republic. *Myriapodologica Czecho - Slovaca*, 1: 11-24.
- Tajovský, K. (2005):** Isopoda (stejnonožci). In: Farkač, J., Král, D., Škorpík, M. (eds.): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha: 104-105.
- ter Braak, C. J. F., Šmilauer, P. (1998):** CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination (version 4). 352 pp. Microcomputer Power, Ithaca.
- Tischler, W. (1980):** Asseln (Isopoda) und Tausendfüßer (Myriopoda) eines Stadtparks im Vergleich mit der Umgebung der Stadt: zum Problem der Urbanbiologie. *Drosera*, 1: 41-52.
- Tuf, I.H. (2001):** Lithobiidae (Chilopoda) okolí Hodonína (jižní Morava) a Václavovic (severní Morava). *Myriapodologica Czecho – Slovaca*, 1: 77-79.
- Tuf, I.H. (2003):** Development of the community structure of terrestrial isopods (Crustacea, Isopoda, Oniscidea) after a summer flood. In: Sfenthourakis, S., de Araujo, P.B., Hornung, E., Schmalfluss, H., Taiti, S., Szlávecz, K. (eds): The biology of terrestrial isopods V. (Crustaceana Monographs, 2). Brill Academic Publisher, Leiden: 231-242.
- Tuf, I.H., Laška, V. (2005):** Present knowledge on centipedes in the Czech Republic: a zoogeographic analysis and bibliography 1820-2003. *Peckiana*, 4: 143-161.
- Tuf, I.H., Tufová, J. (2005):** Edafon: Chilopoda a Diplopoda a Oniscidea a Opiliones a Carabidae. In: Závěrečná zpráva inventarizačního průzkumu oblasti vápencového lomu na vrchu Kotouč (Štramberk) a přilehlého okolí. 1-10p.
- Tuf, I.H., Tvardík, D. (2005):** Heat-extractor – an indispensable tool for soil zoological studies. In: Tajovský, K., Schlaghamerský, J., Pižl, V. (eds.): Contributions to Soil Zoology in Central Europe I. ISB AS CR, České Budějovice: 191-194.
- Tufová, J., Tuf, I.H. (2004):** Závěrečná zpráva inventarizačního průzkumu tří lesních MZCHÚ v rámci CHKO Bílé Karpaty, Chilopoda & Diplopoda & Oniscidea. Ms. depon on Správa CHKO Bílé Karpaty, 11 pp
- Uličný, J. (1883):** Bericht über bei Brünn gesammelte Myriopoden. *Verz. D. naturf. Verein in Brünn*, 22: 17-21.
- Vališ, J. (1902):** Příspěvky k poznání moravské myriopodofauny. *Čas. vlast. spol. mus. v Olomouci*, 19: 20-27.
- Vališ, J. (1904):** Předběžný přehled dosud z Moravy známých Myriopodů. *Věst. král. čes. spol. nauk*, tř. 2, 28: 1-12.

- Vilisics, F., Elek, Z., Lövei, G.L., Hornung, E. (2007):** Changes of terrestrial isopod assemblages under different urbanisation stages in Denmark. In: 7th International Symposium on the Biology of the Terrestrial Isopods, Abstract Volume. Faculté de Sciences de Tunis, Tunis: 56.
- Voženílková, K., Tajovský, K. (2001):** Stonožky (Chilopoda) hnědouhelných výsypek na Sokolovsku. *Myriapodologica Czecho - Slovaca*, 1: 81-84.
- Wytwer, J. (1995):** Faunistical relationships between Chilopoda of forest and urban habitats in Mazowia. *Fragm. faun.*, 38: 87-133.
- Wytwer, J. (1996):** Chilopoda of urban greens in Warsaw. In: Geoffroy, J.-J., Mauries, J.-P., Nguyen Duy-Jacquemin, M., (eds.): *Acta Myriapodologica. Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, 169: 213-220.
- Yamaguchi, T. (2005):** Influence of urbanization on ant distribution in parks of Tokyo and Chiba City, Japan II. Analysis of species. *Entomological Science*, 8: 17-25.
- Zalesskaja, N.T. (1978):** *Opredělitel mnogonožek-kostjanok SSSR.* Moskva, Nauka.
- Zapparoli, M. (1990):** Chilopodi di Ambienti Urbani e Suburbani della Citta di Roma. *Boll. Ass. Romana Entomol.*, 44: 1-12.
- Zapparoli, M. (1992):** Centipedes in Urban Environments: Records from the City of Rome (Italy). *Ber. nat.-med. Verein Innsbruck, Suppl.* 10: 231-236.
- Zapparoli, M. (1997):** Centipedes of a wasteland urban area in Rome, Italy (Chilopoda). *Ent.Scand., Suppl.* 51: 121-124.

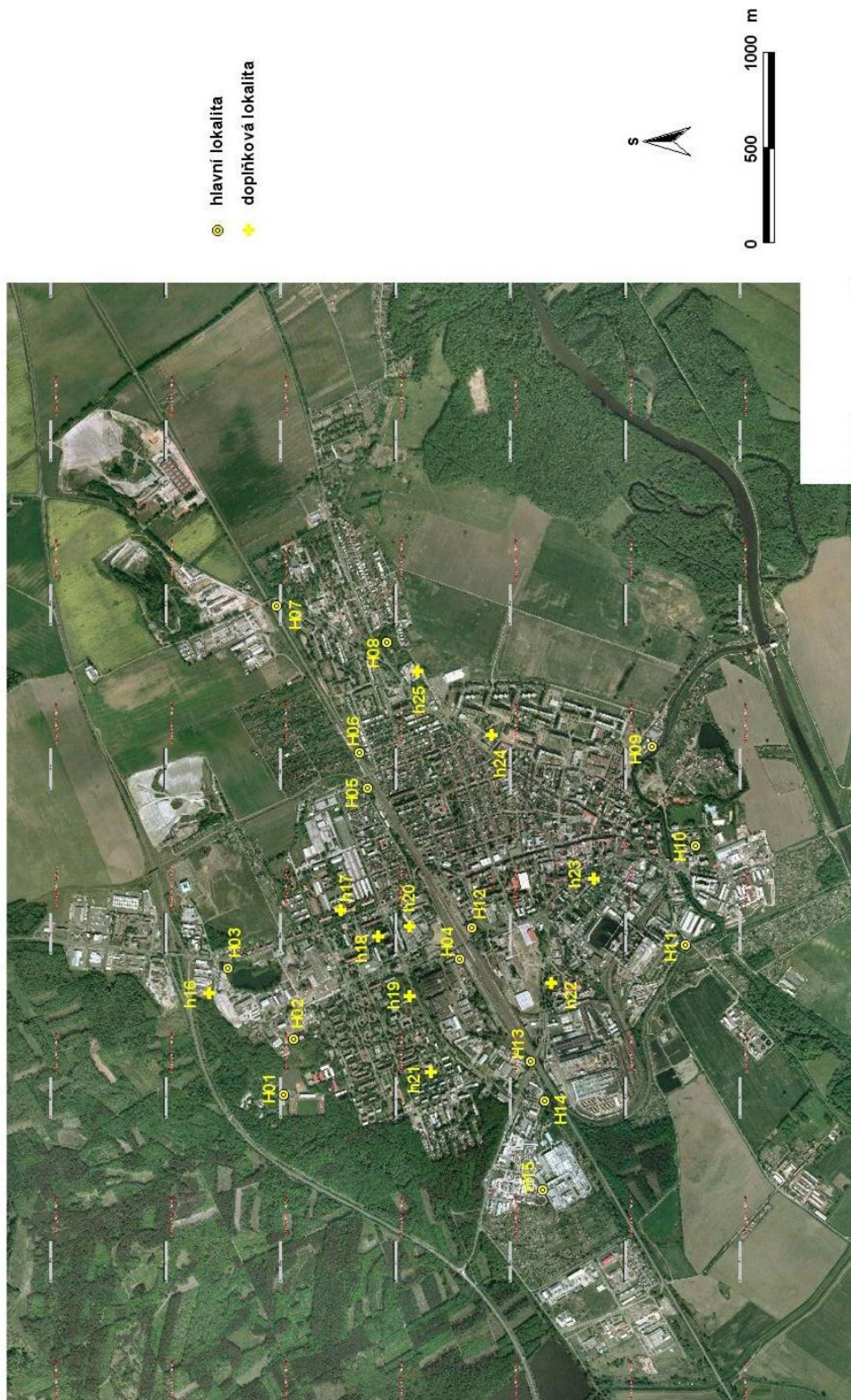
Seznam příloh

- Příloha I:** Ortofotomapa sběrových lokalit v Olomouci
- Příloha II:** Ortofotomapa sběrových lokalit v Hodoníně
- Příloha III:** Tabulka základních ekologických charakteristik hlavních lokalit v Olomouci
- Příloha IV:** Tabulka základních ekologických charakteristik hlavních lokalit v Hodoníně
- Příloha V:** Přehled determinovaných druhů stonožek; aktuální názvy a taxonomické členění dle Fauna Europaea Web Service (2004)
- Příloha VI:** Přehled determinovaných druhů mnohonožek; aktuální názvy a taxonomické členění dle Fauna Europaea Web Service (2004)
- Příloha VII:** Přehled determinovaných druhů suchozemských stejnooáčů; aktuální názvy a taxonomické členění dle Schmalfusse (2003)
- Příloha VIII:** Tabulka celých názvů a odpovídajících zkratk druhů pro obrázky z ordinačních analýz
- Příloha IX:** CD-ROM
- | | |
|-------------------|---|
| FOTO_LOKALIT | adresář s fotografiemi jednotlivých lokalit (*.jpg) |
| Navratiř_2007.pdf | text práce |
| Olomouc.jpg | ortofotomapa Olomouce s vyznačením lokalit |
| Hodonín.jpg | ortofotomapa Hodonína s vyznačením lokalit |
| Olomouc.xls | podkladová data pro analýzy z města Olomouce |
| Hodonín.xls | podkladová data pro analýzy z města Hodonína |
| tabulka.doc | seznam zkratk druhů (jako záložka pro čtení analýz) |

Příloha I: Ortofotomapa sběrových lokalit v Olomouci



Příloha II: Ortofotomapa sběrových lokalit v Hodoníně



Příloha III: Tabulka základních ekologických charakteristik hlavních lokalit v Olomouci
vlastnosti prostředí

past	lokalita	uměl.	opad	byl. patro	strom. patro	zrnit.	pH	% C	% hum.	Ca (g/kg)
4	O02	2	4	1	4	2	7,46	9,440	16,270	11,975
5	O02	2	1	3	2	2	7,46	9,440	16,270	11,975
6	O02	2	2	1	3	2	7,46	9,440	16,270	11,975
13	O05	3	1	2	3	2	6,38	2,630	4,530	2,970
14	O05	3	1	2	2	2	6,38	2,630	4,530	2,970
15	O05	3	1	2	2	2	6,38	2,630	4,530	2,970
19	O07	3	1	2	3	1	6,79	2,360	4,070	2,278
20	O07	3	1	2	3	1	6,79	2,360	4,070	2,278
21	O07	3	1	2	3	1	6,79	2,360	4,070	2,278
22	O08	2	4	1	4	1	7,33	2,130	3,670	3,565
23	O08	2	4	1	4	1	7,33	2,130	3,670	3,565
24	O08	2	4	2	4	1	7,33	2,130	3,670	3,565
34	O12	4	2	2	4	4	5,05	5,130	8,840	2,197
35	O12	4	2	2	4	4	5,05	5,130	8,840	2,197
36	O12	4	2	2	4	4	5,05	5,130	8,840	2,197
37	O13	1	1	2	4	3	7,12	6,070	10,470	6,734
38	O13	1	1	2	4	3	7,12	6,070	10,470	6,734
39	O13	1	1	1	4	3	7,12	6,070	10,470	6,734
46	O16	2	4	1	2	2	6,93	1,750	3,020	2,749
47	O16	2	3	1	3	2	6,93	1,750	3,020	2,749
48	O16	2	4	2	2	2	6,93	1,750	3,020	2,749
49	O17	4	2	4	4	2	7,46	0,980	1,690	5,294
50	O17	4	2	4	4	2	7,46	0,980	1,690	5,294
51	O17	4	1	4	2	2	7,46	0,980	1,690	5,294
55	O19	2	4	1	4	2	7,27	2,020	3,480	6,139
56	O19	2	4	1	4	2	7,27	2,020	3,480	6,139
57	O19	2	4	2	4	2	7,27	2,020	3,480	6,139
58	O20	2	4	1	4	1	7,46	1,540	2,650	6,138
59	O20	2	3	1	3	1	7,46	1,540	2,650	6,138
60	O20	2	3	1	3	1	7,46	1,540	2,650	6,138
67	O22	2	2	4	1	1	7,41	2,370	4,090	9,943
68	O22	2	3	4	1	1	7,41	2,370	4,090	9,943
69	O22	2	1	4	1	1	7,41	2,370	4,090	9,943
70	O23	1	4	2	4	1	6,98	2,800	4,830	4,027
71	O23	1	4	2	4	1	6,98	2,800	4,830	4,027
72	O23	1	4	2	4	1	6,98	2,800	4,830	4,027
76	O25	1	2	3	3	1	6,80	2,190	3,780	4,431
77	O25	1	2	2	2	1	6,80	2,190	3,780	4,431
78	O25	1	2	3	3	1	6,80	2,190	3,780	4,431
85	O28	3	3	4	2	3	7,33	2,240	3,860	3,252
86	O28	3	3	4	2	3	7,33	2,240	3,860	3,252
87	O28	3	4	4	3	3	7,33	2,240	3,860	3,252
88	O29	2	4	3	3	2	7,51	4,420	7,620	5,765
89	O29	2	4	4	4	2	7,51	4,420	7,620	5,765
90	O29	2	4	4	2	2	7,51	4,420	7,620	5,765

Příloha IV: Tabulka základních ekologických charakteristik hlavních lokalit v Hodoníně
vlastnosti prostředí

past	lokality	uměl.	opad	byl. patro	strom. patro	zrnit.	pH	% C	% hum.	Ca (g/kg)
1	H01	3	2	1	2	3	7,34	1,270	2,190	5,507
2	H01	3	2	1	2	3	7,34	1,270	2,190	5,507
3	H01	3	3	2	2	3	7,34	1,270	2,190	5,507
4	H02	1	4	4	4	3	7,13	0,530	0,910	1,833
5	H02	1	3	3	4	3	7,13	0,530	0,910	1,833
6	H02	1	4	4	4	3	7,13	0,530	0,910	1,833
7	H03	2	4	2	4	1	7,33	2,030	3,500	7,865
8	H03	2	4	3	4	1	7,33	2,030	3,500	7,865
9	H03	2	4	2	4	1	7,33	2,030	3,500	7,865
10	H04	4	3	3	1	4	7,46	2,200	3,790	6,980
11	H04	4	4	2	2	4	7,46	2,200	3,790	6,980
12	H04	4	4	2	3	4	7,46	2,200	3,790	6,980
13	H05	3	3	4	4	2	6,92	1,240	2,140	2,175
14	H05	3	3	3	3	2	6,92	1,240	2,140	2,175
15	H05	3	2	3	4	2	6,92	1,240	2,140	2,175
16	H06	3	1	2	1	1	6,81	2,780	4,790	5,302
17	H06	3	1	2	1	1	6,81	2,780	4,790	5,302
18	H06	3	1	1	1	1	6,81	2,780	4,790	5,302
19	H07	2	2	2	4	2	7,12	2,940	5,070	4,963
20	H07	2	2	2	4	2	7,12	2,940	5,070	4,963
21	H07	2	3	2	4	2	7,12	2,940	5,070	4,963
22	H08	2	1	2	3	3	5,33	1,850	3,190	0,503
23	H08	2	1	3	4	3	5,33	1,850	3,190	0,503
24	H08	2	2	3	4	3	5,33	1,850	3,190	0,503
25	H09	2	1	3	1	2	7,42	0,360	0,620	3,940
26	H09	2	2	3	2	2	7,42	0,360	0,620	3,940
27	H09	2	2	2	2	2	7,42	0,360	0,620	3,940
28	H10	1	2	2	4	2	7,48	2,080	3,590	5,080
29	H10	1	3	2	4	2	7,48	2,080	3,590	5,080
30	H10	1	3	1	4	2	7,48	2,080	3,590	5,080
31	H11	4	3	4	2	4	7,19	2,520	4,340	6,168
32	H11	4	4	4	3	4	7,19	2,520	4,340	6,168
33	H11	4	4	4	4	4	7,19	2,520	4,340	6,168
34	H12	1	2	2	4	1	7,43	1,770	3,050	6,564
35	H12	1	2	2	4	1	7,43	1,770	3,050	6,564
36	H12	1	2	1	4	1	7,43	1,770	3,050	6,564
37	H13	4	2	1	4	4	7,33	1,760	3,030	3,685
38	H13	4	2	1	4	4	7,33	1,760	3,030	3,685
39	H13	4	1	2	4	4	7,33	1,760	3,030	3,685
40	H14	1	2	3	3	2	6,73	1,430	2,470	4,435
41	H14	1	3	2	3	2	6,73	1,430	2,470	4,435
42	H14	1	4	1	2	2	6,73	1,430	2,470	4,435
43	H15	3	1	3	1	1	7,48	0,680	1,170	4,970
44	H15	3	1	3	1	1	7,48	0,680	1,170	4,970
45	H15	3	1	3	1	1	7,48	0,680	1,170	4,970

Příloha V: Přehled determinovaných druhů stonožek; aktuální názvy a taxonomické členění dle Fauna Europaea Web Service (2004)

Kmen: ARTHROPODA

Podkmen: Myriapoda

Třída: Chilopoda – **stonožky**

Řád: Geophilomorpha

Čeleď: Schendylidae

1. *Schendyla montana* (Attems, 1895)
2. *Schendyla nemorensis* (C.L.Koch, 1836)

Čeleď: Geophilidae

3. *Clinopodes flavidus* C.L.Koch, 1847
4. *Geophilus electricus* (Linnaeus, 1758)
5. *Geophilus flavus* (DeGeer, 1778)
6. *Geophilus pygmaeus* Latzel, 1880

Čeleď: Dignathodontidae

7. *Henia brevis* (Silvestri, 1896)
8. *Henia illyrica* (Meinert, 1870)

Čeleď: Linotaeniidae

9. *Strigamia transsilvanica* (Verhoeff, 1928)

Řád: Scolopendromorpha

Čeleď: Cryptopidae

10. *Cryptops anomalans* Newport, 1844
11. *Cryptops hortensis* (Donovan, 1810)
12. *Cryptops parisi* Brolemann, 1920

Řád: Lithobiomorpha

Čeleď: Henicopidae

13. *Lamyctes emarginatus* Newport, 1844

Čeleď: Lithobiidae

14. *Lithobius agilis* L.Koch, 1847
15. *Lithobius biunguiculatus* Loksa, 1947
16. *Lithobius cf. burzenlandicus* Verhoeff, 1934
17. *Lithobius erythrocephalus* C.L.Koch, 1847
18. *Lithobius forficatus* Linnaeus, 1758
19. *Lithobius macilentus* L.Koch, 1862
20. *Lithobius melanops* Newport, 1845
21. *Lithobius microps* Meinert, 1868
22. *Lithobius mutabilis* L.Koch, 1862
23. *Lithobius tenebrosus fennoscandius* Lohmander, 1948

Příloha VI: Přehled determinovaných druhů mnohonožek; aktuální názvy a taxonomické členění dle Fauna Europaea Web Service (2004)

Kmen: ARTHROPODA

Podkmen: Myriapoda

Třída: Diplopoda - **mnohonožky**

Řád: Polyxenida

Čeď: Polyxenidae

1. *Polyxenus lagurus* (Linnaeus, 1758)

Řád: Chordeumatida

Čeď: Mastigophorophyllidae

2. *Mastigona bosniensis* (Verhoeff, 1897)

Čeď: Craspedosomatidae

3. *Craspedosoma* cf. *transsilvanicum* (Verhoeff, 1897)

Čeď: Chordeumatidae

4. *Melogona broelemanni* (Verhoeff, 1897)

5. *Melogona voigti* (Verhoeff, 1899)

Řád: Julida

Čeď: Blaniulidae

6. *Blaniulus guttulatus* (Fabricius, 1798)

7. *Proteroiulus fuscus* (Am Stein, 1857)

Čeď: Julidae

8. *Brachyiulus bagnalli* (Curtis, 1845)

9. *Cylindroiulus boleti* (C.L.Koch, 1847)

10. *Cylindroiulus caeruleocinctus* (Wood, 1864)

11. *Cylindroiulus latestriatus* (Curtis, 1845)

12. *Cylindroiulus nitidus* Verhoeff, 1891

13. *Enantiulus nanus* (Latzel, 1884)

14. *Julus scandinavus* Latzel, 1884

15. *Kryphioiulus occultus* (C.L.Koch, 1847)

16. *Leptoiulus* sp.

17. *Megaphyllum unilineatum* (C.L.Koch, 1838)

18. *Ommatoiulus sabulosus* (Linnaeus, 1758)

19. *Ophiulus pilosus* (Newport, 1842)

20. *Unciger foetidus* (C.L.Koch, 1838)

21. *Unciger transsilvanicus* (Verhoeff, 1899)

Řád: Polydesmida

Čeď: Paradoxosomatidae

22. *Oxidus gracilis* (C.L.Koch, 1847)

23. *Strongylosoma stigmatosum* (Eichwald, 1830)

Čeď: Polydesmidae

24. *Brachydesmus superus* Latzel, 1884

25. *Polydesmus complanatus* (Linnaeus, 1761)

26. *Polydesmus inconstans* Latzel, 1884

Příloha VII: Přehled determinovaných druhů suchozemských stejnonožců; aktuální názvy a taxonomické členění dle Schmalfusse (2003)

Kmen: ARTHROPODA

Podkmen: Crustacea

Třída: Malacostraca

Řád: Isopoda

Podřád Oniscidea – **suchozemští stejnonožci**

Čeleď: Trichoniscidae

1. *Hyloniscus riparius* (C.L. Koch, 1838)
2. *Androniscus roseus* (C.L. Koch, 1838)
3. *Trichoniscus pusillus pusillus* Brandt, 1833
4. *Trichoniscus pygmaeus* G.O. Sars, 1898
5. *Haplophthalmus danicus* Budde-Lund, 1880
6. *Haplophthalmus mengii* (Zaddach, 1844)

Čeleď: Platyarthridae

7. *Platyarthrus hoffmannseggii* Brandt, 1833

Čeleď: Oniscidae

8. *Oniscus asellus* Linnaeus, 1758

Čeleď: Cylisticidae

9. *Cylisticus convexus* (De Geer, 1778)

Čeleď: Trachelipodidae

10. *Trachelipus rathkii* (Brandt, 1833)
11. *Porcellium collicola* (Verhoeff, 1907)

Čeleď: Porcellionidae

12. *Porcellionides pruinosus* (Brandt, 1833)
13. *Porcellio scaber* Latreille, 1804
14. *Porcellio spinicornis* Say, 1818

Čeleď: Armadillidiidae

15. *Armadillidium nasatum* Budde-Lund, 1885
16. *Armadillidium versicolor* Stein, 1859
17. *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804)

Příloha VIII: Tabulka celých názvů a odpovídajících zkratek druhů pro obrázky z ordinačních analýz

stonožky	
zkratka	druh
Sch.mont	<i>Schendyla montana</i>
Sch.nemo	<i>Schendyla nemorensis</i>
C.flavid	<i>Clinopodes flavidus</i>
G.electr	<i>Geophilus electricus</i>
G.flavus	<i>Geophilus flavus</i>
G.pygmae	<i>Geophilus pygmaeus</i>
H.brevis	<i>Henia brevis</i>
H.illyri	<i>Henia illyrica</i>
S.transs	<i>Strigamia transsilvanica</i>
C.anomal	<i>Cryptops anomalans</i>
C.horten	<i>Cryptops hortensis</i>
C.parisi	<i>Cryptops parisi</i>
L.emargi	<i>Lamyctes emarginatus</i>
L.agilis	<i>Lithobius agilis</i>
M.biungu	<i>Lithobius biunguiculatus</i>
L.cf.bur	<i>Lithobius cf. burzenlandicus</i>
L.erythr	<i>Lithobius erythrocephalus</i>
L.forfic	<i>Lithobius forficatus</i>
L.macile	<i>Lithobius macilentus</i>
L.melano	<i>Lithobius melanops</i>
M.microp	<i>Lithobius microps</i>
L.mutabi	<i>Lithobius mutabilis</i>
Lith.sp.	<i>Lithobius sp.</i>
L.ten.fe	<i>Lithobius ten. fennoscandius</i>

mnohonožky	
zkratka	druh
P.laguri	<i>Polyxenus lagurus</i>
M.bosnie	<i>Mastigona bosniensis</i>
C.cf.tr	<i>Craspedosoma cf. transsilvanicum</i>
M.broele	<i>Melogona broelemanni</i>
M.voigti	<i>Melogona voigti</i>
B.guttul	<i>Blaniulus guttulatus</i>
P.fuscus	<i>Proteroiulus fuscus</i>
B.bagnal	<i>Brachyiulus bagnalli</i>
C.boleti	<i>Cylindroiulus boleti</i>
C.caerul	<i>Cylindroiulus caeruleocinctus</i>
C.latest	<i>Cylindroiulus latestriatus</i>
C.nitid	<i>Cylindroiulus nitidus</i>
E.nanus	<i>Enantiulus nanus</i>
J.scandi	<i>Julus scandinavus</i>
K.occult	<i>Kryphiolus occultus</i>
Lept.sp.	<i>Leptoiulus sp.</i>
M.unilin	<i>Megaphyllum unilineatum</i>
O.sabulo	<i>Ommatoiulus sabulosus</i>
O.pilosu	<i>Ophiulus pilosus</i>
U.foetid	<i>Unciger foetidus</i>
U.transs	<i>Unciger transsilvanicus</i>
O.gracil	<i>Oxidus gracilis</i>
S.stigma	<i>Strongylosoma stigmatosum</i>
B.superu	<i>Brachydesmus superus</i>
P.compla	<i>Polydesmus complanatus</i>
P.incons	<i>Polydesmus inconstans</i>

stejnonožci	
zkratka	druh
H.ripari	<i>Hyloniscus riparius</i>
A.roseus	<i>Abdroniscus roseus</i>
T.pusill	<i>Trichoniscus pusillus</i>
T.pygmae	<i>Trichoniscus pygmaeus</i>
H.danicu	<i>Haplophthalmus danicus</i>
H.mengii	<i>Haplophthalmus mengii</i>
P.hoffma	<i>Platyarthrus hoffmannseggii</i>
O.asellu	<i>Oniscus asellus</i>
C.convex	<i>Cylisticus convexus</i>
T.rathki	<i>Trachelipus rathkii</i>
P.collic	<i>Porcellium collicola</i>
P.pruino	<i>Porcellionides pruinosus</i>
P.scaber	<i>Porcellio scaber</i>
P.spinic	<i>Porcellio spinicornis</i>
A.nasatu	<i>Armadillidium nasatum</i>
A.versic	<i>Armadillidium versicolor</i>
A.vulgar	<i>Armadillidium vulgare</i>