

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ochrany lesa a entomologie



**Obnova agro-lesnictví v Praze a její význam pro
biodiverzitu**

Diplomová práce

Autor: Bc. Monika Hrdličková

Vedoucí práce: doc. Bc. Ing. Jakub Horák, Ph.D.

Praha

2020



Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autorka práce:	Bc. Monika Hrdličková
Studijní program:	Lesní inženýrství
Obor:	Lesní inženýrství
Vedoucí práce:	doc. Bc. Ing. Jakub Horák, Ph.D.
Garantující pracoviště:	Katedra ochrany lesa a entomologie
Jazyk práce:	Čeština
Název práce:	Obnova agro-lesnictví v Praze a její význam pro biodiverzitu
Název anglicky:	Restoration of agro-forestry in Prague and its importance for biodiversity
Cíle práce:	Vybrat vhodné tradiční ovocné sady v Praze na gradientu opuštěný - obnovený. Vybrat taxon vhodný pro vyhodnocení vlivu obnovy. Zmapovat jeho druhové spektrum pomocí vhodné metody. Vyhodnotit odezvu taxonu a jeho skupin na obnovení péče. Výsledky vyhodnotit ve vhodném statistickém software.
Metodika:	1. Během zimy vybrat soubor vhodných ploch-polovina opuštěné a zbytek obnovené sady. 2. Ve vegetační sezoně sledovat výskyt taxonů a jejich početnost. 3. Vyhodnotit odezvu na obnovu u taxonů celkově. 4. Vyhodnotit odezvu specializovaných skupin.

Doporučený rozsah práce: 30 s.

Klíčová slova: Stromy mimo les; Veřejná zeleň; Druhové bohatství; Lesní specialisté

Doporučené zdroje informací:

1. Bailey, D., et al. (2010). Effects of habitat amount and isolation on biodiversity in fragmented traditional orchards. *Journal of Applied Ecology*, 47(5), 1003-1013.
2. Horak, J., et al. (2013). Biodiversity responses to land use in traditional fruit orchards of a rural agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 178, 71-77.
3. Horák, J., et al. (2018). Renaissance of a rural artifact in a city with a million people: biodiversity responses to an agro-forestry restoration in a large urban traditional fruit orchard. *Urban Ecosystems*, 21(2), 263-270.
4. Horak, J. (2013). Habitat requirements of conspicuous burnet moth *Zygaena ephialtes* (Linnaeus, 1767; Lepidoptera: Zygaenidae). *North-Western Journal of Zoology*, 9, 1-5.
5. Horak, J. (2014). Fragmented habitats of traditional fruit orchards are important for dead wood-dependent beetles associated with open canopy deciduous woodlands. *Naturwissenschaften*, 101(6), 499-504.
6. Horak, J. (2014). Insect taxa with similar habitat requirements may differ in response to the environment in heterogeneous patches of traditional fruit orchards. *Journal of Insect Conservation*, 18(4), 637-642.
7. Kajtoch, Ł. (2017). The importance of traditional orchards for breeding birds: the preliminary study on Central European example. *Acta Oecologica*, 78, 53-60.
8. Steffan-Dewenter, I., & Leschke, K. (2003). Effects of habitat management on vegetation and above-ground nesting bees and wasps of orchard meadows in Central Europe. *Biodiversity & Conservation*, 12(9), 1953-1968.

Předběžný termín 2019/20 LS - FLD
obhajoby

Elektronicky schváleno: 6. 2. 2019
prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 8. 2. 2019
prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.
Děkan

„Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci na téma Obnova agro-lesnictví v Praze a její význam pro biodiverzitu vypracovala samostatně pod vedením doc. Bc. Ing. Jakuba Horáka, Ph.D. a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědoma, že zveřejněním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.“

V Praze dne 10. 6. 2020

.....
podpis autora

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé diplomové práce doc. Bc. Ing. Jakobovi Horákovi, Ph.D. za vedení a poskytnutí potřebných materiálů. Dále bych ráda poděkovala RNDr. Milanovi Řezáčovi, Ph.D. za pomoc během determinace, cenné informace o problematice pavouků v České republice, trpělivost a čas, který mi v průběhu výzkumu věnoval. Též bych ráda poděkovala Nele Glorikové a doc. RNDr. Pavlovi Saskovi, Ph.D. za velmi užitečné rady během statistického vyhodnocení dat. Svě rodině a partnerovi děkuji za podporu během celého studia.

Abstrakt

Bohatá minulost agrolesnictví dala vzniku spojení moderního zemědělství s lesnictvím. Jedním z rozšířených systémů agrolesnictví je pěstování tradičních ovocných stromů mimo les. Ovocné sady v kombinaci s kosením nebo pastvou dovytváří biologickou rozmanitost naší přírody. Na dřeviny a travní porosty je totiž vázáno velké množství bezobratlých živočichů, a to včetně pavouků.

V této diplomové práci byl vyhodnocen vliv obnovy ovocných sadů v Praze v roce 2019 na řád pavouků. Pro účely diplomové práce byly použity metody nárazových a zemních pastí sloužící pro odchyt členovců. Ve 30 reprezentativních sadech na celém území hlavního města Prahy bylo nainstalováno celkem 60 pastí, z toho jedna polovina zemních a druhá nárazových. Byl testován vliv nezávislých proměnných prostředí (obnova vs. opuštění sadu) na závislé proměnné v podobě druhového bohatství, stupně ohroženosti a počtu jedinců pavouků.

Celkem bylo odchyceno 1 819 jedinců z 24 čeledí a 137 druhů. Z toho 22 druhů a 137 jedinců je vedených v aktuálním červeném seznamu. Výsledky prokázaly, že podstatná část našeho druhového bohatství je vázána na obnovené a obhospodařované sady.

Signifikantní vliv managementu udržovaných ovocných sadů na počet druhů pavouků dokazuje, že v naší urbanizované krajině tvoří ovocné sady podstatný prvek, který slouží jako přirozený biotop pro mnohé druhy živočichů. Většina druhů však dnes ustupuje a vymírá vinou ztráty takových stanovišť. Je pro nás tedy důležité chránit ekologickou integritu, nejen ve volné krajině, ale také na území měst. Jako důležité se tak jeví i stanoviště vytvořená člověkem, která jsou pravidelně obhospodařovaná.

Klíčová slova: Stromy mimo les; Veřejná zeleň; Druhové bohatství; Lesní specialisté

Abstract

The rich history of agroforestry gave rise to the connection of modern agriculture and forestry. One of the widespread systems of agroforestry is the cultivation of traditional fruit trees outside the forest. The orchards in combination with the grazing of farm animals create the biodiversity of our nature. Trees and grasslands are habitats for a large number of invertebrates, including spiders.

This thesis evaluates the influence of the environment of orchards (managed vs. abandoned) on the order spiders. In diploma thesis, there were used methods of flight interception and pitfall traps to capture arthropods. There were installed 60 traps in 30 representative orchards on the territory of the capitol city of Prague, one half of which were pitfall traps and others one were flight interception traps. We tested the influence of independent environmental variables (managed vs. abandoned) on dependent variables – species richness, red-list status and individual species abundance.

A total of 1,819 individuals from 24 families and 137 species were captured. Of these, 22 species and 137 individuals are actually red-listed.

The significant impact of the management of maintained orchards on the number of spider species proves that in urbanized landscape, orchards form a substantial element that serves as a suitable biotope for lots of animal species. At the moment, most of the species recede or die out to the loss of such habitats. That is why it is important to protect ecological integrity, not only at the open countryside, but also within the cities. Even artificial habitats appear to be important, especially those actively managed.

Keywords: Trees Outside the Forest; Public Greenery; Species Wealth; Forest Specialists

Obsah

1. Úvod.....	11
2. Cíl diplomové práce.....	12
3. Teoretická část	13
3.1. Definice agrolesnictví	13
3.1.1. Zemědělství.....	13
3.1.2. Lesnictví.....	14
3.1.3. Agrolesnictví na území ČR.....	14
3.1.4. Perspektivy agrolesnictví	16
3.1.5. Vliv agrolesnictví na klima.....	17
3.2. Pastva mezi stromy	18
3.3. Tradiční ovocné sady	19
3.3.1. Funkce ovocných sadů.....	19
3.3.2. Druhá diverzita v sadech.....	20
3.3.3. Ochrana a management volné krajiny.....	21
3.4. Pavouci.....	21
3.4.1. Stavba těla.....	22
3.4.2. Rozšíření a biotopy	23
4. Metodika	25
4.1. Studovaná oblast	25
4.2. Charakteristika sadů.....	26
4.3. Nárazové a zemní pasti	27
4.4. Výběry pastí.....	28
4.5. Komplikace při výběru	29
4.6. Třídění a determinace materiálu	30
4.7. Statistické vyhodnocení	31
4.7.1. Zpracování dat	31

4.7.2. Vyhodnocení dat.....	32
5. Výsledky	33
5.1. Počet druhů a jedinců v ovocných sadech.....	33
5.2. Počet druhů v závislosti na managementu ovocného sadu	35
5.2.1. Mann-Whitney U test.....	35
5.2.2. Negativně binomické rozdělení	35
5.2.3. Shrnutí vlivu managementu	38
5.3. Druhové zastoupení	38
5.4. Ohrožené druhy.....	40
6. Diskuze	43
7. Závěr	48
8. Přehled použité literatury a zdrojů.....	49
9. Přílohy.....	54

Seznam tabulek, obrázků a vzorců:

Tabulka č. 1: Tabulka výsledků p-hodnot Mann-Whitney U testu.....	35
Tabulka č. 2: Tabulka s hodnotami výsledků negativně binomického rozdělení	35
Tabulka č. 3: Počet jedinců jednotlivých druhů vedených v Červeném seznamu a jejich výskyt v obnovovaných a opuštěných sadech.....	40
Obrázek č. 1: Přehled všech sledovaných lokalit ovocných sadů na území hl. m. Prahy	25
Obrázek č. 2: Přehled 11 ovocných sadů monitorovaných autorkou.....	27
Obrázek č. 3: Porovnání charakteru opuštěného a obnovovaného sadu na území Prahy.....	28
Obrázek č. 4: Znázornění zničených pastí	29
Obrázek č. 5: Počet druhů pavouků v jednotlivých ovocných sadech na území Prahy	33
Obrázek č. 6: Počet jedinců pavouků v jednotlivých ovocných sadech na území Prahy.....	34
Obrázek č. 7: Porovnání odhadů středních hodnot hustoty druhů pavouků v obnovovaných a opuštěných sadech.....	36
Obrázek č. 8: Porovnání odhadů středních hodnot hustoty jednotlivců v obnovovaných a opuštěných sadech.....	37
Obrázek č. 9: Průměrný počet druhů v zemních a nárazových pastech.....	37
Obrázek č. 10: Počty jedinců jednotlivých druhů s výskytem nad 10 jedinců.....	38
Obrázek č. 11: Počet odchycených druhů pavouku vůči celkovému počtu druhů ČR	39
Obrázek č. 12: Porovnání odhadů středních hodnot hustoty druhů vedených v Červeném seznamu	41
Obrázek č. 13: Porovnání odhadů středních hodnot hustoty jedinců vedených v Červeném seznamu	41
Obrázek č. 14: Vlevo samec stepníka rudého (<i>Eresus kollari</i>), vpravo samec sklípkánka pontického (<i>Atypus muralis</i>) (Hrdličková, 2020).....	42
Vzorec č. 1: Matematický vzorec modelu negativně binomického rozdělení	32

1. Úvod

Za posledních 200 let prošla krajina střední Evropy jednou z nejrychlejších a nejvýznamnějších změn ve své historii. Na místo tradičního hospodaření nastoupila intenzifikace zemědělství a lesnictví. Tvorové žijící v bezlesí se v nedaleké minulosti ocitli v nekonečné propasti polí a hospodářských lesů. Definitivně tak postupně zanikají stanoviště, na nichž je nejen česká, ale i evropská, flóra a fauna závislá. Na agrolesnictví, jakožto souběžné pěstování dřevin a zemědělských plodin na téže ploše, nelze nahlížet jako na spásu moderní doby v přístupech ke krajině. Nicméně některé agrolesnické systémy mohou znamenat posun v řešení naznačených problémů.

Ovocné stromy nabízejí z hlediska agrolesnictví nejen potravu pro člověka, ale také úkryt, prostor pro hnízdění v korunách, a místo pro rozmnožování. Sady se tak stávají biotopem vzácných druhů živočichů a rostlin. Z ekologického hlediska obsahuje prvky lesa, stepi, lučních květnatých porostů a bezlesí. Ty je nutné obhospodařovat, aby nedocházelo k zarůstání a poklesu druhů vázaných na toto prostředí. V ovocných sadech je mezi stromy oproti lesu, větší prostor, což nabízí více světla a tepla. Tyto faktory nabízí plynulý vývoj pro bezobratlé, které jsou na osluněné plochy bylinného patra závislí. Další výhodou tohoto biologicky rozmanitého ekosystému je větší vnitřní stabilita a menší náchylnost ke klimatickým změnám.

2. Cíl diplomové práce

Cílem diplomové práce bylo získat poznatky o významu agrolesnictví v hlavním městě Praze a vyhodnotit odezvu řádu pavouků na péči či opuštění ve vybraných tradičních ovocných sadech. Celkem se jednalo o 30 sadů, kde u jedné poloviny probíhala péče, a druhá polovina byla zcela ponechána přirozenému vývoji. Dále bylo cílem vhodnou statistickou metodou vyhodnotit vliv prostředí na druhovou pestrost pavouků.

3. Teoretická část

3.1. Definice agrolesnictví

Pojem agrolesnictví v současné době chápeme jako jednotný název pro bezprostřední spojení dřevin, zemědělských plodin, event. hospodářských zvířat, a to zpravidla na zemědělském pozemku. Lze si jej představit jako hospodářský (krajinný) systém pěstování dřevin na zemědělské půdě, při čemž na tomto pozemku probíhá ekologické i ekonomické spolupůsobení (Sádlo, 2005). Agrolesnictví tedy neuplatňuje zemědělské principy při obhospodařování lesů, nýbrž spojuje souznění lidí se stromy a krajinou. Jeho předností je, že do krajiny přináší jak více biodiverzity, tak vyšší odolnost proti náhlým výkyvům počasí i podnebí (Nátr, 2011). Již nyní je dokázáno, že agrolesnictví napomáhá ke snížení eroze půdy (Reisner a kol., 2007).

Agrolesnické systémy jsou založené na záměrném využití kombinace stromů, keřů, bylin a hospodářských zvířat. Na těchto prostorách se používají jak zemědělské, tak lesnické technologie. Tyto výhody vzájemného působení tak vedou k zdravějšímu a udržitelnějšímu využití půdy (Sutuma, 1996). Ve využívání stromů a keřů nedochází jen k produkci dřeva, ale také k jiných lesních produktů jako jsou houby (např. lanýže) či lesní plody (např. semena šišek).

Jedna z definic agrolesnictví nahlíží na agrolesnický pozemek jako na takové území, na kterém alespoň 5 % z celkové plochy zaujímá polní plodina či pastvina, ale zároveň hustota stromů s výčetní tloušťkou větší než 15 cm je menší než 200 kusů na jeden hektar (Nátr, 2011). Největší prospěch agrolesnického systému tak úzce souvisí s výraznější diferenciací vzhledu krajiny.

3.1.1. Zemědělství

Zemědělství je jednou z podstatných složek, kterou lidé potřebují pro svou obživu, a která zároveň ovlivňuje nás i naši krajinu (Hauserová, 2018). Představuje pojem, který popisuje produkci potravin, krmiv a dalších produktů pomocí cíleného pěstování rostlin a chovu hospodářských zvířat vlastní činností. Zemědělská výroba je nedílně spojena s půdou, a můžeme ji rozdělit na rostlinnou a živočišnou. Různé způsoby hospodaření mají významný dopad na podobu, kvalitu a utváření krajiny. (Červinka a kol., 2003) V současnosti jsou zemědělci tlačeni ke správné péči o krajinu.

V České republice je potenciál zemědělství a produkci domácích potravin vysoký, a to z důvodu vhodných přírodních podmínek. Nejdůležitějším ukazatelem by však měla být provázanost na okolní prostředí, nikoli jen zisk.

3.1.2. Lesnictví

Česká republika má vysoký podíl lesních pozemků. V současné době pokrývají 34 % z celkového území státu. Lesnictví, jako široký obor lidské působnosti, se zabývá zejména zakládáním, obnovou, udržením a ochranou lesa (Synek, 2006). Důležitým cílem lesnictví je produkce dřeva jako velmi výhodné a obnovitelné suroviny (Frič, 1958). Základní filosofií v konkrétních činnostech hospodářského využívání lesů by měl být princip trvale udržitelného lesního hospodářství (Kupčák, 2006).

Kromě produkční funkce lesa, kam řadíme nejen produkci dřeva, ale také produkci vegetativních orgánů, kůry či pryskyřice, rozlišujeme funkce mimoprodukční jako kladné externality. Lesy nám poskytují funkci ochrannou a ekologickou (vodohospodářskou, půdoochrannou a klimatickou), kulturně naučnou, hygienickou a léčebnou funkci.

3.1.3. Agrolesnictví na území ČR

Z důvodu vyvíjející se světové populace a s tím spojených následků je nutné, aby lidstvo našlo vhodné alternativy k tradičním produkčním metodám a dokázalo přijít na způsob, jak efektivněji využívat přírodní zdroje. Mezi metody vycházející z primárního zájmu uspokojování potřeb populace, by agrolesnictví mohlo nabídnout udržitelný systém, který je z hlediska flexibility a různorodosti zcela dostačující (Lehmkuhler, 1999) avšak ne všespásný. Agrolesnictví představuje dynamický ekologicky orientovaný systém řízení přírodních zdrojů zajišťující produkci sociálního, ekonomického a environmentálního užítku (Leakey, 1999). Agrolesnické systémy jsou tedy antropogenního charakteru, přičemž na jednom pozemku je možné kombinovat prostorově i časově pěstování dřevin s některou z metod zemědělské produkce (Martiník a kol., 2015). V mnoha oblastech rozvojového světa byl prokázán agronomický potenciál v začleňování stromů do zemědělských či farmářských aktivit, a to z mnoha důvodů. Je sem zahrnována produkce dřeva, ovoce a dalších potravin, ale také jsou zde zařazeny nepřímé vlivy v podobě zvýšeného obsahu půdních živin, mikroklimatické změny, ochrana půdy nebo zlepšení celkového vzhledu krajiny (Cabanettes, 1999). Takovým systémům a metodám bylo věnováno mnoho pozornosti,

a to nejen ze strany politiků, ale především ze strany vědeckých výzkumníků. Agrolesnické systémy jsou opomíjenou záležitostí a nedojde-li k dotačním titulům, podpoře ze strany EU či národních dotací, přeorientování z dosavadního hospodaření na agrolesnictví je nepravděpodobné.

Agrolesnictví vzniklo v druhé polovině minulého století, avšak historicky jej lze řadit k nejstarším oborům lidstva (Nair, 1993). Vývoj agrolesnictví byl ovlivněn technickým pokrokem, rozvojem trhu, a také veřejnou správou. V Evropě se vyskytovalo především v průmyslově vyspělých zemích (Herzog, 1998). V současnosti je agrolesnictví nejvíce rozšířeno v tropických a subtropických oblastech, a to především tam, kde jsou tyto systémy jedinou reálnou a prospěšnou metodou pro udržitelné zemědělství a ochranu půdy. Díky svým mimoprodukčním funkcím se vyskytuje i v řadě evropských zemích pro získání bohaté biodiverzity, ochrany půdy nebo pro výnosnější produkční potenciál z dlouhodobého hlediska (Kotrba, 2014).

Agrolesnické systémy v současné době na území České republiky představují pouze reliktní formu specifického hospodaření. Jedná se zejména o zemědělskou půdu v Bílých Karpatech, kde probíhá pastevní systém v sadech. Další variantou jsou liniové výsadby dřevin, např. remízky či větrolamy, na zemědělské půdě. Zcela běžné je pěstování plodin pod ovocnými stromy, eventuálně v kombinaci s chovem domácích hospodářských zvířat (Kotrba, 2014). Na území České republiky se setkáváme i se sady, které se v minulosti zakládaly jako součást městské zástavby. V dnešní době jsou ovocné sady ve městech jen zcela vzácně, avšak v Praze nalezneme přibližně sto tradičních ovocných sadů, což dělá hlavní město výjimečné (Horák & Trombik, 2016). V České republice lze také mimo jiné předpokládat prudký nárůst pěstování rychle rostoucích dřevin na zemědělských pozemcích, které představují biomasu k energetickému využití (Kotrba, 2014).

K agrolesnictví patří i využívání ostatních produktů lesa. Spadá sem zejména produkce hub v lesních porostech. Například ve Finsku dochází k záměrnému pěstování houby rezavce šikmého (*Inonotus obliquus*). V porostu jsou následně rezavcem nakaženy břízy či osiky. Její plodnice jsou sbírány pro medicínské účely, a zároveň stromy v porostu produkují dřevní hmotu (Vanhanen a kol., 2013). Ač by se zdálo, že vzhledem k masivnímu sběru hub a plodin v českých lesích můžeme patřit k agrolesnické velmoci, tak zde chybí záměrná kultivace těchto plodin. Pouhý sběr hub a plodin do pojetí agrolesnictví nespadá (Martiník a kol., 2015).

3.1.4. Perspektivy agrolesnictví

Agrolesnický systém je v dnešní době velkých změn klimatu považován za jeden z potenciálních řešení pro vypořádání se s klimatickými výkyvy. Biomasa v sobě dokáže uchovat uhlík, což vede ke snížení úrovně atmosférického oxidu uhličitého (Upson, 2014). Velkou nenahraditelnou výhodou agrolesnictví je uchování více oxidu uhličitého než samostatně pěstované konvenční zemědělské plodiny (Baah-Acheamfour a kol., 2015). Mimo jiné tyto systémy ochraňují plodiny před extrémními větry a dešti (Hernández-Morcillo a kol., 2018).

Problémem však je, že v České republice tato forma hospodaření není legislativně ukotvena. V současné době není k dispozici žádná metodika, ani žádné vhodné přímé dotace. Výjimku tvoří dotační tituly, které lze získat na provoz ovocných intenzivních sadů. V intenzivních sadech ovšem nelze praktikovat další způsob hospodaření, mimo využití ovocných stromů. Další variantu tvoří kategorie ostatních sadů. Pro charakter těchto sadů nejsou zavedena tak přísná pravidla, to znamená, že je možné využívat jak ovocné stromy, tak bylinné patro. Dotační tituly, které lze čerpat na tento typ sadu, je ale finančně velmi nízký (Rada & Horák, 2019). Existují psané zákony pro zemědělskou a lesnickou činnost zvlášť, propojení těchto zákonů u nás však chybí (ČSAL, 2015).

V dnešní situaci převažuje intenzivní zemědělství (Šarapatka a kol., 2008), které vede k negativním dopadům na životní prostředí. Mezi nejvýznamnější patří degradace životního prostředí, salinizace půdy v nadměrně zavlažovaných oblastech, znečišťování vod, ztrátu biologické rozmanitosti a zvyšující se emise znečišťujících látek a skleníkových plynů v ovzduší. (Broom & Galindo a kol., 2013).

Změny oproti současnému stavu se v oblasti legislativy a dotační politiky nechystají, a dokud stát neseznámí hospodařící subjekty s možnostmi agrolesnictví, a nedojde k propočítání přínosů a nevýhod, zůstane tento stav nedotčený. Většina degradovaných oblastí po přijetí vhodného agrolesnického systému však může vést k vyšší produktivitě (Dagar & Tewari, 2016).

Praxe pěstování stromů a plodin na stejné půdě vykazuje snížení environmentálních dopadů zemědělství (Nair, 2011). Jedním z vhodných způsobů hospodaření a využití půdy je pěstování rychle rostoucích dřevin. Plantáže dřevin je možné vysazovat jak na orné půdě, tak na trvale travním porostu a lesním pozemku. Avšak dle Zákona o ochraně zemědělského půdního fondu není možné využívat zemědělské půdy I a II. třídy ochrany (Zákon č. 334/1992 Sb.) Pro tento způsob

agrolesnictví je typická pastva drůbeže mezi rychle rostoucími dřevinami (Erber, 2018).

Dalším vhodným a možným způsobem je navrácení ovocných stromů spolu s mimoprodukční funkcí na remízkách, souvratích a protierozních průlezech. Je možné využít různé kombinace zemědělských plodin (kukuřice či řepka), s dřevinami jako je třešeň, hrušeň či jeřáb (Bárta a kol., 2007).

Budoucnost by měla být založena na bližším soužití s přírodou. Agrolesnictví nám tak nabízí využití půdy v kombinaci stromů a vegetace na stejném místě, což přináší vzájemné výhody ekosystémových služeb.

3.1.5. Vliv agrolesnictví na klima

Zemědělství je změnou klimatu silně ovlivňováno a je na stavu klimatu přímo závislé. Až 12 % celosvětových emisí skleníkových plynů odpovídá právě výroba potravin určených k lidské spotřebě. Díky průmyslovému zemědělství dochází k intenzivní těžbě lesů a tím se snižuje úrodnost půdy (Upson, 2014). Správně zvolené agrolesnické postupy zmírňují výkyvy výnosů ze zemědělských půd způsobené nestabilním klimatem. Vhodné agrolesnické metody mají možnost přizpůsobit zemědělství klimatické změně a zavést udržitelné zásobování potravin (Hernández-Morcillo a kol., 2018). Zlepšování klimatických podmínek také mj. vede k prodloužení vegetačního období rostlin (Sinclair a kol., 2000). Stromy na zemědělské půdě pomáhají změnit podmínky prostředí v podobě místní teploty, obsahu vodních par a rychlosti větru. Účinné agrolesnické opatření zabraňují negativním dopadům větrné eroze odnášející ornici ze zemědělských půd, čímž zamezují i znečišťováním vodních toků. To má příznivý vliv nejen na plodiny, ale také na zvířata (Erber, 2018). Například systém poloproudových větrolamů vede k nevyčísitelné ekologické hodnotě. Jedná se o systém založený na několika řadách stromů doplněných o keřové patro. Tento postup zabraňuje silným vzdušným proudům (Mařáková, 2018). Stínové stromy kompenzují teplotní výkyvy a díky vlivu agrolesnických opatření snižují evapotranspiraci. Taková opatření zvyšují účinnost malého vodního cyklu. Do krajiny se ze stromů dostávají mikročástice, které ovlivňují rychlost kondenzace vody v atmosféře. Koloběh vody se proto zrychluje a napomáhá ochlazování zemědělských půd (Ellison a kol., 2017).

3.2. Pastva mezi stromy

Pastva hospodářského dobytka postupně měnila naši krajinu od počátku zemědělství, a je nejstarším způsobem obhospodařování travních porostů. Je jedním z primárních vlivů, které přeměnily evropskou přírodní krajinu na krajinu kulturní člověkem kultivovanou. Pastva velkých divokých zvířat udržovala lesní světliny a drobné bezlesé plochy (Mládek a kol., 2006).

Od dob neolitu se dobytek pásal na travních porostech v okolí sídel a v zimním období byl nucen přikrmovat se v pastevních lesích. Okusoval větve stromů, listy či různé výhonky (Buček, 2000). S nárůstem počtu obyvatelstva a chovaných zvířat se intenzita pastvy zvětšovala a stala se existenční podmínkou zemědělců. Na přelomu tisíciletí se louky začaly kosit a seno bylo použito na zimní zkrmování. Až do 16. století bylo dostatečně velké množství dřeva, díky čemuž se hojně rozšiřovala volná pastva v lesích. To bylo pro vlastníky lesů výhodné, jelikož lesní pastvu či hrabání steliva bylo možné zpoplatnit (Mládek a kol., 2006). Během 18. století se od pastvy začalo ustupovat z důvodu zvyšující se potřeby dřeva. V 20. století se od pastvy upustilo téměř úplně, a to kvůli stájovému chovu dobytka a zprůmyslnění zemědělství (Buček, 2000).

Pasou-li zemědělci v dnešní době hospodářská zvířata na půdě trvale travního porostu nebo v ovocném sadu, musí být dodržena základní produkční funkce půdy. To znamená, že plodiny nemohou být pěstovány jen za účelem pastvy a že sama pastva nesmí omezit řádné hospodaření na pozemku. Pastva se například nesmí provádět v intenzivních sadech ekologického zemědělství (Samsonová, 2015).

Dlouhodobé spásání má významný vliv na přírodní prostředí. Pastva zvířat totiž nepůsobí na celou plochu stejně, nýbrž se liší místo od místa. Lokality se mění ve prospěch rostlin odolnějších vůči okusu a sešlapu, začnou tedy převládat rostliny nízkého vzrůstu s přízemní růžicí listů, rostliny trnité a nechutné. Díky tomuto vlivu se na plochách ovlivňuje dostupnost hostitelských rostlin pro specializované býložravé druhy, jako jsou například některé druhy ploštic, kříسů, brouků a dvoukřídlých vázaných právě na rostliny, kterým se dobytek vyhýbá (Mládek a kol. 2006). Musíme si ovšem uvědomit, že i když pastva dokáže udržet některé typy stanovišť s velkým počtem vzácných druhů živočichů a rostlin, tak zároveň dokáže některé organismy zcela zlikvidovat. Pro příklad rozšlepe vejce a mláďata ptáků hnízdících v travním porostu, stejně jako většinu housenek, které vlivem nedostatku vhodné potravy zahynou hladu.

Je nezbytné podporovat takové způsoby obhospodařování, které dokáží udržet mozaikovost krajiny. Vzhledem k různorodosti nároků živočichů nelze stanovit jednotný způsob, který by prospíval všem druhům, proto je důležité zachovat určitý typ rostlinného společenstva a v jeho rámci vytvořit rozmanitou nabídku mikrostanovišť (Mládek a kol., 2020).

3.3. Tradiční ovocné sady

Tradiční ovocné sady představují nejvýznamnější agrolesnický přístup u nás. Jedná se o pozemek, kde jsou ovocné stromy či keče souvisle osázeny. Význam sadů stoupal v 17. století, kdy spotřebu ovoce nestíhaly pokrýt domácí zahrady. V 18. století probíhá první intenzifikace, během které dochází na orných půdách k výsadbách, jako náhrada vinic nebo vysazování ovocných dřevin podél cest. Ve 20. století dochází k další vlně intenzifikace, a to z důvodu šlechtění ovocných dřevin. Dřeviny byly vyšlechtěny pro snazší sběr plodů, proto byly vysokokmenné dřeviny nahrazovány nižšími. Bylinné patro tak přestávalo být využíváno (Herzog, 1998). Ovocné sady byly vysazovány v blízkosti lesa a kvůli chybějící péči v podobě kosení, polaření či pastvě dobytka, postupně zarostly v les (Gottwald, 1985). Největší množství ovocných sadů se v dnešní době vyskytují na travnatých loukách a pastvinách (Herzog, 2000). Většina sadů je intenzivně obhospodařována, v některých sadech se však hospodaří tradičním extensivním přístupem (Herzog, 1998).

3.3.1. Funkce ovocných sadů

V tomto agrolesnickém přístupu vznikají různé vztahové vazby mezi rostlinami, stromy a zvířaty. Rostliny a stromy si při získávání živin na stejném území příliš nekonkurují. Kořeny stromů získávají živiny i vodu z míst, kam kořeny rostlin nedosáhnou. Živiny se pak vracejí zpět do půdy vzniklým opadem listů (Sinclair a kol., 2000). Ovocné sady, stejně jako další vhodně zvolené systémy agrolesnictví, do naší krajiny přináší komplexní prvek. Vyznačují se významnou ekologickou stabilitou a biodiverzitou. Rostliny zde chrání nejen klima, ale také nabízejí úkryt pro velké množství druhů organismů v otevřené krajině. Tradiční ovocné sady chrání půdní vrstvu proti erozi, redukuje teplotní a povětrnostní extrém, a udržují vyšší relativní vlhkost na konkrétním stanovišti (Herzog, 1998).

Agrolesnické plochy ovocných sadů nabízejí ochranu biodiverzity v jejich rozmanitých podmínkách. Například trvalé lesní porosty nemají tak vysokou

variabilitu světla, díky čemuž nevzniká tak bohatá rozmanitost jako na stanovištích ovocných sadů. Zde vzniká vyšší bylinná pestrost a patrovitost, které vedou k vyššímu druhovému bohatství organismů (Herzog, 1998). Dalším rozdílem mezi sadem a lesem je způsob hospodaření. Na plochách ovocných sadů se není využívána těžká technika. Opakovaná seč výrazně snižuje druhovou rozmanitost, proto jsou luční sady nejčastěji koseny dvakrát za sezónu. Na území jsou úmyslně ponechávány nepokosené ostrůvky, pásy či větší plochy. Ty jsou ponechávány schválně pro bezobratlé a vysemenění rostlin.

Tradiční ovocné sady tedy představují kombinaci bezlesí, travnatých ploch a lesa s rozvolněným zápojem (Horák a kol., 2013). Typický model sadu zahrnuje 20-100 ovocných stromů na 1 ha zemědělské půdy (Herzog, 2000). Nejběžnější pěstovanými druhy ovocných stromů jsou zejména jabloně, hrušně, slivoně, třešně a višně, dále také ořešáky, méně pak meruňky a mandloně. Výrazně na ústupu je pěstování broskví, angreštu a rybízu. Právě spadané a nesklizené ovoce poskytuje zdroj potravy členovcům, ptákům i savcům.

3.3.2. Druhová diverzita v sadech

Změny hospodaření a proměny přírodního prostředí vyhnaly většinu druhů tradiční krajiny do malých a často izolovaných refugií (Konvička a kol., 2005). Environmentální výhodou tohoto agrolesnického systému je možnost zvýšení druhové biodiverzity. Právě biodiverzita je v dnešní době velkých zemědělských bloků s monokulturami, kde je cílem pouze dosažení nejvyšší produkce na jednotku plochy, velmi nízká (Šarapatka a kol., 2008). Vnesení stromů do krajiny může přilákat některé druhy živočichů, zejména hlodavce, ptáky i malé obratlovce (Nátr, 2011). Ovocné stromy především lákají hmyz a opylovače.

V České republice je stav biodiverzity ovlivněn několika činiteli. Mezi tyto činitele patří především specifický reliéf, geologické podloží, klimatický vývoj, a v neposlední řadě především člověk (Nátr, 2011). V tradičních ovocných sadech se druhové složení biodiverzity liší intenzitou hospodaření a s tím spojenými proměnnými jako jsou intenzita kvetení či síla zápoje (Horák, 2014). V nedávné minulosti proběhly studie stavu rostlin, lišejníků, motýlů, rovnokřídlých, florikolních brouků a ptáků před zásahem a po něm. Dle těchto studií vyplývá, že sad opečovávaný oproti sadu zalesněnému, vykazuje mnohem více druhů motýlů (Horák a kol., 2018). Motýli patří do druhů nejlépe prozkoumaných bezobratlých živočichů. Jsou poměrně

nápadní a zároveň dobře určitelní. Jednotlivé druhy jsou však úzce specializované na určité typy stanovišť. Jejich úbytek dobře koresponduje s ochuzováním naší krajiny o dříve běžné a vhodné typy prostřední (Tropek a kol., 2011). Kromě motýlu svou vyšší početnost vykazovali florikolní brouci a různé druhy lišejníků. Naopak zastoupení ptactva bylo druhově chudší, a to pravděpodobně z nedostatku přirozených úkrytů. Rostliny a rovnokřídlí na změnu nezareagovali, a tak se stav druhové pestrosti nezměnil (Horák a kol., 2018).

Základní ochranou biologické rozmanitosti je zredukovat takové aktivity, které by mohly významné druhy ohrozit či zničit úplně.

3.3.3. Ochrana a management volné krajiny

Většina hmyzu je přímo i nepřímo závislá na rostlinstvu. Základem péče o krajinu je tedy péče o vegetaci. Mezi prvky péče řadíme seče, pastvu, odstraňování náletu, drnů či eliminace invazních rostlin. Dopady zásahů záleží na použitých technologiích. Pomalá ruční senoseč ovlivňuje faunu úplně jinak než rychlá seč traktorovými sekačkami. Je nezbytné získat o konkrétním území maximum důležitých novodobých i historických informací (Konvička a kol., 2005).

Ochrana krajiny není založena na radikálních změnách, ale přehodnocení a modifikaci stávající péče. Mnohdy se jedná jen o zásah malého rozsahu. V dnešní době je nutné praktikovat jemnější a různorodější přístup, jehož cílem je tvorba mozaiky mikrostanovišť vhodné pro nespočetné množství druhů (Konvička a kol., 2005).

Z ekologického hlediska je nutné praktikovat preventivní opatření a tím předcházet řadě škůdců a chorob. Dochází tak k podpoře krajiny jako celku (Šarapatka a kol., 2008). V dnešní době je nutné přispět k revitalizaci české krajiny a praktikovat systémy přírodě blízkého hospodaření (Erber, 2018).

3.4. Pavouci

Výskyt bezobratlých živočichů na antropogenních stanovištích dokazuje významnost daných lokalit pro ochranu stredoevropské krajiny. Druhy osidlující taková stanoviště najdeme ve všech skupinách bezobratlých. Pro některé z nich by zánik konkrétního biotopu znamenal vyhynutí (Tropek a kol., 2011). Právě hmyz je ideálním ukazatelem stavu ekosystému a jejich rozmanitost udává dobrý přehled o biodiverzitě stanoviště (Jones & Leather, 2012).

Pavouci bezesporu patří mezi unikátní skupiny živočichů. Tato skupina je výjimečná širokou heterogenitou v morfologii a bionomii. Pavouci vykazují rozmanitost nejen ve velikosti a barvě těla, ale také specifickou tvorbou pavučin či unikátním způsobem lovu. Všichni pavouci jsou draví a během svého života zahubí nevyčísitelné množství hmyzu, čímž přispívají k optimálnímu vývoji přírodních poměrů (Buchar & Kůrka, 2001).

Mnohé druhy jsou rozšířené v širokém areálu, ale přitom jsou úzce spjaté s konkrétním prostředím. Na území České republiky bylo doposud zjištěno 875 druhů reprezentujících 39 čeledí. Naši pavouci tvoří přes 2 % druhů živočichů na českém území, je jich tudíž dvakrát více než obratlovců (Kůrka a kol., 2015).

3.4.1. Stavba těla

Tělo pavouka se skládá ze dvou základních částí, z hlavohruď (cephalothorax) a zadečku (abdomen), které jsou propojeny tenkou stopkou (petiolus). Na hlavohruď jsou napojeny čtyři páry kráčivých nohou, jeden pár makadel (pedipalpy) a pár chelicer skládajících se z bazálních článků a koncových drápků. Koncový článek má vzhled zahnutého dráčku, který je složen ve žlábků na bazálním článku. Těsně pod hrotem dráčku se nachází ústí jedové žlázy, což slouží k vpravení jedu a trávicích šťáv do těla oběti (Korenko, 2007). Makadla připomínají kráčivé nohy, avšak jsou kratší a u dospělých samců se na jejich konci nachází kopulační orgán (bulbus). Jeho tvar je velmi důležitým determinačním znakem, stejně jako je tomu tak u samice, která má v přední části zadečku pohlavní destičku (epigyne) (Hula, 2007). Hlavohruď je shora kryta hřbetním štítem (karapax), zespoda hrudním štítem (sternum) a spodním pyskem (labium) (Kůrka a kol., 2015). Přední část karapaxu, hlavová část hlavohruď, je obvykle vystouplá a nese oči a klepítka (chelicery) (Miller, 1971). Pavouci mají původně čtyři páry očí. Velikost a vzájemné postavení očí jsou pro jednotlivé čeledi speciální (Kůrka a kol., 2015). Vývojově primitivnější skupiny (např. šestiočkovití, lepovkovití) mají pouze 3 páry (Hula, 2007). Původní skupiny pavouků (sklípkoši a sklípkaní) mají ortognátní chelicery. To jsou taková klepítka namířená dopředu, pracující nezávisle na sobě, a kořist je tak chytána do prostoru mezi drápkem a bazálním článkem. Naopak labidognátní chelicery u ostatních pavouků jsou směřovány dolů pracující proti sobě jako kleště. Kořist je pak chytána do prostoru mezi oběma chelicerami (Kůrka a kol., 2015).

V zadečku jsou uloženy vnitřní orgány (např. trávicí trubice, aorta, srdce), jeden nebo dva páry plicních vaků nebo systém vzdušnic, malpighické trubice sloužící k vylučování a rozmnožovací orgány v podobě vaječníků a varlat (Miller, 1971). Kutikula zadečku je poměrně měkká a umožňuje změnu jeho objemu při přijímání potravy nebo při vývoji vajíček. Kresba na hřbetní straně je důležitým rozpoznávacím znakem mnoha druhů (Korenko, 2007).

3.4.2. Rozšíření a biotopy

Pavouci osídlili téměř jakýkoli ekosystém, a kromě nejchladnějších území světa jsou známi ze všech světových koutů. Obecně však platí, že rozmanitější a specifitější druhy pavouků se vyskytují spíše v otevřených biotopech, ať už jde o stepní trávníky, křovinaté stráně, světlé lesy nebo světlé lemy. Nejhojnější druhy pavouků obývají především koruny stromů, a to z důvodu členitých pater a potravní rozmanitosti (Buchar & Kůrka, 2001). Na různých antropogenních stanovištích bylo nalezeno široké spektrum ochranářsky významných druhů pavouků (Růžička, 2005). Těmto druhům vlivem ukončení hospodaření v krajině mizí jejich přirozená prostředí. Nelesní biotopy zarůstají různými druhy rostlin bylinného i stromového patra, což vede k uchylování pavouků do náhradních biotopů a dramatickému snížení jejich různorodosti (Tropek, 2011).

Pavouky můžeme řadit mezi spolehlivými bioindikátory. Zejména pavouci žijícím epigeickým způsobem života mají vyhraněné nároky na prostředí a jeho kvalitu, potravu, mikroklima a složení vegetačního krytu. Jde tedy o takové živočichy, kteří svou přítomností dokazují nenarušenost prostředí. Mezi epigeickými druhy je asi 40 % druhů vázáno na původní přirozené stanoviště, kdežto v druzích žijících ve vyšších patrech jen 17 % (Růžička, 2005).

Biotopy pavouků je možné rozlišit podle přírodních původností. Minimálně narušená stanoviště činností člověkem jsou stanoviště tzv. klimaxová. Jsou to především původní horská stanoviště, původní lesy, mokřady, rašeliniště, skalní stepi a lesostepi, kamenité sutě. Taková stanoviště jsou osidlována převážně K-strategickými druhy, tedy druhy vázanými na trvalé, stabilní klimaxová stanoviště.

Dalším typem původnosti jsou druhotná, polopřirozená stanoviště, která jsou osidlována druhy s větší ekologickou valencí. Typická jsou stanoviště starých lomů a výsypek, pastvin či kulturních křovin.

Třetím typem stanoviště jsou pravidelně narušované lokality s vysokým stupněm disturbance. Mezi tyto lokality jsou řazeny například intenzivně obhospodařované louky a pole, haldy a výsypky po těžbě uhlí, které jsou osidlovány R-strategickými, pionýrskými druhy.

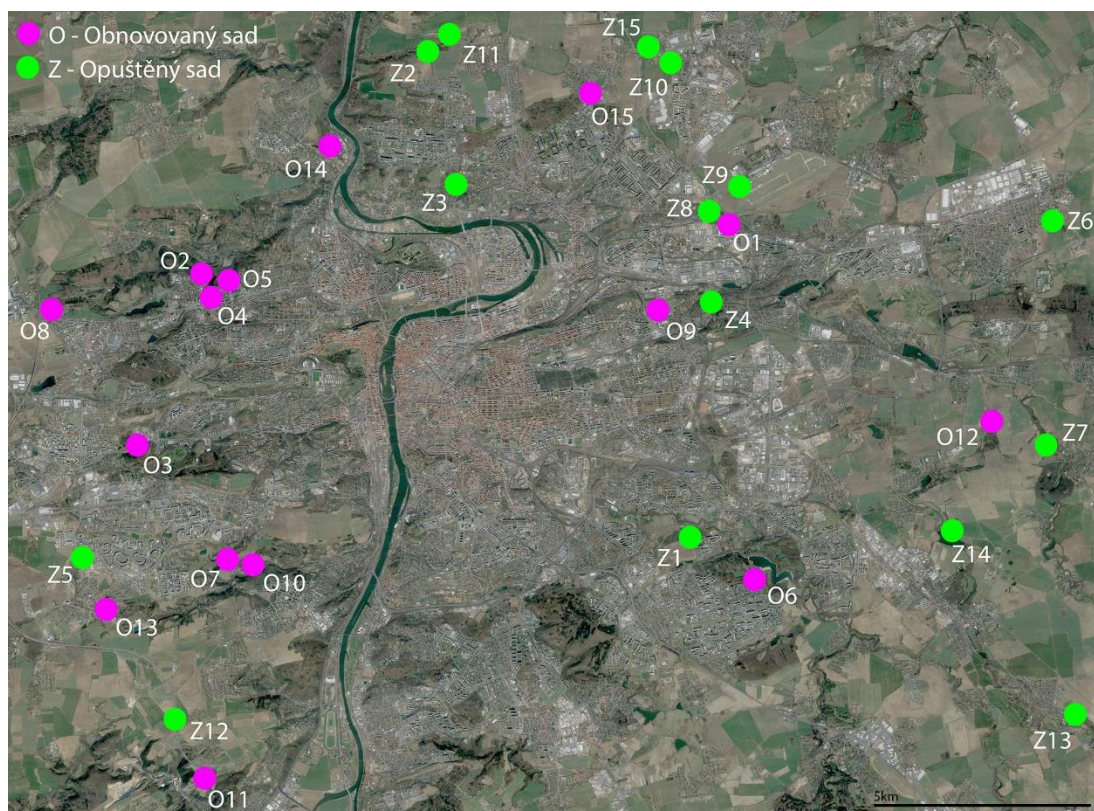
Umělé prostředí lidských sídel jsou osidlovány některými druhy skal a kamenitých sutí se širokou ekologickou valencí. Jsou to však stanoviště stálé a bez výrazných disturbancí (Buchar & Růžička, 2002).

4. Metodika

4.1. Studovaná oblast

Pro problematiku této studie byly vybrány pražské ovocné sady na 30 různých lokalitách. Tyto sady byly určeny závisle na sobě tak, aby reprezentovaly stanoviště tradičních městských ovocných sadů. Z jedné poloviny byl výběr tvořen sady obnovovanými, druhá polovina sadů byla opuštěná.

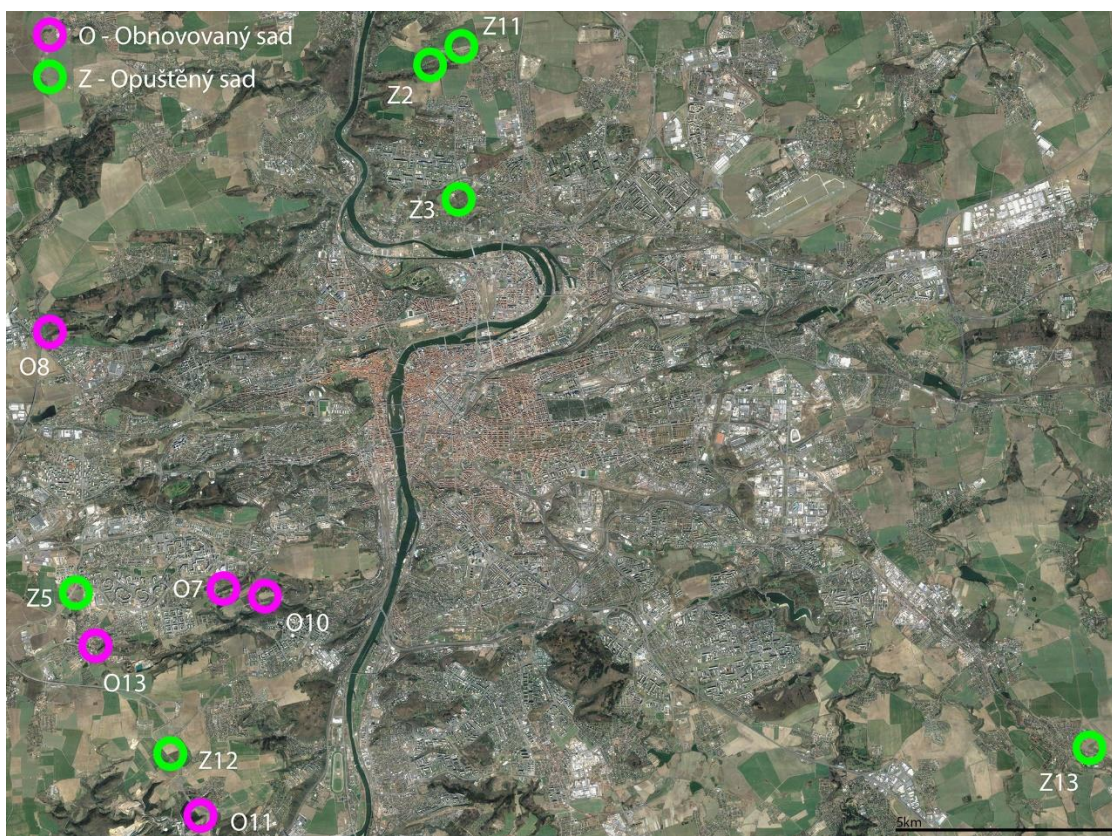
Praha zabírá 496 km² území, na kterém žije 1 309 000 obyvatel. Převážná část této rozlohy leží na Pražské plošině. Ta je charakteristická malou členitostí. Zájmová území na jihu až jihozápadu Prahy spadají do geomorfologického celku Brdské oblasti, která je konkrétně zastoupena Brdskou vrchovinou a Hořovickou pahorkatinou. Malá část severovýchodu Prahy zabíhá na Středolabskou tabuli. Na západě města se nachází nejvyšší místo Prahy ležící 399 m n. m. Nejnižším místem je Sedlec u Vltavy s 177 m n. m. Průměrná nadmořská výška celého území je 235 m n. m.



Obr. č. 1: Přehled všech sledovaných lokalit ovocných sadů na území hl. m. Prahy

4.2. Charakteristika sadů

V projektu byly vybrány různorodé ovocné sady tak, aby pokryly co největší část města (Obr. č. 1). V této studii bylo autorkou monitorováno 11 ovocných sadů z celkového počtu 30 sadů, konkrétně z obnovovaných sadů se jednalo o O7 Hemrovy skály, O8 Zlodějka, O10 Na Punčoše, O11 Na Radotínských skalách sever, O13 Klánovic zahrada, a z opuštěných sadů Z2 Dražanský mlýn, Z3 Velká Skála sever, Z5 Řeporyje pod Stodůlkami, Z11 K Brnkám, Z12 Lochkov u okruhu, Z13 Kolovraty. Vybrané sady byly reprezentovány tradičními ovocnými dřevinami. Například v obnovovaných sadech O8 Zlodějka, O10 Na Punčoše a O13 Klánovic zahrada rostly jabloně, hrušně a doplňkově slivoně. Obnovované sady O7 Hemrovy skály a O11 Na Radotínských skalách sever byly prezentovány odrůdami třešně. Všechny obnovované sady tvoří biotop lesostepního charakteru, a díky vhodné údržbě je bylinné patro příznivě osluněno. Opuštěné sady Z2 Dražanský mlýn a Z12 Lochkov u okruhu byly hustě zalesněné, jen místy rostly nízkokmenné ovocné stromy slivoně druhu domácí a trnka. Opuštěný zalesněný sad Z11 K Brnkám byl charakteristický třešní a slivoní. Tento sad, ač zalesněný, byl velmi dobře prosvětlený díky jeho lokalitě na návrší. Opuštěný sad Z3 Velká Skála sever měl podobu vysokokmenného lesa s odrůdami třešní s hustým keřovým patrem. Oproti tomu sad Z5 Řeporyje pod Stodůlkami s dominancí jabloně byl opuštěný, avšak ne plně zalesněný. Sad Z13 Kolovraty byl charakteristický slivoní, opuštěný ale nezalesněný.



Obr. č. 2: Přehled 11 ovocných sadů monitorovaných autorkou.

4.3. Nárazové a zemní pasti

Nárazové pasti se skládaly ze dvou čířých plastových skel o rozměrech (výška x šířka) 500 x 400 mm. Tyto dílce k sobě byly spojeny křížem pomocí stahovacích pásek. Z vrchní části tohoto plexisklového kříže byl přidělán kryt v podobě plastové misky ve tvaru kruhu o průměru 400 mm. Objekt byl tedy chráněn shora proti srážkám a snižoval možný výskyt opadaných listů, větývek, plodů či dalšího biologického materiálu ve sběrné nádobě. Na spodní stranu kříže byl stahovacími páskami připevněn vyztužený plastový trychtýř, díky kterému zkoumaný materiál propadával do sběrné nádoby. Ke spodní zúžené straně trychtýře byly přidělané PET lahve s uřezanými hrdly, sloužící jako sběrné nádoby. Nádoby se plnily nasyceným solným roztokem a pár kapek mycího prostředku. Tento solný roztok se míchal v poměru 200 g soli na 1 litr vody a sloužil jako konzervant pro chycený materiál. Zkonstruované pasti byly pevně přidělané ke stromu kovovým drátem na vrchní straně pasti v prostřední části pro získání větší odolnosti vůči nepřízni počasí. Nárazová past byla vždy umístěna na větvi směřující k jihu.

Zemní pasti byly umístěny v metrové vzdálenosti od pastí nárazových. Byly vytvořeny díry o hloubce přibližně 20 cm tak, aby se do nich vešly dva do sebe vložené plastové kelímky. Spodní kelímek tvořil tvar vykopané díry a díky němu tak druhý kelímek s koncentrátem a lapeným materiálem byl jednoduše vyjmut.



Obr. č. 3: Porovnání charakteru opuštěného a obnovovaného sadu na území Prahy.

Obrázek č. 3 znázorňuje dvě nárazové pasti v ovocných sadech s odlišným přístupem péče. Levá nárazová past se nacházela v opuštěném zalesněném sadu Z2 Dražanský mlýn. Pravý obrázek ilustruje nárazovou past v opečovávaném sadu O8 Zlodějka. Na tomto obrázku v levém rohu je též vidět zemní past.

4.4. Výběry pastí

Terénní práce této studie byla založena na předem domluveném systematickém rozdělení konkrétních ovocných sadů mezi studenty podílející se na obdobném výzkumu a následných výběrech jednotlivých pastí. Každý ze studentů zkoumal druhovou diverzitu jiného taxonu. V rámci tohoto výzkumu byly autorkou vybírány zemní a nárazové pasti z 11 ovocných sadů z celkového počtu. Ve všech těchto sadech, za které měla autorka zodpovědnost, bylo výběrem získáno 52 % jedinců z celkového počtu.

Před výjezdem do terénu byly připraveny plastové uzavíratelné lahve s identifikačním číslem pasti a označením, zdali se jedná o nárazovou či zemní past. Výběr chyceného materiálu z nárazových i zemních pastí se pak prováděl přelitím do konkrétních lahví. Následně byly prázdné nádoby opět dolity novým roztokem v takovém množství, aby bylo dostatek roztoku do dalšího výběru.

Konstrukce, instalace pastí a nalití koncentrátu probíhalo 28. - 29. dubna 2019. Následně zhruba každé 2 týdny probíhaly výběry ze všech pastí. První výběr však započal až 27. května z důvodu chladného počasí a vydatných srážek. Výběry pastí proběhly v termínech 27.5., 9.6., 17.6., 1.7., 15.7., 2.8., 12.8., 23.8., 18.9. Po posledním výběru byly všechny pasti odinstalovány a demontovány.

4.5. Komplikace při výběru

Během výzkumu této práce docházelo k občasným potížím. Na jedné z lokalit došlo ke konfliktu ze strany místního obyvatele. Vlastník pole, v nedaleké blízkosti opuštěného ovocného sadu Z11 K Brnkám, důrazně bránil projetí po oficiální místní cestě. Po řádném vysvětlení celého projektu se již situace neopakovala. Dalším problémem bylo poškozování zemních nádobek a odcizování nárazových pastí. Ničení zemních pastí bylo většinou od zvěře, která se v sadech přirozeně vyskytovala, ale na pár lokalitách byly patrné stopy úmyslného zničení člověkem. Nárazové pasti byly opakovaně odcizeny jen v sadu Z5 Řeporyje pod Stodůlkami, umístěného na ploše v těsné blízkosti obydlí sídliště. Na základě těchto obtíží nebylo možné vybrat materiál ze všech pastí.



Obr. č. 4: Znázornění zničených pastí.

Obrázek č. 4 obsahuje ukázkou zničených pastí. Zemní past, levý obrázek, byla zničena v obnovovaném sadu O10 Na Punčoše. V tomto obnovovaném sadu se přirozeně vyskytovala divoká zvěř, proto tato zemní past byla občasně zničena. Opakem tomu je u pravého obrázku, nárazové pasti. V opuštěném sadu Z11 K Brnkám byla úmyslně zničena sběrná nádoba.

4.6. Třídění a determinace materiálu

Nasbíraný materiál z každé pasti byl nejprve přelit do Petriho misky. Pomocí pinzety byl roztříděn řád pavouků, a další taxony. Před uložením do označených zkumavek byl materiál propláchnut čistou vodou, aby se zbavil konzervačního roztoku. Materiál byl následně uchovávan v denaturovaném ethanolu v chladících boxech. Zkumavky byly opatřeny štítkem s identifikačním číslem pasti, druhem pasti, datem sběru a konkrétním taxonem. Připravené zkumavky s materiálem pro ostatní studenty byly následně převezeny do areálu ČZU Fakulty lesnické a dřevařské. Samotná determinace do čeledí a druhů pavouků probíhala ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby na Praze 6. Během určování byl použit binokulární mikroskop s kvalitním osvětlením, Atlas pavouků ČR a determinační klíče. V 11 ovocných sadech, za které nesla autorka zodpovědnost, bylo odchyceno 947 jedinců. Celkový počet pavouků ze všech sadů byl 1819 jedinců. Všichni jedinci byli determinováni autorkou pod záštitou RNDr. Milana Řezáče.

4.7. Statistické vyhodnocení

4.7.1. Zpracování dat

Problematikou této práce bylo mimo jiné vyhodnocení odezvy specializovaných skupin a taxonu celkově na obnovu ovocných sadů. Pro účely této studie byl autorkou vybrán řád Araneae, pavouci. Řád pavouků však není vhodný na vyjádření odezvy specializovaných skupin, neboť všechny druhy pavouků nelze přesně rozdělit na specialisty zaměřené na určité stanoviště. Z tohoto důvodu byly pozorované druhy porovnány s Červeným seznamem ohrožených druhů České republiky z roku 2015 (Řezáč a kol., 2015). Jednotlivé druhy byly porovnány s Červeným seznamem právě proto, že jsou druhy v něm vedené úzce vázané na určitý typ biotopu (viz. 5.4.).

Pro zpracování výsledků veškerých sebraných dat statistických údajů (maximální hodnota, aritmetický průměr a suma) byly použity základní a praktické funkce softwaru MS Excel 2016 pro další zpracování. Konečné počty jedinců a druhů byly v jednotlivých sadech vyhodnoceny formou kontingenčních tabulek.

Detailnější statistické vyhodnocení dat bylo provedeno prostřednictvím softwaru RStudio. Zajímala nás závislost dvou proměnných – počet druhů na stanovišti a počet jedinců konkrétního druhu na stanovišti. Dalšími zvolenými proměnnými byly počet jedinců z Červeného seznamu a počet druhů z Červeného seznamu. Doplňkovou zvolenou proměnnou byl počet druhů pavouků v závislosti na typu pasti.

Jako nezávislá proměnná byl použit typ managementu hospodaření v ovocných sadech. Pro zajímavost byla použita nezávislá proměnná v podobě velikosti sadů a počet past'odnů, časový interval mezi jednotlivými výběry, který ve své podstatě určoval objem sesbíraných dat.

Tabulka s daty byla do programu načtena pomocí příkazu `read.table`, následně byla tabulka vizualizována sumarizační funkcí. Z výsledné tabulky bylo možné vyčíst charakter proměnných, zdali se jednalo o kvalitativní či kvantitativní proměnné.

Cílem bylo zjistit, zda má typ managementu vliv na četnost a druhovou pestrost pavouků. Pro vizualizaci vztahu jednotlivých četností druhů a jedinců na rozdílném typu managementu bylo důležité vynést do krabicových grafů (boxplotu). Obdobně tak bylo možné vizualizovat i jiné dvojice, například četnost druhů v závislosti na typu pasti.

4.7.2. Vyhodnocení dat

Data této práce neměla normální rozdělení, proto byla testována neparametrickými testy. Neparametrické testy jsou nezávislé, nebo téměř nezávislé na konkrétních rozděleních pravděpodobnosti, a nevyžadují např. normalitu rozdělení pravděpodobnosti. V programu RStudio byl mimo jiné použit nezávislý Mann-Whitney U test.

Pro informativní zjištění závislosti vlivu velikosti sady na početnost pavouků, nebo počet druhů a počet jedinců, byl použit Spearmanův korelační test. Mezi počtem jedinců a počtem druhů byla korelace patrná.

Z důvodu neprokázání statisticky signifikantního rozdílu ve vlivu managementu na početnost pavouků, byl k analýze četností vytvořen obecný lineární model s negativně binomickým rozdělením závislé proměnné (Negative binomial-Generalized linear model), které je často užíváno v ekologickém modelování. Tento model na data této práce seděl nejlépe (např. v porovnání s Poissonovým). Předpokladem tohoto modelu byla závislost četnosti pavouků na typu managementu a typu pasti. V treatment parametrizaci pro j -tou úroveň fakturu MANAG mějme model:

$$\text{Log}(\mu_j) = \alpha + \text{MANAG}_j,$$

$$\text{Kde } num_spec_j \sim \text{NB}(\mu_j, \theta), \text{ nezávisle pro jednotlivé sady.} \quad (1)$$

Označení NB (μ_j, θ) používáme pro negativně binomické rozdělení s parametry μ a θ . Na rozdíl od GLM modelů není třeba testovanou statistiku specifikovat. Do proměnné byl definován MODEL a následně vytvořen komplexní model. Výsledky ANODEV byly obohaceny hodnotou θ (což byla konkrétně hodnota 2.019), která byla odhadnuta z dat, a to metodou maximální věrohodnosti.

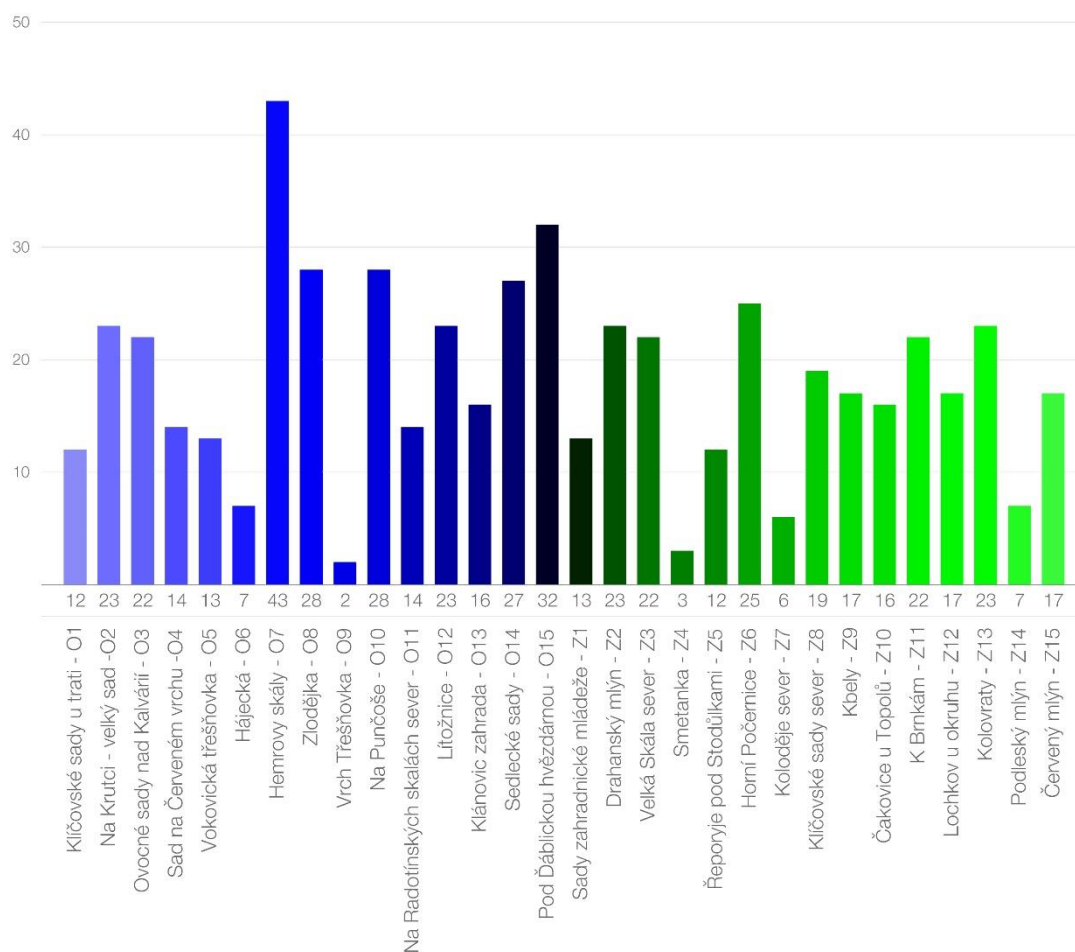
Jako nezávislá proměnná bylo přidáno datum sběru převedené na celé měsíce, konkrétně 5., 6., 7., 8., 9. měsíc v roce. Pro hlubší studii jednotlivých proměnných, byl proveden výpočet pro zjištění vlivu dvojí interakce mezi proměnnými na odezvu četnosti jedinců. Na začátku výpisu lze nalézt výpis zvoleného rozdělení, link funkce a název závislé proměnné (pro kontrolu). V prvním řádku tabulky jsou reziduální deviance a stupně volnosti pro nulový model (NULL) – model bez vysvětlujících proměnných kromě absolutního členu. Na dalším řádku jsou hodnoty deviance, reziduální deviance a výsledky testů. Z výsledku tohoto modelování byla získána informace o vlivu managementu na abundanci pavouků.

5. Výsledky

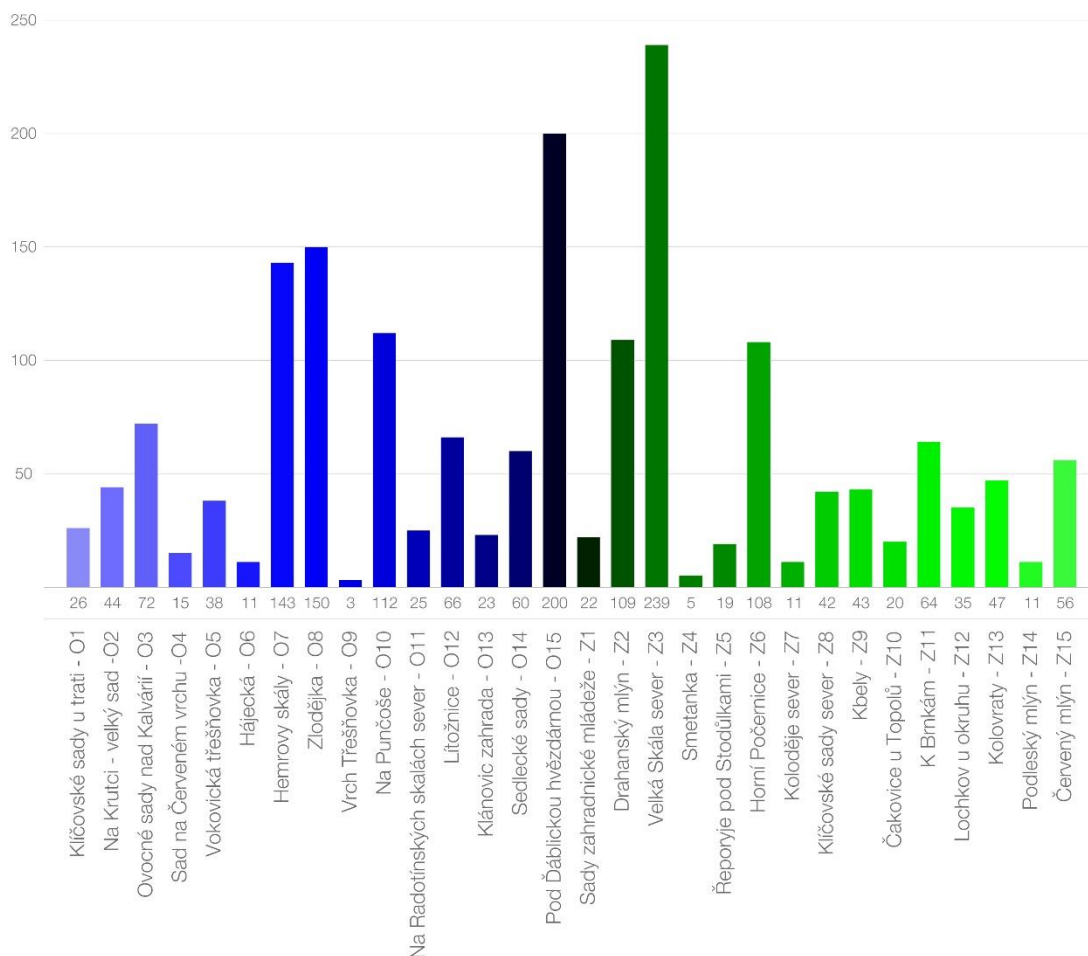
V průběhu výzkumu bylo celkem odchyceno 137 druhů pavouků z 24 čeledí, v celkovém počtu 1819 jedinců.

5.1. Počet druhů a jedinců v ovocných sadech

Na obrázku č. 5 je znázorněno grafické porovnání počtu druhů v jednotlivých sadech. Je patrné, že největší počet druhů bylo zaznamenáno v obnovovaném sadu O7 Hemrovy skály, a to v počtu 43 druhů. Naopak v opuštěných sadech byla evidována nejbohatší druhová diverzita v sadu Z6 Horní Počernice s 25 druhy. Nejnižší druhovou diverzitu vykazoval obnovený sad O9 Vrch Třešňovka v počtu 2 druhů. O jeden druh více pak opuštěný sad Z4 Smetanka.



Obr. č. 5: Počet druhů pavouků v jednotlivých ovocných sadech na území Prahy.



Obr. č. 6: Počet jedinců pavouků v jednotlivých ovocných sadech na území Prahy.

Grafické znázornění na obrázku č. 6 vykazuje konkrétní počty pavouků v jednotlivých sadech. Nejvyšší počet jedinců byl zaznamenán v zalesněném sadu Z3 Velká skála sever s přesným počtem 239 jedinců. Nejméně pavouků z opuštěných sadů se objevilo v sadu Z4 Smetanka. V obnovovaných sadech byl největší počet 200 jedinců v sadu O15 Pod Ďáblickou hvězdárnou. Nejnižší počet jedinců z obnovovaných sadů zaznamenal sad O9 Vrch Třešňovka s počtem 5 jedinců.

Obnovovaný sad O7 Hemrovy skály sice vykazoval nižší počet jedinců (143 kusů), avšak se na této lokalitě vyskytoval největší počet druhů, což dokazuje významnou druhovou diverzitu. Opuštěný sad Velká Skála sever měl oproti tomuto sadu nejvyšší počet jedinců, avšak mnohem menší druhovou pestrost.

5.2. Počet druhů v závislosti na managementu ovocného sadu

5.2.1 Mann-Whitney U test

Hlavním cílem této práce bylo především porovnat počty druhů a počty jedinců mezi obnovovanými sady a sady zalesněnými.

	Počet jedinců	Počet druhů	Počet jedinců z červeného seznamu	Počet druhů z červeného seznamu
Velikost sadu	0,201	0,347	0,745	0,772
Management	0,098	0,033	< 0,001	< 0,001
Druh pasti	< 0,001	< 0,001	0,005	0,008
Počet past'odnů	0,687	0,842	0,091	0,139

Tab. č. 1: Tabulka výsledků p-hodnot Mann-Whitney U testu.

V tabulce č. 1 jsou signifikantní vztahy mezi proměnnými znázorněny červeným písmem. Z výsledků je patrné, že management měl průkazný vliv na počet druhů pavouků. Též byla prokázána závislost počtu jedinců a počtu druhů vedených v Červeném seznamu na managementu ovocných sadů. Další zaznamenaný vliv na počet jedinců a počet druhů pavouků vedených i nevedených v Červeném seznamu měl druh pasti. Dle zjištěných výsledků bylo v zemní pasti chyceno více jedinců i vyšší počet druhů. Počet jedinců vůči managementu v tomto testu signifikantně nevyšel. Velikost sadu a počet past'odnů neprokázal vliv na jednotlivé počty pavouků.

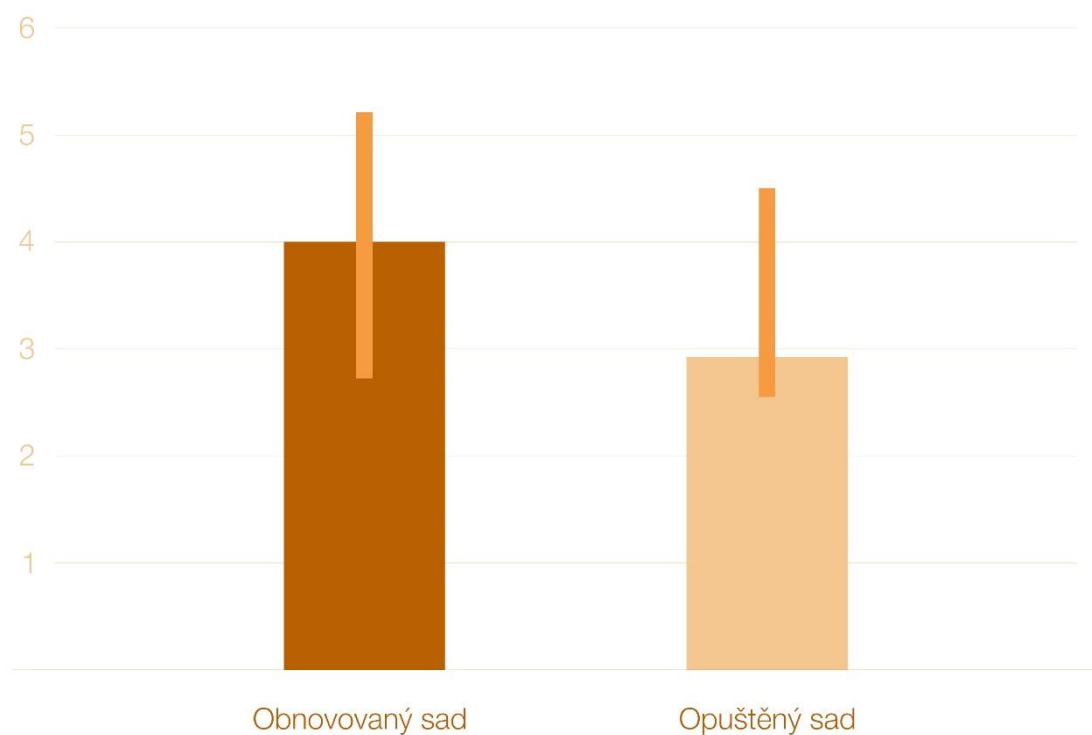
5.2.2. Negativně binomické rozdělení

Ideálním modelem pro získání závislosti počtu druhů a jedinců na způsob hospodaření (managementu) je negativně binomické rozdělení (Negative Binomial-Generalized linear model).

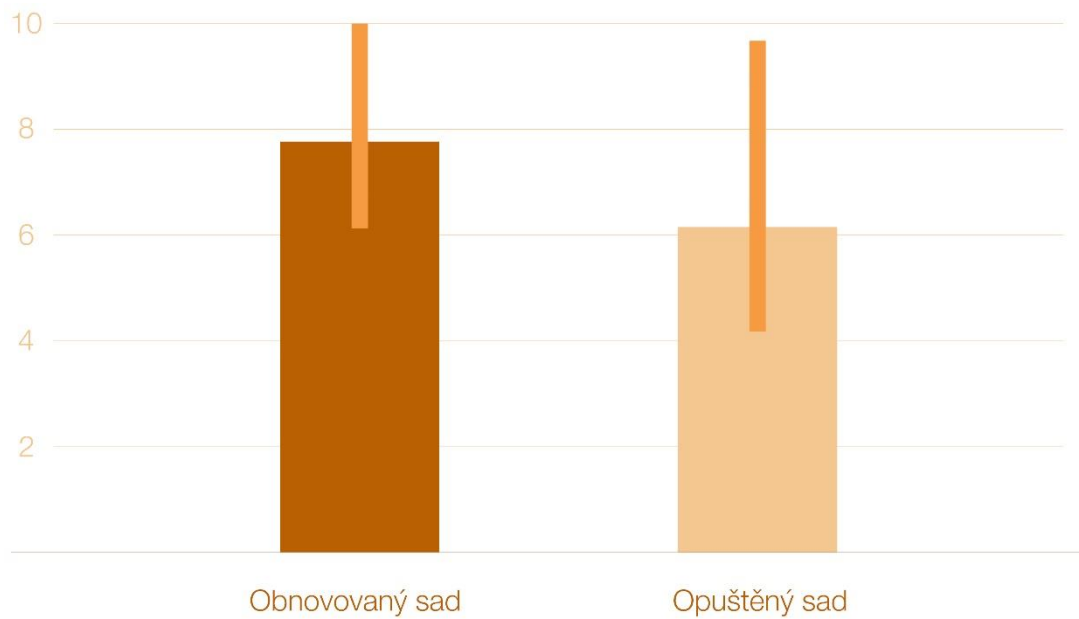
	Stupeň volnosti	Deviance resid.	P
Management	1	5,096	0,024
Typ pasti	1	50,362	< 0,001
Datum	5	65,839	< 0,001
Manag:typ pasti	1	0,377	0,539
Manag:datum	5	13,194	0,022
Typ pasti:datum	5	22,878	< 0,001

Tab. č. 2: Tabulka s hodnotami výsledků negativně binomického rozdělení.

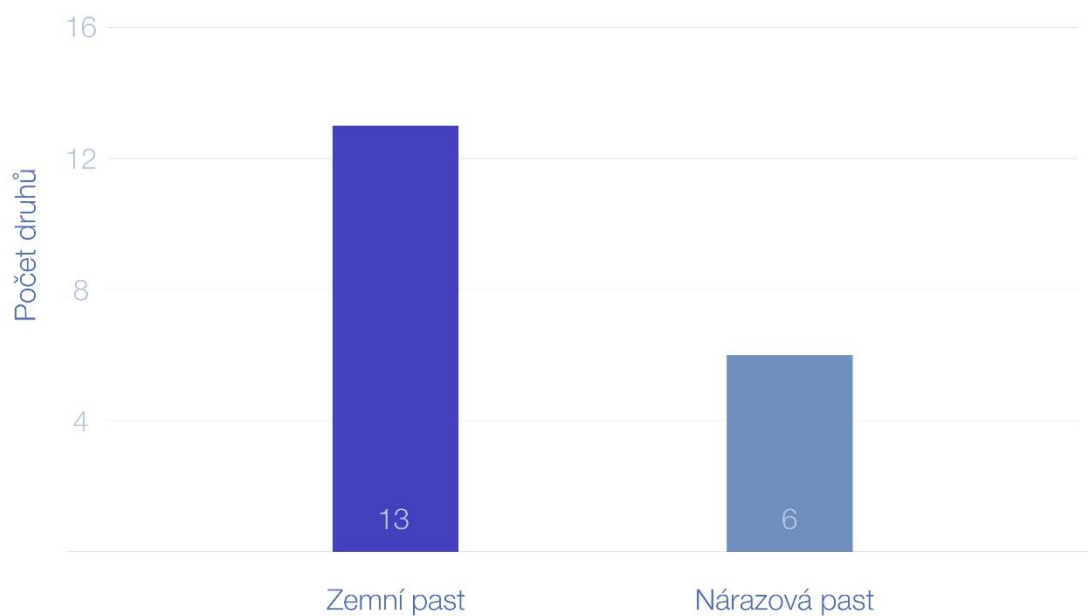
V tabulce č. 2 je zaznamenána interakce mezi nezávislými proměnnými. Z výsledků je vidět průkazný vliv většiny proměnných na počet jedinců. Průkazné P-hodnoty Chí kvadrátového testu jsou označené červeným písmem. Z těchto výsledků je vidět, že hlavní proměnné (management, typ pasti a měsíc sběru) měly příznivý statisticky signifikantní vliv na abundanci jedinců. Signifikantní vliv druhu hospodaření a počtem druhů pavouků a jedinců byl vizualizován do krabicových grafů (Obr. č. 7 a 8). Další dvojí interakce měly též prokazatelný vliv vůči počtu jedinců, vyjma interakce mezi managementem sadů a typem pasti.



Obr. č. 7: Porovnání odhadů středních hodnot hustoty druhů pavouků v obnovovaných a opuštěných sadech.



Obr. č. 8: Porovnání odhadů středních hodnot hustoty jedinců v obnovovaných a opuštěných sadech.

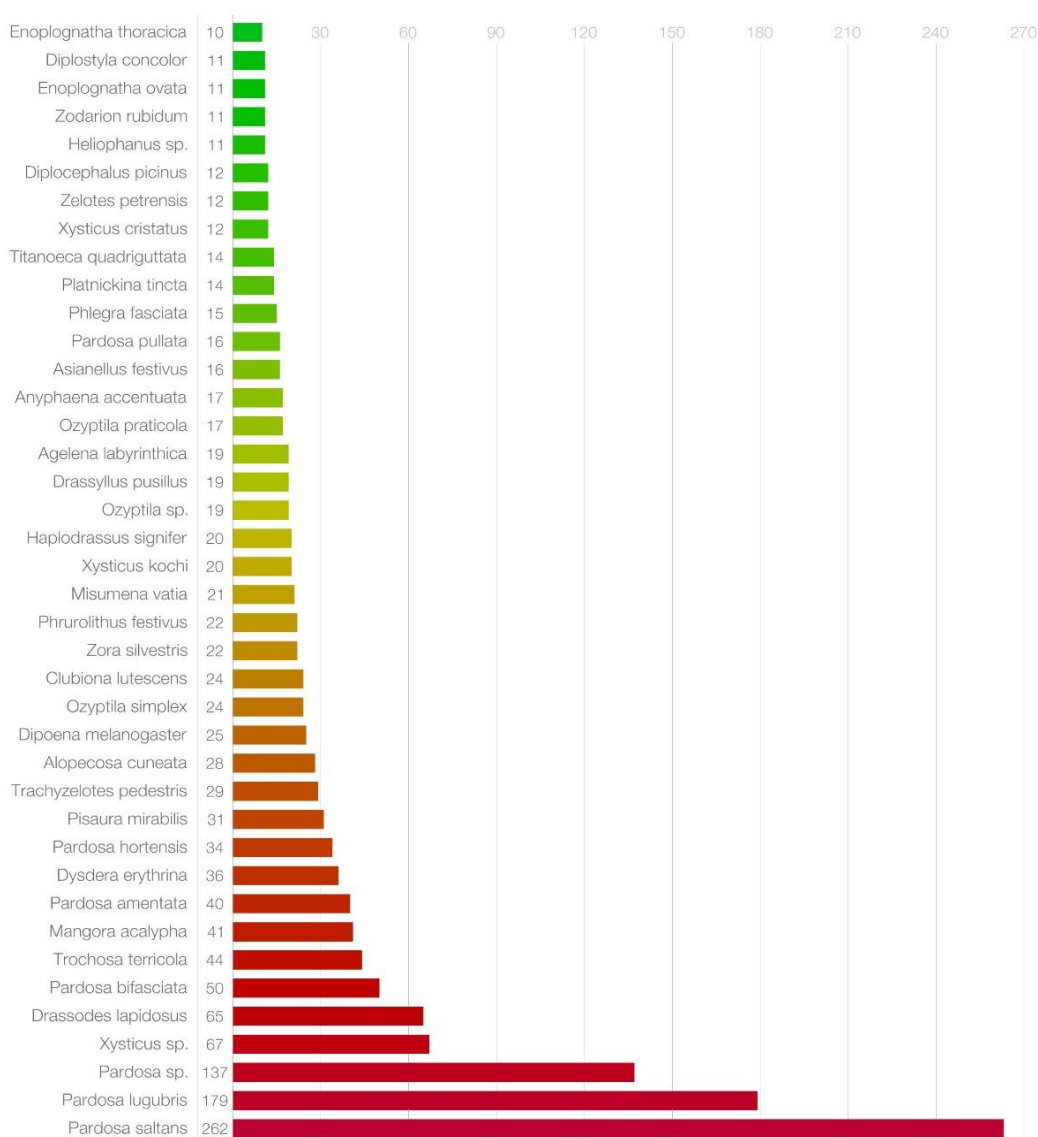


Obr. č. 9: Průměrný počet druhů v zemních a nárazových pastech.

5.2.3. Shrnutí vlivu managementu

Z výsledků zobecněného lineárního modelu vyplývá, že počet druhů pavouků se na sledovaných lokalitách lišil. Na druhovém zastoupení pavouků mělo hospodaření stanoviště značný vliv. V ovocných sadech s péčí byla celkově vyšší druhová diverzita (Obr. č. 7). Výsledky prokázaly v obnovovaných sadech i vyšší abundanci jedinců (Obr. č. 8). Obnovované sady měly též mnohem vyšší výskyt druhů a konkrétního počtu jedinců pavouků vedených v Červeném seznamu. Z obrázku č. 9 je vidět průměrné zastoupení druhů podle způsobu odchyty. Zemní pasti obsahovaly průměrně o 116 % víc druhů než pasti nárazové.

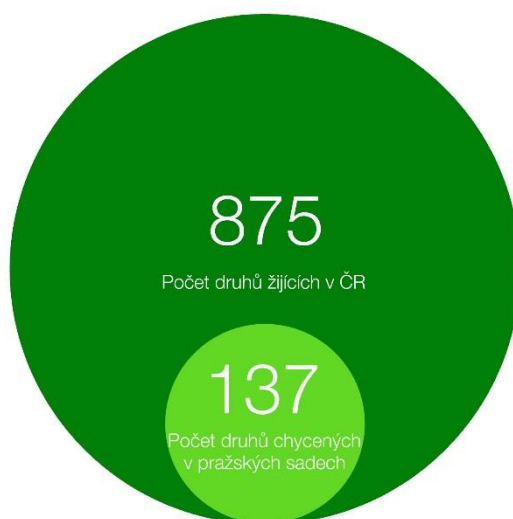
5.3. Druhové zastoupení



Obr. č. 10: Počty jedinců jednotlivých druhů s výskytem nad 10 jedinců.

Po grafickém znázornění v obr. č. 10 je jasné, že mezi nejpočetnější druhy celého výzkumu patřil *Pardosa saltans* (Töpfer-Hofmann, 2000) s počtem 262 jedinců a *Pardosa lugubris* (Walckenaer, 1802) se zastoupením 179 odchycených jedinců. Třetí a čtvrté nejpočetnější pořadí oddělují blíže neidentifikovatelní jedinci z rodů *Pardosa* sp. (137 jedinců) a *Xysticus* sp. (67 jedinců). Tyto rody byly v analýzách uváděny jako jeden samostatný druh. Z důvodu nemožnosti bližšího určení druhu byly z obrázku č. 10 vyjmuty čeledě s těmito jedinci. Třetím nejpočetnějším druhem pak byl *Drassodes lapidosus* (Walckenaer, 1802) s 65 jedinci. Čtvrtým druhem s 50 chycenými jedinci pak *Pardosa bifasciata* (C. L. Koch, 1834). Je veden v Červeném seznamu (Řezáč a kol., 2015) jako ohrožený (viz další sekce). Jako pátý nejvíce zastoupený druh byl *Trochosa terricola* s 44 jedinci (Thorell, 1856). Celý seznam jedinců je uveden v příloze této diplomové práce.

Při posledním zpracování počtu druhů pavouků (Kůrka a kol., 2015) bylo v České republice evidováno 875 druhů, reprezentujících 39 čeledí. Ve vybraných ovocných sadech v Praze bylo odchyceno 15, 66 % z celkového počtu druhů.



Obr. č. 11: Počet odchycených druhů pavouků vůči celkovému počtu druhů ČR.

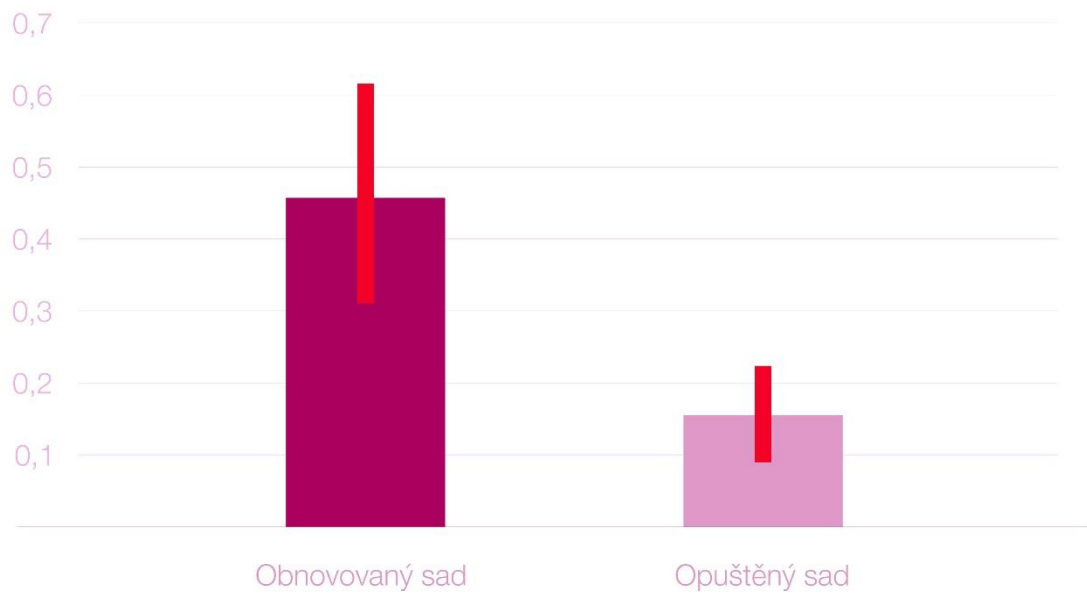
5.4. Ohrožené druhy

V průběhu výzkumu bylo v ovocných sadech nalezeno 22 druhů pavouků, v rámci 11 čeledí, které jsou uvedeny v Červeném seznamu pavouků České republiky. V tabulce č. 4 je uveden seznam druhů pavouků, které se vyskytovaly v obnovovaných a opuštěných sadech. Z výsledků je zřejmé, že větší druhovou rozmanitost hostí především otevřené biotopy.

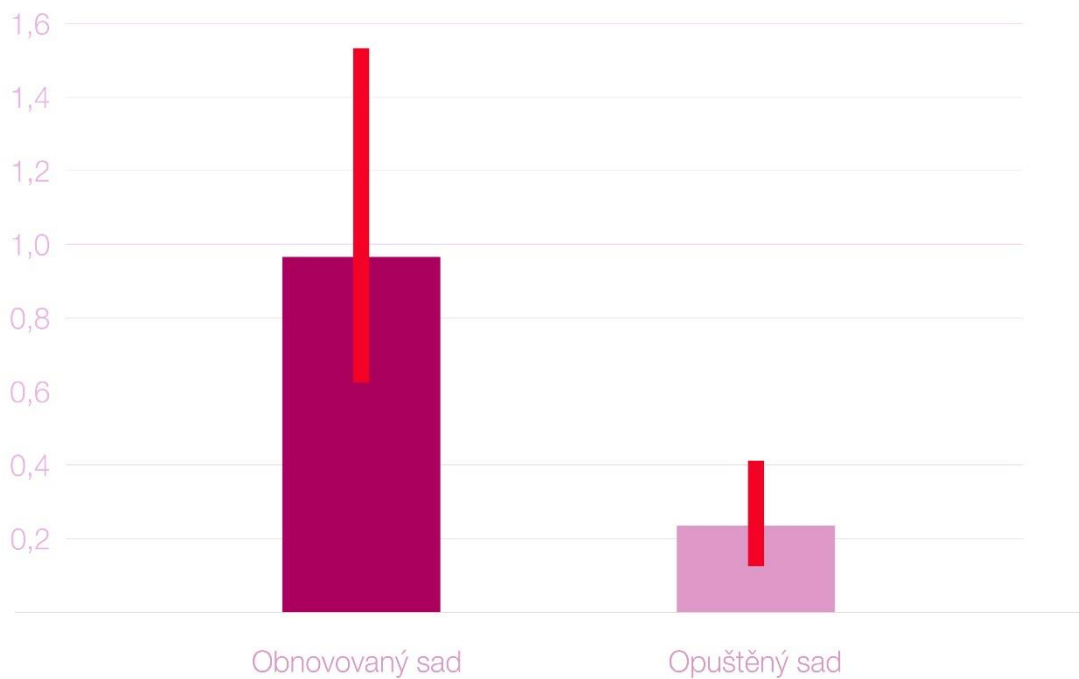
Čeď	Český název	Latinský název	Ohrožení	Obnovený	Opuštěný
Araneidae	Křížák dvouhrbý	<i>Gibbaranea bituberculata</i>	Téměř ohrožený	2	2
Atypidae	Skřípkánek pontický	<i>Atypus muralis</i>	Silně ohrožený	4	0
Clubionidae	Zápředník mechový	<i>Clubiona diversa</i>	Téměř ohrožený	1	0
Eresidae	Stepník rudý	<i>Eresus kollari</i>	Ohrožený	3	0
Gnaphosidae	Skálovka Schuzterova	<i>Callilepis schuzteri</i>	Ohrožený	1	0
Gnaphosidae	Skálovka žlutonohá	<i>Gnaphosa bicolor</i>	Ohrožený	2	0
Gnaphosidae	Mikarie mravencovitá	<i>Micaria formicaria</i>	Ohrožený	1	0
Gnaphosidae	Mikarie kmenová	<i>Micaria subopaca</i>	Ohrožený	1	0
Gnaphosidae	Skálovka dvoubarvá	<i>Zelotes electus</i>	Téměř ohrožený	1	0
Cheiracanthiidae	Zápřednice ladní	<i>Cheiracanthium campestre</i>	Téměř ohrožený	0	1
Liocranidae	Zápředka měděná	<i>Agroeca cuprea</i>	Téměř ohrožený	1	5
Lycosidae	Slíďák suchomilný	<i>Arctosa figurata</i>	Ohrožený	3	0
Lycosidae	Slíďák dvoupruhý	<i>Pardosa bifasciata</i>	Ohrožený	49	1
Lycosidae	Slíďák dutinkový	<i>Trochosa robusta</i>	Téměř ohrožený	0	1
Philodromidae	Listovník Bucharův	<i>Philodromus buchari</i>	Téměř ohrožený	1	0
Salticidae	Skákavka teplomilná	<i>Asianellus festivus</i>	Téměř ohrožený	6	10
Salticidae	Skákavka křížová	<i>Pellenes tripunctatus</i>	Téměř ohrožený	4	0
Salticidae	Skákavka podkorní	<i>Pseudicius encarpatus</i>	Téměř ohrožený	3	2
Thomisidae	Běžník stepní	<i>Ozyptila clavata</i>	Téměř ohrožený	2	0
Thomisidae	Běžník prostý	<i>Ozyptila simplex</i>	Téměř ohrožený	23	1
Thomisidae	Běžník lichoběžníkovitý	<i>Pistius truncatus</i>	Téměř ohrožený	2	1
Thomisidae	Běžník lesostepní	<i>Xysticus ninnii</i>	Silně ohrožený	3	0

Tab. č. 3: Počet jedinců jednotlivých druhů vedených v Červeném seznamu a jejich výskyt v obnovovaných a opuštěných sadech.

Po grafickém znázornění na obrázcích č. 12 a 13 je zřejmý rozdíl mezi sady udržovanými a sady opuštěnými. Druhové zastoupení i konkrétní počty jedinců vedených v Červeném seznamu je vyšší u obnovovaných sadů.



Obr. č. 12: Porovnání odhadů středních hodnot hustoty druhů vedených v Červeném seznamu.



Obr. č. 13: Porovnání odhadů středních hodnot hustoty jedinců vedených v Červeném seznamu.



Obr. č. 14: Vlevo samec stepníka rudého (*Eresus kollari*), vpravo samec sklípkánka pontického (*Atypus muralis*) (Hrdličková, 2020).

Obrázek č. 14 znázorňuje autorkou nalezené a determinované druhy vedených v Červeném seznamu (Řezáč a kol., 2015). Samec stepníka rudého dosahuje velikosti jednoho centimetru, jedná se o našeho nejmenšího stepníka (Kůrka a kol., 2015). Je veden jako ohrožený. Sklípkánek pontický je veden jako silně ohrožený a patří mezi naše největší pavouky. Samice tohoto druhu dosahuje až 25 mm (Kůrka a kol., 2015).

6. Diskuze

Diplomová práce zkoumala rozdíl v druhové variabilitě a početnosti pavouků mezi sady udržovanými a sady opuštěnými. Během této studie bylo na území hl. m. Prahy odchyceno celkem 1819 pavouků. Tito jedinci reprezentovali 137 druhů, v rámci 24 čeledí. Celkový počet druhů pavouků České republiky činí 875, patřících do 39 čeledí. Můžeme tedy říct, že v ovocných sadech bylo zaznamenáno přes 15 % druhů všech pavouků, které na našem území žije.

V abundanci a v druhové rozmanitosti byly nalezeny určité rozdíly. V obnovovaných sadech byl zaznamenán vyšší počet jedinců a větší počet druhů pavouků, z empirického hlediska šlo zejména o druhy vázané na otevřený biotop. Dle výsledků porovnaných s druhy vedených v Červeném seznamu ohrožených druhů České republiky (Řezáč a kol., 2015) také preferovala většina ohrožených druhů otevřené prosvětlené biotopy. V opuštěných zalesněných sadech druhové spektrum pavouků Červeného seznamu klesalo. Rozdíly byly též prokázány ve způsobu odchytu.

Zemní pasti prokázaly vyšší druhovou rozmanitost než pasti stromové. Tento fakt mohl být pravděpodobně způsoben prolínáním jednotlivých druhů napříč vrstvami. Pavouci, kteří se vyskytovali na kůře nebo v koruně se mohli nacházet i v bylinném patře nebo přímo na zemském povrchu. Naopak stromoví pavouci se v zemních pastech objevovali zcela výjimečně. Další příčinou mohlo být, avšak ne prokazatelnou příčinou, častější ničení a odcizování nárazových pastí. Pavouci jako predátoři v ovocných sadech hrají důležitou roli. Právě stromoví pavouci mohou na stromech regulovat populace různých škůdců.

Pro porovnání s obdobnou problematikou je možné použít rozsáhlou studii z roku 2003, která probíhala v různých typech sadů v západní Virginii. Brown a kol. (2003) rozdělili čtyři jabloňové sady na několik typů podle způsobu obhospodařování. První sad byl 8 let starý, 6 let bez probíhající obnovy a bez použití pesticidů. Druhý, též 8 let starý, pravidelně kosen a prořezáván s občasným použitím pesticidů. Management třetího sadu byl obdobou druhého, navíc obsahoval třešně a višně. Čtvrtý sad byl obhospodařován konvenčně s vysokým podílem užití pesticidů. Nejvyšší druhová rozmanitost byla však zaznamenána v prvním sadu, tedy v sadu bez údržby, opak výsledku naší problematiky. Důvodů tohoto výsledku mohlo být hned několik.

Jednalo se o výzkum ve velmi mladých ovocných sadech, proto opuštěné sady nebyly tak silně zalesněné jako studované opuštěné sady této studie diplomové práce. Tamní údržba k tomu představovala intenzivní hospodaření bez jakéhokoli úkrytu, což je významnou příčinou nízkého počtu druhů živočichů. Dalším faktorem nižšího počtu druhů v obnovovaných sadech bylo pravidelné užívání širokospektrálních pesticidů. Snahou udržovaných ovocných sadů v Praze je tradiční extenzivní způsob hospodaření, což je opakem intenzivních produkčních sadů. Extenzivní sady zcela vylučují přípravky na ochranu rostlin a syntetická hnojiva, a seče bylinného porostu probíhají pouze jednou až dvakrát ročně. Z těchto důvodů pavouci a další zvířata hledali útočiště v opuštěných sadech než v intenzivně opečovávaných.

Objem výsledků této diplomové práce se nedá se zmíněnou studií přímo srovnávat. Studie byla založena na 1 926 odchycených pavouků během letní sezóny v rámci 4 sadů. V průběhu naší studie bylo odchyceno obdobné množství jedinců, ovšem v celkovém počtu 30 sadů. I přes signifikantní rozdíl výsledků diplomové práce mezi sady udržovanými a opuštěnými, mohla tato studie obsahovat více získaných dat. Z obr. č. 6 je zřejmé, že některé sady, za které nesli zodpovědnost jiní účastníci projektu, nebyly vybírány tak často v porovnání se sady monitorovanými autorkou. Terénní práce studií s obdobnou problematikou by se měly provádět intenzivně a pravidelně na všech studovaných lokalitách. Stejně podmínky pro získání co nejvyššího počtu odchycených zvířat by mohly vést k přesvědčivějším a prokazatelnějším výsledkům. S pouze občasným výběrem pastí dochází k velké ztrátě cenného materiálu, což může vést ke zhoršení kvality celé studie.

Ze získaných výsledků této diplomové práce se domnívám, že biotopová komplexita je velmi významným prvkem pro udržování a podporu nelesních stanovišť. Bez vhodného řízení aktivit riskujeme ubývání otevřených biotopů, včetně zarůstání agresivními a nepůvodními druhy trav a dřevin. Bezzásahovost by tak vedla k dramatickému úbytku nejen druhů pavouků, ale celé řady dalších organismů s nimi provázanými. V oblastech postižených průmyslem a energetikou, dopravou a cestovním ruchem sledávám velmi důležitou dlouhodobou obnovu nelesních stanovišť, včetně ovocných sadů. Právě na území hlavního města Prahy dochází k obnově starých sadů a zakládání nových na vhodných stanovištích. Magistrát hl. m. Prahy se svými aktivitami snaží do městské krajiny zanést ekologicky vhodný ekosystém, a tím chránit druhovou rozmanitost bezobratlých.

Z tohoto důvodu se domnívám, že zařazení opakované údržby nelesních stanovišť podpoří celkovou druhovou škálu a početnost, a především zvýší výskyt vzácných druhů.

Významným příkladem výše zmíněného je slíďák dvoupruhý (*Pardosa bifasciata*), který je veden v Červeném seznamu jako ohrožený. U tohoto drobného druhu slíďáka byl zaznamenán pouze jeden pavouk v jednom zalesněném sadu, a to Čakovice U topolů. Paradoxně se jedná o sad, který je již vykácený. Jinak zbylý počet se nacházel v udržovaných sadech Hemrovy skály, Zlodějka a Na Punčoše. Je vázán na suché xerothermní stanoviště, zejména skalní stepi a písčiny. Sad Hemrovy skály má stepní charakter, proto je jeho výskyt zde nejvyšší. Tento druh slíďáka za slunných dnů pobíhá po zemi, což další udržované sady svým charakterem splňují. (Kůrka a kol., 2015). Dalšími slíďáky vázaných na otevřené biotopy jsou slíďák zemní (*Trochosa terricola*) a slíďák tlustonohý (*Alopecosa cuneata*). Tyto druhy jsou u nás velmi hojné, avšak vyhledávají především suché i vlhké louky, vřesoviště a okraje lesů, což ovocné sady jako biotop nabízejí (Kůrka a kol., 2015). Slíďák mokřadní (*Pardosa amentata*) se v menším měřítku vyskytoval i v zalesněných sadech, avšak jeho nejvyšší početnost byla zaznamenána v sadech obnovovaných, a to konkrétně v sadu Zlodějka. Je vázán na říční břehy, mokré louky, pole i zahrady (Kůrka a kol., 2015). Možným důvodem jeho hojného výskytu právě v tomto udržovaném sadu je, že po jeho hraně protéká přítok Šáreckého potoka. Dalším teplomilným slíďákem je slíďák zahradní (*Pardosa hortensis*). Tento nepříliš hojný pavouk se vyskytoval zejména v zalesněném sadu K Brnkám. I když je tento sad neobnovovaný, tak se tato lokalita nachází na značně osvětleném a suchém návrší. Jelikož tento slíďák vyhledává xerothermní svahy, osluněné lesní okraje a zahrady (Kůrka a kol., 2015), tak i udržované sady naplňovaly jeho stanovištní nároky.

Na základě získaných údajů je velmi častým obyvatelem udržovaných sadů skálovka žlutavá (*Drassodes lapidosus*). Tento druh pavouka je ovšem velmi nenáročný. Žije jak na xerothermech, tak i na mokřadech. Přesto se nejčastěji vyskytuje na skalních stepích, lesostepích, v suchých lesích, na loukách a zahradách (Kůrka a kol., 2015). Nízké nároky na stanoviště této skálovky vysvětlují výskyt i v opuštěných zalesněných sadech. U nás je tento pavouk velmi hojný, a i když se zdržuje zejména na půdním povrchu (Kůrka a kol., 2015), byl často nalezen v nárazové pasti. Důvod je prostý, kvůli potravě. Tento přemnožený druh pavouka hledá obživu na mnoha stanovištích, i na stromech.

Udržované sady jsou domovem běžníka. Běžník prostý (*Ozyptila simplex*) je veden v Červeném seznamu jako téměř ohrožený a běžník lesostepní (*Xysticus ninnii*) jako silně ohrožený. Tito pavouci byli zaznamenáni pouze v sadech obnovovaných, což je významným ukazatelem jejich specifických nároků na suché louky, sady, skalní stepi a lesostepi (Kůrka a kol., 2015). Výskyt těchto druhů v České republice je velmi omezený. Běžník prostý se vyskytuje zejména v Praze, dále od Černošic po Rakovník, v okolí vrchu Milešovka v Českém středohoří a mezi Brnem a Uherským Hradištěm. Běžník lesostepní se též vyskytuje v Praze a odtud až po Beroun, dále v okolí Litoměřic a na jižní Moravě. Tito krásní malí pavouci vzhledem připomínají kraby. Zbarvení jejich těl je pestré s nápadným vzorkováním. Otevřená stanoviště s vysokou bylinnou vegetací nabízí vhodné útočiště i dalším běžníkům, běžníkovi obecnému (*Xysticus cristatus*), běžníkovi Kochovu (*Xysticus kochi*) a běžníkovi keřovému (*Xysticus audax*) (Kůrka a kol., 2015).

V rámci tohoto výzkumu byly nalezeny 3 samci ohroženého druhu stepníka rudého (*Eresus kollari*), a to v obnovovaném sadu Hemrovy skály v zemní pasti. Tento udržovaný sad svou osluněnou lokalitou a pravidelnou údržbou poskytuje domov mnoha druhům, což je zřejmé z obrázku č. 1. To dokazuje i výskyt tohoto pavouka, který vyhledává jen nejteplejší a nejsušší oblasti. Jedná se o zajímavého, svým vzhledem nápadného, pavouka, který jako jeden z mála dokáže prokousnout lidskou kůži. Právě díky vysokým nárokům na stanoviště indikují zachovalé xerothermní stanoviště. V České republice se vyskytuje vzácně v Českém středohoří a na izolovaných čedičových kopcích (Kopeč a Říp), v Českém krasu, v Polabí, na Olomoucku a na jižní Moravě, zejména na vátých píscích na Hodonínsku. Zajímavostí je, krom jejich výstražného zbarvení, že u tohoto rodu byl zaznamenán neurotoxický účinek jedu na člověka, který způsobí zrychlení tepu a hořčnatý stav (Kůrka a kol., 2015). Dalším druhem, jenž je silně vázán na sluncem vyhřívané svahy, je silně ohrožený sklípkánek pontický (*Atypus muralis*), náš největší sklípkánek. Sklípkánci jsou velcí, tmavě zbarvení pavouci bez kresby. V zemních pastech byli nalezeni 4 samci v udržovaném sadu Sedlecké sady. Populace tohoto pavouka je omezena právě v přírodní památce Sedlecké skály, na horních hranách údolních svahů. Vyskytuje se dále ve středním Polabí, na úpatí kopců jižního okraje Českého středohoří a v jihozápadní části CHKO Kokořínsko (Kůrka a kol., 2015).

Biotopy těchto velmi významných druhů jsou ohroženy absencí pastvy a zarůstáním agresivních druhů trav a dřevin. Těchto lokalit není mnoho a bohužel pro

všechna zvířata, která téměř výhradně osidlují xerothermní stanoviště, ubývají. Zmíněný výzkum a výsledek naší studie korespondují se skutečností, že počty druhů a jedinců závisí na péči o ovocný sad. V případě opakující se údržby jsou sady přirozeným domovem, čemuž odpovídají vyšší počty pavouků. Se zalesňováním se zvyšují homogenní podmínky stanoviště, a počty druhů i jedinců se snižují. Z mého i z ochranářského pohledu se v udržovaných sadech nacházely fascinující druhy, které spolehlivě dokazují hodnotu a kvalitu daného ekosystému. Takové druhy jsou nápadné, pro člověka výjimečné, na pohled krásné a obohacující přírodu České republiky. Domnívám se, že to je hlavním důvodem, proč o taková stanoviště pečovat a chránit je proti jejich zničení. Veřejnost by měla být dostatečně informována o významu a kráse nelesních stanovišť všeho druhu, nejen stepních strání nebo písčin. Naším cílem by měla být mimo jiné i ochrana přírodní rozmanitosti v zahradách, parcích, rekreačních pozemcích a veřejných prostranstvích. Zastavěná území měst či obcí jsou mnohdy stanoviště pestřejší než zemědělsky či lesnický využívaná krajina a paradoxně nabízí domov náročnější škále druhů živočichů.

7. Závěr

Tento výzkum byl zaměřen na druhovou rozmanitost pavouků v ovocných sadech představujících nejvýznamnější model agrolesnictví v České republice. Pro studii byly zvoleny typické ovocné sady rozmístěné po celém území hlavního města Prahy. Od května do září roku 2019 byli odchytáváni jedinci řádu pavouků. Ke sčítání byly použity klasické zemní a nárazové stromové pasti. Na všech sledovaných lokalitách bylo celkem zjištěno 137 druhů náležejících do 24 čeledí a v celkovém počtu 1819 jedinců.

Výsledky studie jednoznačně ukazují význam tradičních ovocných sadů v urbanizované krajině. Při porovnání druhového bohatství obnovovaných a opuštěných sadů byl zaznamenán signifikantní rozdíl. Druhová škála a četnost pavouků byly v udržovaných sadech rozmanitější a celkově vyšší. V opuštěných zalesněných sadech klesala nejen početnost ale také druhové spektrum, což dokazuje jednotvárnost a druhovou chudost takového stanoviště. Naopak velikost sadu neměla na výskyt pavouků žádný vliv, což dokazuje, že samotný sad jako biotop je pro tyto živočichy mnohem významnější. Další výzkum na toto téma by mohl odhalit další faktory, které mají podíl na přítomnosti pavouků na takových stanovištích.

Působivý je taktéž výskyt 22 druhů vedených v Červeném seznamu České republiky z roku 2015 v udržovaných a sluncem silně ozářených lokalitách. Konkrétní druhy vázaných na takové ohrožené biotopy dokazuje vysoký potenciál opečovávaných sadů. Opakovaná údržba na osluněných lokalitách nabízí vhodné stanovištní podmínky, což vede k úvaze při zakládání nových ovocných sadů. Kombinace správně zvolené polohy budoucího sadu, eventuálně obnovy opuštěného sadu na vhodné lokalitě, a biotopových vlastností stanoviště by mohla vést k navýšení druhů pavouků a dalších živočichů odkázaných na život v městské krajině.

Výsadba ovocných stromů nejen ve formě sadů, ale i stromořadí a alejí, je funkční a v naší krajině žádané opatření. I přes to, že se jedná o antropogenní činnost, tak taková opatření zajistí nejen zvýšení biodiverzity, ale také přínosy ekologického, respektive environmentálního charakteru. V současné době by agrolesnictví mohlo získat příležitost rozšířit se a dopomoci k trvale udržitelnému hospodaření po celém světě. Měli bychom se všichni zamyslet nad přístupem, jak pomoci ke zlepšení pestřejší a druhově bohatší krajiny. Námaha a čas za to určitě stojí.

8. Přehled použité literatury a zdrojů

BAAH-ACHEAMFOUR, M., CHANG, S. X., CARLYLE, C. N., BORK, E. W. (2015). Carbon pool size and stability are affected by trees and grassland cover types within agroforestry systems of western Canada. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 213, 105-113.

BÁRTA, F., NĚMEC, J., POJER, F. (2007). *Krajina v České republice*. Praha: Consult, ISBN 80-903-4823-8.

BROOM, D., GALINDO, F., MURGUEITIO, E., (2013). Sustainable, efficient livestock production with high biodiversity and good welfare for animals. *The Royal Society B: Biological Sciences*, 1-9.

BROWN W., SCHMITT J. a ABRAHAM B., (2003): Seasonal and diurnal dynamics of spiders (Araneae) in West Virginia orchards and the effect of orchard management on spider communities. *Environmental Entomology*, 32(4): 830-839.

BUČEK, A. (2000). *Krajina České republiky a pastva*. Veronica. 14. zvláštní vydání, 1-7.

BUCHAR, J., KÚRKA, A. (2001). *Naši pavouci*. Praha: Academia, ISBN 80-200-0331-2.

BUCHAR, J., RŮŽIČKA, V. (2002). *Catalogue of Spiders of the Czech Republic*. Peres, Praha, 351 s.

CABANETTES, A. (1999). *Forecasting Forest Futures: A Hybrid Modelling Approach to the Assessment of Sustainability of Forest Ecosystems and Their Values*. Washington, DC: Earthscan. ISBN 18-440-7922-8.

ČERVINKA, P., BÍNA, J., HOLEČEK, M., (2003). *Zeměpis České republiky*. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, s.r.o., ISBN 978-80-86034-93-5.

ČSAL – ČESKÝ SPOLEK PRO AGROLESNICTVÍ, (2015), *Agrolesnictví - „znovuobjevení“ historického způsobu hospodaření a jeho možnosti dnes*. ASZ. Dostupné z: <https://www.asz.cz/cs/aktualne-z-asz/agrolesnictvi-znovuobjeveni-historickeho-zpusobu-hospodareni-a-jeho-moznosti-dnes.html>.

DAGAR, J. C., TEWARI, J. C., (2016). *Agroforestry research developments*. Hauppauge, New York: Nova Science Publishers, Inc. Dostupné

z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,cookie,uid&db=nlebk&AN=1292506&lang=cs&site=eds-live&scope=site>

ELLISON, D., MORRIS, C. E., LOCATELLI, B., SHEIL, D., COHEN, J., MURDIYARSO, D., SULLIVAN, C. A. (2017). Trees, forests and water: Cool insights for a hot world. *Global Environmental Change* 43, 51-61.

ERBER, A. (2018). Agrolesnictví – budoucnost českého zemědělství a výzva pro lesní školkaře?! *Ekolist.cz*. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/alesn-erber-agrolesnictvi-budoucnost-ceskeho-zemedelstvi-a-vyzva-pro-lesni-skolkare>.

FRIČ, J. (1958). Velké vzory našeho lesnictví. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 272 s.

GOTTWALD, H. (1985). Kirchbaum; ein Klassiker unter den Möbelhölzern. *Holz Aktuell*, 5, Forman, R. T., 2014. Urban ecology: science of cities. Cambridge University Press. Strany 15-29.

HAUSEROVÁ, E. (2018). Encyklopedie soběstačnosti pro 21. století. 2, Farmář pastevec, sběrač: soběstačnost farmy či usedlosti. Praha: Stanislav Jihaňák – Triton, 22-32, 288-297, ISBN 978-80-7553-582-5.

HERNÁNDEZ-MORCILLO, M., BURGESS, P., MIRCK, J., PANTERA, A., PLIENINGER, T. (2018). Scanning agroforestry-based solutions for climate change mitigation and adaptation in Europe. *Environmental Science and Policy* 80, 44-52.

HERZOG, F. (1998). Streuobst: a traditional agroforestry system as a model for agroforestry development in temperate Europe. *Agroforestry Systems*, 42, 61-80.

HERZOG, F. (2000). The importance of perennial trees for the balance of northern European agricultural landscapes. *Unasylva*, 200, 42-48.

HORÁK, J., PELTANOVÁ, A., PODAVKOVÁ, A., ŠAFÁŘOVÁ, L., BOGUSCH, P., ROMPORTL, D., ZASADIL, P. (2013). Biodiversity responses to land use in traditional fruit orchards of a rural agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 178(1), 71-77.

HORÁK, J. (2014). Insect taxa with similar habitat requirements may differ in response to the environment in heterogeneous patches of traditional fruit orchards. *Journal of Insect Conservation*, 18, 637-642.

HORÁK, J., TROMBIK, J. (2016). Časoprostorová studie ovocných sadů jakožto významných rurálních artefaktů na území hlavního města Prahy. Manuskript uložen na MHMP, Praha.

HORÁK, J., ROM, J., RADA, P., ŠAFÁŘOVÁ, L., KOUDELKOVÁ, J. (2018). Renaissance of a rural artifact in a city with a million people: biodiversity responses to an agro-forestry restoration in a large urban traditional fruit orchard. *Urban Ecosystems*, 21, 263-270.

HULA, V. (2007). Řád pavouci, 44-59. In: HUDEC, K., KOLIBÁČ, J., LAŠTŮVKA, Z., PEŇÁZ, M.M 2007: Příroda České republiky: průvodce faunou. Praha: Academia, 440 s.

JONES, E. L., LEATHER, S. R. (2012). Invertebrates in urban areas: a review. *European Journal of Entomology*, 109, 463.

KONVIČKA, M., BENEŠ, J., ČÍŽEK, L. (2005). Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management. *Sagittaria*, Sdružení pro ochranu přírody střední Moravy. 56-51, 88-91, ISBN 80-239-6590-5.

KORENKO, S. (2007). Čel'ad': LYCOSIDAE – strehůnovité. Dostupné online na: http://www.pavuky.sk/sk/dk/dk_lycosidae.htm (citováno: 26.2.2020).

KOTRBA, R. (2014). „Znovuobjevení“ historického způsobu hospodaření a jeho možnosti dnes. *Selská revue*. Praha: Asociace soukromého zemědělství ČR, číslo 6.

KUPČÁK, V. (2006). *Ekonomika lesního hospodářství*. Vydání 2., Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. ISBN 80-7157-998-X.

KŮRKA, A., ŘEZÁČ, M., MACEK, R., DOLANSKÝ, J. (2015). *Pavouci České republiky*. Praha: Academia. 621 s.

LEAKEY R. R. B. (1999). Potential for novel food products from agroforestry trees. Washington, DC. Earthscan, 1-14.

LEHMKUHLER, J. W., KERLEY, M. S., GARRETT, H. E., CUTTER, B. E., MCGRAW, R. L. (1998-1999). Comparison of continuous and rotational silvopastoral systems for established walnut plantations in southwest Missouri, USA. *Agroforestry systems* 44, 267-279.

MARTINÍK, A., LOJKA, B., WEGER, J., EBER, A. (2015). *Agrolesnictví v České republice, Minulost, současnost a budoucnost*. Dostupné z: <http://agrolesnictvi.cz/wp-content/uploads/2015/06/Agrolesnictvi%C3%AD-v-%C4%8Cesk%C3%A9-republice.pdf>.

MAŘÁKOVÁ, M. (2018). Větrolamy – nejúčinnější opatření proti větrné erozi. *Šance pro krajinu. Jihomoravské Ekolisty*. Ročník 15. č. 1.

MILLER, F. (1971). Řád Pavouci – Araneida, s. 51-306. In: DANIEL, M., ČERNÝ, V. (1971): Klíč zvířeny ČSSR, díl IV – Želvušky, jazyčnatky, klepítkatci: sekáči, pavouci, štírci, roztoči. ČSAV, Praha, 603 s.

MLÁDEK, J., PAVLŮ, V., HEJCMAN, M., GAISLER, J. (2006). Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby. 6-10, 35-42, ISBN 80-86555-76-3.

NAIR, P. K. R. (1993). An introduction to Agroforestry. Springer Science and Business Media, 500 s, ISBN 0-7923-2134-0.

NAIR, P. K. R. (2011). Agroforestry Systems and Environmental Quality: Introduction. Journal of Environmental Quality, 784-790.

NÁTR, L. (2011). Příroda, nebo člověk?: služby ekosystémů. Praha: Karolinum, 349 s. ISBN 978-80-246-1888-3.

PEKÁR, S., BRABEC M. (2009). Moderní analýza biologických dat. Praha 5: Scientia, spol. s r. o. ISBN 978-80-86960-44-9

RADA, P., HORÁK, J. (2019). Možnosti financování ovocných sadů a agrolesnictví. Selská revue 2019, 34-37.

REISNER, Y., DE FILIPPI, R., HERZOG, F., PALMA, J. (2007). Target regions for silvoarable agroforestry in Europe. Ecological engineering, 401–418.

RŮŽIČKA, V. (2005a). Pavouci. Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Praha, 76-82.

SÁDLO, J., POKORNÝ, P., HÁJEK, P., DRESLEROVÁ, D., CÍLEK, V. (2005). Krajina a revoluce – významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny Českých zemí. Praha: Malá skála, 247 s.

SAMSONOVÁ, P. (2015). Nové podmínky dotací pro ekologické zemědělství a agroenvironmentálně-klimatická opatření. Dostupné z: <https://www.asz.cz/redakce/tisk.php?lanG=cs&clanek=105464&slozka=5880&xsekce=6068>.

SINCLAIR, F. L., EASON, W. R., HOOKER, J. (2000). Understanding and Management of Interactions, in Bulletin 122. Agroforestry in the UK. Kap. 3 A.M. Forestry Commission: Edinburgh.

SUTUMA, E. (1996). Potenciální úloha agrolesnictví při zlepšení systému využití půdy a ochrany životního prostředí. Brno: MZLU-LDF, Katedra pěstování a zakládání lesa, 137 s.

SYNEK, M. (2006). Podniková ekonomika. 4., přepracováno a doplněno vydavatelství v Praze: C.H. Beck. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 80-7179-892-4.

ŠARAPATKA, B., NIGGLI, U. (2008). Zemědělství a krajina: cesty k vzájemnému souladu. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 14-24, 52-53, 103-122, ISBN 978-80-244-1885-8.

TROPEK, R., ŘEHOUNEK, J. (2011). Bezobratlí postindustriálních stanovišť: Význam, ochrana a management. Entomologický ústav AV ČR, v.v.i. 117-119, 132-135, ISBN 978-80-86668-20-2.

UPSON, M. A. (2014). The carbon storage benefits of agroforestry and farm woodlands. Cranfield University, 7 s.

VANHANEN, H., PELTOLA, R., PAPPINEN, A., AHTIKOSKI, A. (2013). Cultivation of Pakuri (*Inonotus obliquus*)-Potential for new income source for forest owners. Bangkok: The 10th International mycological congress.

Zákon č. 334/1992 Sb. – Zákon České národní rady o ochraně zemědělského půdního fondu (1992).

9. Přílohy

Seznam příloh:

Příloha 1: Terénní přehledová tabulka se základními informacemi ovocných sadů.

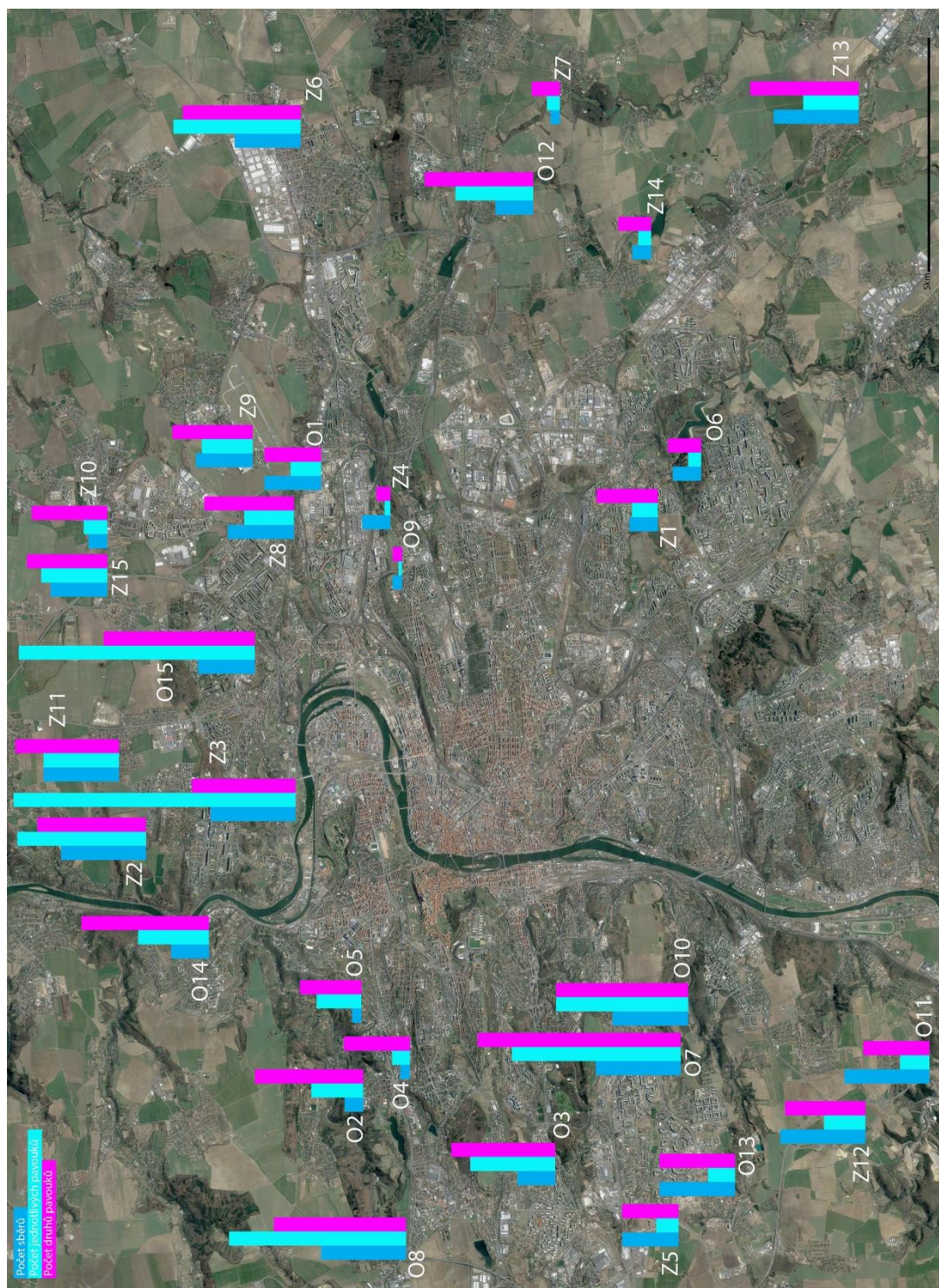
Příloha 2: Mapa hlavního města Prahy s vyznačenými relativními počty sběrů, druhů pavouků a počtu jedinců.

Příloha 3: Tabulka zjištěných druhů pavouků a získaný počet jedinců daného druhu.

Příloha 1: Terénní přehledová tabulka se základními informacemi ovocných sadů.

Kód	Gradient	Plocha (ha)	Název lokality	GPS	Počet jedinců	Počet sběrů
O1	Obnovený	6,50	Klíčovské sady u trati	50,1135258 14,5206025	26	6
O2	Obnovený	3,55	Na Krutci - velký sad	50,1036008 14,3481853	44	2
O3	Obnovený	1,53	Ovocné sady nad Kalvárií	50,0675017 14,3272553	72	4
O4	Obnovený	0,70	Sad na Červeném vrchu	50,0984325 14,3526344	15	1
O5	Obnovený	2,40	Vokovická třešňovka	50,1016739 14,3573689	38	1
O6	Obnovený	0,58	Hájecká	50,0392558 14,5309361	11	3
O7	Obnovený	0,84	Hemrovy skály	50,0438331 14,3584306	143	9
O8	Obnovený	0,96	Zlodějka	50,0954044 14,2982547	150	9
O9	Obnovený	10	Vrch Třešňovka	50,0962392 14,5002919	3	1
O10	Obnovený	0,79	Na Punčoše	50,0418614 14,3649989	112	8
O11	Obnovený	0,09	Na Radotínských skalách sever	49,9971783 14,3496900	25	9
O12	Obnovený	0,43	Lítožnice	50,0717533 14,6117953	66	4
O13	Obnovený	0,70	Klánovic zahrada	50,0326039 14,3155636	23	8
O14	Obnovený	1,63	Sedlecké sady	50,1302761 14,3904489	60	4
O15	Obnovený	1,10	Pod Ďáblickou hvězdárnou	50,1415669 14,4766406	200	6
Z1	Opuštěný	2,50	Sady zahradnické mládeže	50,0479867 14,5097600	22	3
Z2	Opuštěný	0,71	Drahanský mlýn	50,1509242 14,4230231	109	9
Z3	Opuštěný	3,80	Velká Skála sever	50,1236314 14,4325022	239	9
Z4	Opuštěný	0,52	Smetanka	50,0963642 14,5136742	5	3
Z5	Opuštěný	0,55	Řeporyje pod Stodůlkama	50,0394453 14,3197019	19	6
Z6	Opuštěný	3,50	Horní Počernice	50,1140289 14,6307414	108	7
Z7	Opuštěný	1,40	Koloděje sever	50,0656328 14,6305836	11	1
Z8	Opuštěný	2,80	Klíčovské sady sever	50,1161817 14,5186819	42	7
Z9	Opuštěný	15,90	Kbely	50,1217781 14,5263628	43	6
Z10	Opuštěný	0,73	Čakovice U topolů	50,1480197 14,5033681	20	2
Z11	Opuštěný	1,20	K Brnkám	50,1537133 14,4299947	64	8
Z12	Opuštěný	3,90	Lochkov u okruhu	50,0099417 14,3397417	35	9
Z13	Opuštěný	1,19	Kolovraty	50,0110403 14,6375247	47	9
Z14	Opuštěný	1,82	Podleský mlýn	50,0487561 14,5969878	11	2
Z15	Opuštěný	0,38	Červený mlýn	50,1507267 14,4958950	56	6

Příloha 2: Mapa hlavního města Prahy s vyznačenými relativními počty sběrů, počty jedinců pavouků a počty druhů.



Příloha 3: Tabulka zjištěných druhů pavouků a získaný počet jedinců daného druhu.

Latinský název	Český název	Počet	Latinský název	Český název	Počet
<i>Pardosa saltans</i>	slíďák chlumní	262	<i>Cheiracanthium</i> sp.	zápřednice sp.	4
<i>Pardosa lugubris</i>	slíďák hajní	179	<i>Atypus muralis</i>	sklípkánek pontický	4
<i>Pardosa</i> sp.	slíďák sp.	137	<i>Ozyptila trux</i>	běžník vlhkomilný	3
<i>Xysticus</i> sp.	běžník sp.	67	<i>Pistius truncatus</i>	běžník lichoběžníkovitý	3
<i>Drassodes lapidosus</i>	skálovka žlutavá	65	<i>Xysticus ninnii</i>	běžník lesostepní	3
<i>Pardosa bifasciata</i>	slíďák dvoupruhý	50	<i>Harpactea rubicunda</i>	šestiočka rysavá	3
<i>Trochosa terricola</i>	slíďák zemní	44	<i>Drassyllus praeficus</i>	skálovka stepní	3
<i>Mangora acalypha</i>	křížák luční	41	<i>Haplodrassus silvestris</i>	skálovka lesní	3
<i>Pardosa amentata</i>	slíďák mokřadní	40	<i>Heliophanus dubius</i>	skákavka lesklá	3
<i>Dysdera erythrina</i>	šestiočka rudá	36	<i>Clubiona comta</i>	zápředník lesní	3
<i>Gnaphosidae</i> sp.	skálovkovití	34	<i>Euryopsis flavomaculata</i>	snovačka žlutoskvrnná	3
<i>Pardosa hortensis</i>	slíďák zahradní	34	<i>Theridion</i> sp.	snovačka sp.	3
<i>Pisaura mirabilis</i>	lovčík hajní	31	<i>Arctosa figurata</i>	slíďák suchomilný	3
<i>Trachyzelotes pedestris</i>	skálovka černá	29	<i>Trochosa ruricola</i>	slíďák drápkatý	3
<i>Alopecosa cuneata</i>	slíďák tlustonohý	28	<i>Eresus kollari</i>	stepník rudý	3
<i>Dipoena melanogaster</i>	snovačka černobřichá	25	<i>Bathypantes parvulus</i>	plachetnatka běžná	3
<i>Ozyptila simplex</i>	běžník prostý	24	<i>Tenuiphantes cristatus</i>	plachetnatka pozemní	3
<i>Clubiona lutescens</i>	zápředník žlutý	24	<i>Tetragnatha pinicola</i>	čelistnatka stromová	3
<i>Theridiidae</i> sp.	snovačkovití	22	<i>Ozyptila claveata</i>	běžník stepní	2
<i>Zora silvestris</i>	zora lesní	22	<i>Xysticus acerbus</i>	běžník hnědý	2
<i>Phrurolithus festivus</i>	brabenčík obecný	22	<i>Xysticus erraticus</i>	běžník pocestný	2
<i>Misumena vatia</i>	běžník kopretinový	21	<i>Gnaphosa bicolor</i>	skálovka žlutohobá	2
<i>Xysticus kochi</i>	běžník Kochův	20	<i>Zelotes</i> sp.	skálovka sp.	2
<i>Haplodrassus signifer</i>	skálovka šedá	20	<i>Evarcha arcuata</i>	skákavka černá	2
<i>Ozyptila</i> sp.	běžník sp.	19	<i>Heliophanus cupreus</i>	skákavka měděná	2
<i>Drassyllus pusillus</i>	skálovka menší	19	<i>Sitticus</i> sp.	skákavka sp.	2
<i>Agelena labyrinthica</i>	pokoutník nálevkovitý	19	<i>Philodromus cespitum</i>	listovník obecný	2
<i>Ozyptila praticola</i>	běžník lužní	17	<i>Philodromus</i> sp.	listovník sp.	2
<i>Anyphaena accentuata</i>	šplhalka keřová	17	<i>Alopecosa</i> sp.	slíďák sp.	2
<i>Asianellus festivus</i>	skákavka teplomilná	16	<i>Xerolycosa miniata</i>	slíďák červenavý	2
<i>Pardosa pullata</i>	slíďák menší	16	<i>Zora spinimana</i>	zora obecná	2
<i>Phlegra fasciata</i>	skákavka stužkovitá	15	<i>Micrargus subaequalis</i>	pavučenka hučková	2
<i>Platnickina tincta</i>	snovačka kropenatá	14	<i>Pachygnatha</i> sp.	čelistnatka sp.	2
<i>Titanoea quadriguttata</i>	teplomil čtyřskvrnný	14	<i>Diaea dorsata</i>	běžník zelený	1
<i>Linyphiidae</i> sp.	plachetnatkovití	14	<i>Ozyptila atomaria</i>	běžník suchopárový	1
<i>Xysticus cristatus</i>	běžník obecný	12	<i>Callilepis schuszeri</i>	skálovka Schuszerova	1
<i>Zelotes petrensis</i>	skálovka otazníková	12	<i>Drassodes pubescens</i>	skálovka pyřitá	1
<i>Diplocephalus picinus</i>	pavučenka listová	12	<i>Gnaphosa</i> sp.	skálovka sp.	1
<i>Heliophanus</i> sp.	skákavka sp.	11	<i>Micaria formicaria</i>	mikarie mravencovitá	1
<i>Zodarium rubidum</i>	mravčík skalní	11	<i>Micaria subopaca</i>	mikarie kmenová	1
<i>Enoplognatha ovata</i>	snovačka oválná	11	<i>Scotophaeus quadripunctatus</i>	skálovka čtyřskvrnná	1
<i>Diplostyla concolor</i>	plachetnatka jazýčková	11	<i>Zelotes electus</i>	skálovka dvoubarvá	1
<i>Enoplognatha thoracica</i>	snovačka zemní	10	<i>Zygiella atrica</i>	křížák stříbřitý	1
<i>Xysticus audax</i>	běžník keřový	9	<i>Zygiella</i> sp.	křížák sp.	1
<i>Zelotes latreillei</i>	skálovka Latreilleiova	9	<i>Neon reticulatus</i>	skákavka mechová	1
<i>Phylloneta</i> sp.	snovačka sp.	9	<i>Salticus scenicus</i>	skákavka pruhovaná	1
<i>Pardosa prativaga</i>	slíďák lužní	9	<i>Salticus zebraneus</i>	skákavka zebrovitá	1
<i>Pachygnatha degeeri</i>	čelistnatka mokřadní	9	<i>Synageles venator</i>	skákavka štihlá	1
<i>Aulonia albimana</i>	slíďák černobilý	8	<i>Allagelena gracilens</i>	pokoutník štihlý	1
<i>Drassodes</i> sp.	skálovka sp.	7	<i>Eratigena agrestis</i>	pokoutník stepní	1
<i>Nuctenea umbratica</i>	křížák podkorní	7	<i>Philodromidae</i> sp.	listovníkovití	1
<i>Linyphia triangularis</i>	plachetnatka keřová	7	<i>Philodromus buchari</i>	listovník Bucharův	1
<i>Enoplognatha</i> sp.	snovačka sp.	6	<i>Philodromus collinus</i>	listovník keřová	1
<i>Agroeca cuprea</i>	zápředka měděná	6	<i>Philodromus dispar</i>	listovník rozličný	1
<i>Euophrys frontalis</i>	skákavka bělovišá	5	<i>Clubiona diversa</i>	zápředník mechový	1
<i>Pseudicius encarpatus</i>	skákavka podkorní	5	<i>Parasteatoda simulans</i>	snovačka šálivá	1
<i>Salticidae</i> sp.	skákavkovití	5	<i>Theridion varians</i>	snovačka keřová	1
<i>Salticus</i> sp.	skákavka sp.	5	<i>Alopecosa accentuata</i>	slíďák úhorní	1
<i>Coelotes terrestris</i>	punčoškář zemní	5	<i>Trochosa robusta</i>	slíďák dutinkový	1
<i>Xysticus bifasciatus</i>	běžník dvoupruhý	4	<i>Dictyna arundinacea</i>	cedivečka obecná	1
<i>Gibbaranea bituberculata</i>	křížák dvouhrbý	4	<i>Dictyna uncinata</i>	cedivečka plotová	1
<i>Hypsosinga sanguinea</i>	křížák červený	4	<i>Agyneta rurestris</i>	plachetnatka obecná	1
<i>Ballus chalybeius</i>	skákavka nosatcová	4	<i>Bathypantes gracilis</i>	plachetnatka vlhkomilná	1
<i>Evarcha</i> sp.	skákavka sp.	4	<i>Meressus trilobatus</i>	pavučenka trojlaločná	1
<i>Pellenes tripunctatus</i>	skákavka křížová	4	<i>Neriere emphana</i>	plachetnatka smrková	1
<i>Eratigena atrica</i>	pokoutník tmavý	4	<i>Palliduphantes pallidus</i>	plachetnatka žlutá	1
<i>Tibellus oblongus</i>	listovník štihlý	4	<i>Cheiracanthium campestre</i>	zápřednice ladní	1
<i>Clubiona</i> sp.	zápředník sp.	4	<i>Amaurobius ferox</i>	cedivka domovní	1
<i>Dictyna</i> sp.	cedivečka sp.	4		Celkový počet	1819