

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA

Fakulta lesnická a dřevařská



Česká
zemědělská
univerzita
v Praze

**Ovocné sady v Praze jako významný pozůstatek
agro-lesnictví pro ptáky**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vypracovala: Karolína Maliňáková

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

Praha, 2021

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Karolína Maliňáková

Lesnictví
Lesnictví

Název práce

Ovocné sady v Praze jako významný pozůstatek agro-lesnictví pro ptáky

Název anglicky

Fruit orchards in Prague as important remnant of agroforestry for birds

Cíle práce

Vybrat vhodné tradiční ovocné sady v Praze na gradientu opuštěný-obnovený. Zmapovat druhové spektrum ptáků v sadech během dvou návštěv v předhnízdním období. Vyhodnotit odezvu ptáků na obnovení péče. Výsledky vyhodnotit ve vhodném statistickém software.

Metodika

1. Během zimy vybrat soubor vhodných ploch-polovina opuštěné a zbytek obnovené sady.
2. V předhnízdním období mapovat výskyt druhů ptáků a jejich početnost.
3. Vyhodnotit odezvu na obnovu u fauny ptáků celkově.
4. Vyhodnotit odezvu abundantních druhů.
5. Vyhodnotit odezvu specializovaných skupin ptáků (ptáci zemědělské a lesní krajiny).

Doporučený rozsah práce

30 s.

Klíčová slova

Stromy mimo les; Veřejná zeleň; Druhové bohatství; Lesní specialisté

Doporučené zdroje informací

- García, D., et al. (2018). Birds as suppliers of pest control in cider apple orchards: Avian biodiversity drivers and insectivory effect. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 254, 233-243.
- 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.
- 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.
- Kajtoch, Ľ. (2017). The importance of traditional orchards for breeding birds: the preliminary study on Central European example. *Acta Oecologica*, 78, 53-60.
- Mols, C. M., & Visser, M. E. (2002). Great tits can reduce caterpillar damage in apple orchards. *Journal of Applied Ecology*, 39(6), 888-899.
- Rey, P. J. (2011). Preserving frugivorous birds in agro-ecosystems: lessons from Spanish olive orchards. *Journal of Applied Ecology*, 48(1), 228-237.
- Šťastný, K., et al. (2004). Populační trendy polních a lesních ptáků v České republice v letech 1982–2001 a jejich využití jako indikátorů. *Sylvia*, 40, 27–48.
-

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FLD

Vedoucí práce

doc. Bc. Ing. Jakub Horák, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ochrany lesa a entomologie

Konzultant

Mgr. Lucie Vělová

Elektronicky schváleno dne 6. 3. 2019

prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 13. 3. 2019

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 02. 03. 2020

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Ovocné sady v Praze jako významný pozůstatek agro-lesnictví vypracovala samostatně pod vedením doc. Ing. Jakub Horák PhD. a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědoma, že zveřejněním bakalářské 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: 20.4.2021

Podpis autora:

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala vedoucímu své bakalářské práce doc. Ing. Jakubovi Horákovi, Ph.D., za odborné vedení, rady, trpělivost a čas které mi při zpracování práce poskytl. Také bych chtěla poděkovat svojí babičce za podporu během vypracování této bakalářské práce.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce měla za cíl vyhodnotit odezvu ptačího společenstva v obnovených sadech. V sezóně 2019 probíhalo sčítání ptačích druhů v ovocných sadech na území města Prahy. Sčítání probíhalo v sadech dvakrát za sezónu. Ke sčítání ptáků byla použita bodová sčítací metoda. Celkově bylo sčítacích bodů 30, z nichž 15 bodů bylo v obnovených sadech a 15 bodů v zanedbaných sadech.

Celkově bylo zpozorováno 44 druhů a 445 párů ptáků. V obnoveném sadě bylo celkově 38 druhů a 239 párů. V zanedbaném sadě bylo 37 druhů a 206 párů. Počet lesních specialistů čítal 18 druhů a počet druhů ptáků zemědělské krajiny byl 10. Nejvyšší celkovou abundanci měl druh sýkora koňadra (*Parus major*, 48 - párů), strakapoud velký (*Dendrocopos major*, 46 - párů), sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*, 33 - párů), vrabec polní (*Passer montanus*, 31 - párů), stehlík obecný (*Carduelis carduelis*, 25 - párů) a kos černý (*Turdus merula*, 23 - párů). Statisticky nebyl prokázán signifikantní rozdíl v počtu druhů v sadech obnovených a zanedbaných. U zvonka zeleného (*Carduelis chloris*) byl statisticky prokázána preference pro obnovené sady. Z řádu šplhavců měli nejvyšší abundanci strakapoud velký (*Dendrocopos major*), jehož vyšší výskyt párů byl pozorován více v zanedbaných sadech a žluna zelená (*Picus viridis*), která byla více v obnovených sadech. Nejvyšší abundanci u druhů, které preferují zemědělskou krajinu měl vrabec polní (*Passer montanus*), stehlík obecný (*Carduelis carduelis*), straka obecná (*Pica pica*) a špaček obecný (*Sturnus vulgaris*). Nejvyšší abundanci z lesních specialistů měly druhy sýkora koňadra (*Parus major*), strakapoud velký (*Dendrocopos major*), sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*), drozd zpěvný (*Turdus philomelos*) a mlynařík dlouhoocasý (*Aegithalos caudatus*).

Najdou se druhy, které budou více využívat hustější vegetaci, ale díky výsledkům této práce víme, že rozdíl není nikterak velký, aby něčemu bránilo budoucím obnovám zanedbaných sadů. V městském prostředí má i obnova pozitivní vliv na rekreační podmínky a kulturní hodnoty.

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

ABSTRACT

This Bachelor thesis aimed to evaluate the response of the bird community in the restored orchards. In the 2019 took place to census data of bird species in the fruit orchards in the city of Prague. The census data was taking place in the orchards twice in a season. The method was counting birds from one counting point in the orchard. In total, there were 30 census points, of which 15 points were in restored orchards and 15 points in neglected orchards.

A total of 44 species and 445 pairs of birds were observed. There were a total of 38 species and 239 pairs in the renewed orchard. There were 37 species and 206 pairs in the neglected orchard. The number of forest specialists was 18 species and the number of birds of the agricultural landscape was 10. The highest abundance had the Great Tit (*Parus major*, 48 - pairs), Great Spotted Woodpecker (*Dendrocopos major*, 46 - pairs), Blue Tit (*Cyanistes caeruleus*, 33 - pairs), House Sparrow (*Passer montanus*, 31 - pairs), Goldfinch Common Carduelis (*Carduelis carduelis*, 25 - pairs) and Blackbird (*Turdus merula*, 23 - pairs). There was no statistically significant difference in the number of species in restored and neglected orchards.

In the case of the green bellflower (*Carduelis chloris*), the occurrence in the renewed orchard was statistically proven. From the order of climbers, the great abundance had the great spotted woodpecker (*Dendrocopos major*), whose higher occurrence of pairs was observed more in neglected orchards and the green woodpecker (*Picus viridis*), which was more in restored orchards. The field sparrow (*Passer montanus*), goldfinch (*Carduelis carduelis*), magpie (*Pica pica*) and starling (*Sturnus vulgaris*) had the highest abundance in species that prefer an agricultural landscape. The highest abundance among forest specialists were the species Great Tit (*Parus major*), Great Spotted Woodpecker (*Dendrocopos major*), Blue Tit (*Cyanistes caeruleus*), Song Thrush (*Turdus philomelos*) and Long-tailed Miller (*Aegithalos caudatus*).

There will be species that will make more use of denser vegetation, but thanks to the results of this work, we know that the difference is not large enough

to hinder the future regeneration of neglected orchards. In an urban environment, renewal also has a positive effect on recreational conditions and cultural values.

Key words: Trees outside the forest, Public greenery, Species richness, Forest specialists

Obsah:

1. ÚVOD.....	10
2. CÍLE PRÁCE.....	12
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE	13
3.1. Ovocné sady jako pozůstatek agro-lesnictví.....	13
3.2 Zeleň ve městě	16
3.3 Obnova a ochrana biodiverzity, ekologické zemědělství.....	20
4. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ	22
5. METODIKA	23
5.1 Výběr lokalit	23
5.2 Sběr dat.....	24
5.3 Zpracování dat	25
6. VÝSLEDKY.....	29
7. DISKUSE.....	41
8. ZÁVĚR.....	44
9. POUŽITÁ LITERATURA.....	46
10. PŘÍLOHY.....	52

1. ÚVOD

Ovocné sady odjakživa vykonávaly a vykonávají funkci hospodářskou, ekologickou a krajinářskou (Šarapatka et. al, 2012). Pomáhají udržovat kulturní i historické hodnoty, a proto bychom soubory sadových dřevin – včetně vyšlechtěných, měli předat generacím i po nás (Stýblo, 2018).

Tradiční sady udržují biodiverzitu v zemědělských krajinách nejen na venkově, ale poskytují útočiště různým druhům ptactva a hmyzu i ve městech. Výskyt obdobných stanovišť v životním prostředí nám ve většině případů zvyšuje druhovou pestrost (Horák .et al, 2013), jinými slovy to znamená, že sady jsou významná místa, kde se setkávají světy jako les i otevřená a zastavěná krajina (Horák, 2017).

V důsledku zemědělské výroby, pěstování ovocných dřevin v intenzivních pěstitelských systémech, používání pesticidů a dalších chemických prostředků však dochází k narušení extenzivních výsadeb sadů a následně k jejich výraznému úbytku (Jetmarová, 1998, Genghini et. al, 2006).

V současné kulturní krajině zbývá velmi málo nedotčených a přirozených míst, kde existují vyhovující podmínky pro různá přírodní společenstva, a proto taková území vyžadují náležitou pozornost a péči (Vlk, 2015).

Staré sady jsou prostředím, které se v průběhu času měnilo velmi málo. Jejich dlouhá tradice v Evropě z nich dělá stabilní prostředí pro ptáčí společenstva, která jsou právě na změny prostředí velmi citlivá (Brown et. Welker, 1992; Bailey et. al, 2010). Bohužel v současnosti jsou ovocné stromy ničeny v krajině mnohem více než v minulé generaci (Vlk, 2019).

Původní sady jsou ornitologicky velice důležité, protože poskytují hnízdicí příležitosti více druhům ptactva, např. šplhavicům jako je žluna zelená, krutihlav obecný nebo strakapoud velký. Tento řád vytesává dutiny v ovocných dřevinách, které pak mohou být později obsazovány i jinými druhy - např. sýkorkami, lejsky a dalšími pěvci. Pokud jsou kmeny dřevin dostatečně silné, mohou dané dutiny obývat i některé druhy sov. Sady jsou pro ptactvo velmi důležité i z důvodu zvýšeného výskytu hmyzu, který tvoří významný podíl potravy ptáčího společenstva. Pro některé ptáčí druhy je důležitý i podíl ovocných dřevin

v sadech. Prostředí sadů je rovněž využíváno dravci, kteří zde nacházejí svoji kořist. Podstatně větší význam mají sady pro ptactvo v hnízdní době oproti době mimohnízdni (Zámečník, 2013).

Není mnoho studií, které ověřují druhové spektrum ptačího společenstva v sadech extenzivně obhospodařovaných a zrušených (Kajtoch, 2017). Jak již bylo uvedeno výše, pro ptactvo jsou velmi důležité sady ve městech, neboť jedná-li se zejména o velká města s hustou bytovou zástavbou, rušnou dopravou apod., možnost hnízdění a výskytu ptactva je omezená. Jedním z takových měst je hlavní město Praha s více než jedním milionem obyvatel. Nachází se zde řada sadů a jiných ploch, ve kterých byl již dříve sledován výskyt různých druhů ptactva (Fuchs, 2002).

Cílem této práce byl výběr vhodných tradičních sadů v Praze, současné zmapování druhového spektra ptáků jak v tradičních sadech obnovených, tak i naneobnovených, posoudit odezvu ptáků na obnovení péče a provést statistické vyhodnocení získaných výsledků.

2.CÍLE PRÁCE

- Vybrat vhodné tradiční ovocné sady v Praze na gradientu opuštěný – obnovený
- Zmapovat druhové spektrum ptáků v sadech během dvou návštěv v předhnízdčním období
- Vyhodnotit odezvu ptáků na obnovení péče
- Výsledky vyhodnotit ve vhodném statistickém software

3.LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1. Ovocné sady jako pozůstatek agro-lesnictví

Pod pojmem zemědělské lesnictví neboli agro-lesnictví se skrývá kulturní lesní ekosystém složený z trávniku nebo hospodářských plodin a stromů (Krčmářová, 2019). Je definované jako „úmyslné zapojení stromů a zemědělských plodin a/nebo zvířat jak zároveň, tak i posloupně na jednom území“ (Nair, 1993; Silva-Pando, 2006).

V Evropě byly kdysi rozšířené sady vysazované a udržované člověkem, ale obtíže spojené s jejich správou a zvyšující se urbanizace vedly ke snížení jejich počtů (Bailey et. al, 2010). Tradiční sady jsou v Evropě považovány za zemědělské systémy, které mají vysokou přírodní hodnotu (Cooper et. al., 2007). Mohou simulovat ekotony keřů, které zvýhodňují celkovou biologickou rozmanitost zemědělské krajiny, což bylo v minulosti běžnější (Wright et. al, 1993). Kvůli jejich různorodé druhové struktuře na relativně malém území mají velký význam i pro mnoho živočišných druhů (Tschardtke et. al, 2002).

Staré ovocné sady a extenzivní výsadba ovocných dřevin jsou v dnešní, stále více uniformní krajině, důležitým artefaktem, který představuje nejen tradiční péči o krajinu, ale je i významným kulturním dědictvím. Jejich extenzivní výsadby jsou charakteristické zejména nižším počtem stromů na jednotku plochy, než by odpovídalo jejímu plnému využití, dále nízkou potřebou ošetřování pěstovaných stromků, ale i menší péčí o prostředí dané výsadby. Obecně se jedná o tzv. systém hospodaření s nízkými energetickými vstupy (low-input system). Týká se to zejména menší intenzity řezových prací, hnojení, obdělávání půdy a chemické ochrany proti chorobám a škůdcům. Je třeba zdůraznit i pozitivní skutečnost „bezbariérovosti“ extenzivních ovocných výsadeb, tj. volnou průchodnost, která je dána obvyklou nepřítomností trvalého oplocení. To umožňuje migraci živočichů, takže se staré sady a ostatní extenzivní výsadba stávají součástí pravidelných migračních cest. Tím se sady zařazují do prvků územního systému ekologické stability tzv. ÚSES (Šarapatka et. al, 2012).

Tradiční způsoby pěstování ovocných stromů umožňují volně žijícím živočichům získávat potravu, úkryt a místo pro rozmnožování. Na rozdíl od lesů je v sadech více světla, stromy jsou dále od sebe, a je tak více prostoru pro bylinné patro, které je vázané na přítomnost hmyzu (Horák et. al, 2013; Stýblo, 2016). V posledních několika desetiletích byla tradiční mozaika polních okrajů, živých plotů a lesů uprostřed polí a rybníků obklopena rozsáhle obhospodařovanými loukami a pastvinami, a drobné mozaikovitě zemědělské kultury byly zceleny do velkých lánů.

Mnoho studií popisuje dopad řízení intenzifikace zemědělské půdy na biologické rozmanitosti, zejména pak na rozmanitost druhů ptáků (Blair, 1996; Chamberlain et. al, 2000; Freemark et. Kirk, 2001; Filippi-Codaccioni et. al, 2008), kteří jsou vhodnými ukazateli změn životního prostředí (Mills et. al, 1993; Gregory et. al, 2008).

Ve své studii Kajtoch (2017) sledoval, jak se liší různorodost ptáků mezi sady opuštěnými a sady extenzivně obhospodařovanými v porovnání se sady intenzivně obhospodařovanými. Opuštěné a extenzivně obhospodařované sady vykazovaly větší druhové spektrum ptáků než intenzivně sady obhospodařované. Mezi opuštěným a extenzivním sadem nebyly v rozmanitosti nalezeny významnější rozdíly. V opuštěných sadech byli nejpočetnější hmyzí druhy a druhy, obývající doupné stromy – tedy stromy s dutinami. Doupné stromy jsou v sadech velmi cenné, neboť dutinová ptáci, hnízdící ve stromech, jsou mnohem bohatší ekologickou skupinou než formy, snášející vejce do zemních nor nebo skalních puklin. A právě těchto doupných stromů je v dnešní kulturní krajině velmi málo (Vašák, 2009).

Pro lesní druhy ptáků sad představuje otevřenější a prosvětlenější krajinu, pro druhy ptáků, vázaných na bezlesí, naopak zastíněnou louku (Horák, 2017). Některé druhy ptáků, pro které je přirozenější výskyt v listnatých lesích v zemědělské krajině, používají sady místo těchto lesů. Tyto sady pak bývají náhradním prostorem pro jejich rozmnožování, (Fahrig, 1997; Norton et. al, 2000). Např. v práci Bellamy et. al, (1996) bylo zjištěno, že druhy ptáků, kteří preferují přechodná stanoviště spíše využívají fragmentovanou krajinu se sady,

příčemž jejich přítomnost v sadu ovlivňuje výskyt daných druhů dřevin, velikost a stáří.

V práci Bailey et. al, (2010) je popsáno, že se druhová bohatost a početnost snížila se zvyšující se izolací sadů. To dokazuje, že izolace sadů má trvale negativní důsledky pro druhy preferující dřevo. Větší fragmentace ovlivňuje přirozené predátory, což může vést ke ztrátě přirozené ochrany proti škůdcům (Kruess et. Tschardtke, 1994). Další fází studia biodiverzity v sadech je přítomnost i jiných živočišných druhů. Potenciální příspěvek predátorů obratlovců k biologické kontrole v sadech byl doposud do značné míry přehlížen.

Co se týká sadů a přítomnosti škůdců, v dnešní době roste zájem o biologickou kontrolu škůdců, a to zejména u jabloní. Je to způsobeno, kromě jiného, nepříznivými postoji veřejnosti k pesticidům (Mols et. al, 2002; Solomon et. al, 2000). Navíc může místní biologická rozmanitost být přínosná pro úrodu plodin - např. opylování, koloběh živin, ochrana před škůdci (Moonen et. Barberi, 2008; Power, 2010).

Pozorování a experiment na odhadnutí potenciálu ptáků pro kontrolu hojnosti členovců a ohnisek škůdců na jabloních studovali García et. al, (2018). V jejich práci se ukazuje, že ptáci mají vysokou schopnost kontrolovat s hojností členovců a ohnisky škůdců v jabloních. Nižší počet škodlivých členovců byl v těch sadech, které vykazovaly vyšší množství hmyzožravých ptáků během jara a léta. Početnost a druhová bohatost ptáků vzrostla s dostupností živých plotů, mrtvého dřeva, a to i v blízkosti sadů do jednoho kilometru. To vyplývá i z práce Mols et. al, (2002), která potvrdila potenciál sýkory koňadry (*Parus major*) přispívat k regulaci housenek škůdců v jablečných sadech. Při jejím využití pro ochranu sadu se snížilo poškození plodin a zvýšil se i počet plodů na jeden strom. Sýkora koňadra (*Parus major*) tak může pomoci k snížení housenek škůdců v sadech, kde je vynuceno snížení používáním pesticidů. Jediné náklady tak představovalo vybudování budek k podpoře hnízdění. Poškození plodin se snížilo, ale ze závěru vyplynulo, že samotný druh větší části poškození sice zcela nezabrání (Solomon et. al, 2000), ale díky tomuto poznání se takto dá snížit

ekonomický náklad a sýkora koňadra (*Parus major*) zlepšil biologický výnos na jeden strom.

Co se týká problému biodiverzity v České republice, Horák et. al, (2013) studovali, jak a v jakém prostorovém měřítku krajiny je biodiverzita venkovské zemědělské krajiny středoevropské země (Česká republika) ovlivněna využíváním půdy. Práce byla zaměřena na biologickou rozmanitost tradičních ovocných sadů, ve kterých bylo porovnáváno šest vybraných taxonů. Pro zjištění vlivu okolní krajiny autoři vybrali kombinace ploch listnatých lesů a travnatých porostů. Druhová bohatost ve většině sledovaných taxonů byla podpořena přítomností zahrad a sadů v okolní krajině. Travní porosty a zahrady měli největší význam pro ptáky, kteří jsou ovlivněni na relativně velké krajinné škále přibližně 2 km.

3.2 Zeleň ve městě

V dnešní době je zeleň ve městě vnímána jako důležité společenské prostranství, které ovlivňuje kvalitu života a hodnotu lokality. Je spjatá s ohodnocením dané lokality a ve většině případů je chápána pozitivně (Hendrych et. al, 2018). Neudržované plochy ve městě a jeho okolí s nepřístupnou a nepřehlednou vegetací naopak působí velmi negativně na lidské smysly a ovlivňuje náš subjektivní pocit bezpečí (Kupka, 2016).

Význam městské zeleně se mění s jejím historickým vývojem. Mění se její chápání v lidském vědomí. Z hlediska městské zeleně, jak ji vnímáme dnes, patří období až od 19. století (Kupka, 2016). Avšak od začátku 21. století se města rozrůstají rychlým tempem, a přitom se mění i celkový ráz krajiny. Mnoho druhů organismů je zatlačováno do stále menšího prostředí, a to se může projevit až úplným lokálním vymřením konkrétního druhu. Některé organismy se však dokáží těmto změnám v prostředí s člověkem přizpůsobit. Lidé by si proto měli těchto urbanizačních procesů všimnout, věnovat jim dostatečnou pozornost a snažit se, aby jejich negativní dopad byl pro všechny organismy co nejmenší (Houšková, 2011). Pro většinu ptáků v lidských sídlech má zeleň význam zcela zásadní.

Poskytuje ptactvu všestranný servis: prostředí ke hnízdění i dostatek materiálu ke stavbě hnízd. Husté koruny stromů a keřů nabízejí prostor pro nocování, úkryt před prudkým sluncem, nepřízní počasí i před predátory a v neposlední řadě před nadměrným rušením lidmi. Zeleň je zdrojem široké škály potravy pro ptactvo, od plodů a semen, přes členovce a jejich vývojová stádia žijící ve dřevě, na listech či květech až po faunu v mrtvé dřevní hmotě, tlejícím listí nebo v hrabance. Zeleň je také rezervoárem vody. Srážková voda, zachycovaná listy a hromadící se v dutinách poškozených kmenů, je často jediným zdrojem vody v obdobích chudých na srážky. Rostliny a živočichové vázaní na vodu jsou dalším významným zdrojem ptací potravy. Neméně významné jsou však i její ekosystémové služby, které městskému prostředí poskytuje (Viktora, 2019).

Různé druhy ptáků mají odlišný vztah k městské zeleni. Pravděpodobně nejméně na lidských aktivitách závisejí ptáci, kteří pronikají do lidských sídel z okolní krajiny a nijak zde nemění svoji biologii. Obývají obdobné biotopy, využívají shodná hnízdní stanoviště i potravní zdroje. Tato kritéria splňuje většina ptačích druhů z městské avifauny, ať již v přírodě obývají lesy, otevřenou krajinu nebo mokřady. Příklady nalezneme především u druhů obývajících otevřenou krajinu. Populační hustota některých druhů ve městě může být vyšší než v některých přírodních lokalitách, pokud se zde vyskytují vhodné biotopy. V Praze je to např. sýkora koňadra (*Parus major*), kos černý (*Turdus merula*), kachna divoká (*Anas platyrhynchos*). Společenství ptáků pronikajících do městského prostředí z okolní krajiny, aniž by měnili svoji biologii patří ptáci jak velmi hojní (např. pěnkava obecná, sýkora modřinka) tak i vzácní (např. sýkora uhelníček, slavík obecný, linduška lesní). Větší závislost na městské prostředí vykazují ptáci, kteří ve městě využívají doplňkové zdroje potravy nebo netradiční hnízdní příležitosti, a dále jsou to druhy, které nejsou bezprostředně svázány s lidskou činností, jako sojka obecná a částečně straka obecná. Striktní závislost na člověku vzniká u ptáků, kteří se vyskytují pouze v lidských sídlech jako holub domácí, vrabec domácí, hrdlička zahradní (Fuchs et. al, 2002). Klausnitzer (1987) spontánní výskyt těchto druhů v lidských sídlech a úzkou vazbou na člověka označuje jako možnosti, proč dochází k synurbanizaci a synantropizaci druhů. V citované práci uvádí šest možných příčin synantropizace: 1) nabídku

nevyužitých potravních zdrojů, 2) nabídku nevyužitých biotopů, 3) mírnější klimatické podmínky, 4) změny chování urbanizujících druhů, 5) nasycení populací ve volné přírodě, 6) nižší predaci a konkurenci, přičemž první dvě kritéria jsou nezbytnými podmínkami. Synantropní ptačí druh využívá nové potravní zdroje nebo hnízdní příležitosti, čemuž musí nezbytně předcházet osvojení příslušných vzorců chování např. jako změna plachosti. Změna chování může být, ale i podmínkou k pouhé urbanizaci.

K nejvýraznějším změnám dochází i u zelených prostor, například u bývalých zemědělsko-lesnických systémů, jako jsou ovocné sady. Venkovské krajiny obklopující velká města se rychle začleňují do městského prostředí (Horák et. al, 2018). Péče, rozvoj a sledování skutečného stavu zeleně ve městech jsou tedy důležitými otázkami v každém městě (Akinshina et. Azivov, 2008), díky jejich multifunkčním využití (Horák et. al, 2018). Vytváření nových zelených ploch v městských oblastech není snadné, tak tedy obnova původní agro-lesnické půdy, kterou města absorbují, představuje takovou příležitost. Obnova by se mohla zaměřit na jednotlivé druhy nebo na celá společenství, která se mohou vyskytovat v dané oblasti (Miller et. Hobbs, 2007). Městské zeleně se většinou skládají z relativně malých, ale důležitých oblastí.

Ovocné sady v Evropě jsou důležitým biologicky rozmanitým typem městských biotopů, které podporují společenstva z lesních i otevřených stanovišť (Horák et. al, 2013; Horák, 2014a). Tyto charakteristiky jsou důležité pro možnou obnovu městské zeleně (Horák et. al, 2018), kvůli podpoře životaschopných populací, které se nacházely v oblasti před obnovou zeleně a využívaly zde potřebné zdroje (Miller et. Hobbs, 2007). S ohledem na biologickou rozmanitost městských zelení musí být identifikovány všechny možné organismy v těchto stanovištích. Jedna skupina by mohla být tvořena druhy, které se přizpůsobily těmto prostředím, jako jsou ptáci a rostliny. Tyto druhy jsou označovány jako apofyty nebo skupina původních druhů, které jsou závislé na narušení prostředí (Muller et. al, 2010). Městská zeleň jako jsou ovocné sady se tedy zdají být současnými horkými místy druhové rozmanitosti taxonů, díky jejich komplexní struktuře (Horák, 2014b). Hlavní význam horkého místa ve vysoce urbanizované

krajině souvisí se schopností podporovat původní populace organismů, které jsou schopny se pohybovat z horkého místa do okolních oblastí, pokud se související podmínky z důvodu obnovy zlepší. Městské sady jsou však také významné pro migraci druhů a mohou působit jako nášlapný kámen nebo efemerní zdroj potravy (Horák, 2014a).

Chamberlain et. al, (2007) zjišťoval ty vlastnosti zeleně, které podporovaly bohatství druhů ptáků v Londýně, aby mohli poznatky sloužit jako doporučení pro správu zeleně. Pozitivní vliv měla přítomnost vodních toků, trávy a plevelů. Druhová bohatost vzrostla s větším podílem přilehlých zahrad v lokalitách o rozloze menší než 1 ha. Existovaly i negativní souvislosti s přítomností budov. Při posuzování lesních druhů, zemědělských a otevřených stanovišť byly výsledky velmi podobné pro celkovou druhovou bohatost. Možný faktor, který ovlivňuje snižování počtů ptačích populací v již existující zeleni je nedostatečná správa těchto prostor. Vhodná správa zeleně ve městech může zmírnit některé ztráty biologické rozmanitosti v důsledku urbanizace a zvýšit populaci v městské krajině (Robinson et. al, 2005). Z výše uvedených studií, že obnova městských sadů je důležitým prvkem pro rozvoj ptačích populací ve městech.

Problematika obnovy sadů v Praze je řešena v práci Horák et. al, (2018). Ve své studii se autoři při hodnocení vlivu obnovy sadů zaměřili na šest pozorovaných taxonů: rostlin, lišejníků, motýlů, brouků, rovnokřídlých a ptáků. Účinek obnovy studovali u 45 ploch v sadu a výsledky ukázaly, že většina taxonů reagovala na obnovu sadu pozitivně. Obnovení mělo významně pozitivní vliv na druhovou bohatost u lišejníků, motýlů a brouků. Ve většině případů se v místech po obnově opuštěných sadech zvýšil počet druhů, což ukazuje pozitivní reakci indexů biologické rozmanitosti na obnovu těchto agro-lesnických systémů v urbanizovaném prostředí Prahy. Moje práce toto téma rozvíjí, tím, že by měla posoudit efekt obnovy v rámci většího území města.

3.3 Obnova a ochrana biodiverzity, ekologické zemědělství

Obnova i péče o sad zahrnuje kromě jiného i výřez náletových dřevin s následným odstraňováním zmlazení po výřezech. Součástí dlouhodobé obnovy sadu je i postupná dosadba nových ovocných stromů tam, kde staré stromy již chybí. Aby sad znovu nezarostl a obnovil se luční porost, je nezbytné zavést dlouhodobou péči (Anonymus, 2013).

Extenzivní ovocný sad je z pohledu udržitelnosti velice jednoduchý a přirozený systém, který však podléhá ekologické sukcesi. Ovocný sad nemá svůj vlastní vývoj, který by sám přirozeně směřoval k vylepšení životních podmínek, a může na svém místě existovat pouze omezenou dobu. Při obnovování starého sadu bychom tuto omezenou dobu měli mít na paměti, protože z ní vyplývá, že nemůžeme obnovovat sad postupnou dosadbou. Ve starém sadě panuje velká konkurence a výsadba by se měla zaměřit na vznik solitérních stromů v dospělosti. Ovocné stromy jsou druhy ekotonální, a proto, aby prosperovali, potřebují více prostoru než například dřeviny lesní (Vlk, 2019).

Činnosti spojené s údržbou a hospodařením v sadech jsou nejen v České republice řízeny legislativou. V České republice *Zákon o ochraně přírody a krajiny č.114/1992 Sb.*, obsahuje dvě vyhlášky, které se týkají k hospodaření v sadech. Vyhláška č.222/2014 Sb. o ochraně dřevin a povolování jejich kácení určuje podmínky pro kácení ovocných stromů a jejich péči. Legislativa, týkající se ochrany druhů rostlin a živočichů, chrání obecně všechny druhy ptáků (§5), ale také zvláště chrání vybrané druhy rostlin a živočichů. Tato druhová ochrana zakazuje činnosti, které by mohli druhy ohrozit (Stýblo, 2018).

I přes legislativní ochranu jsou i v zahraničí opuštěné sady v zemědělské krajině vzácné a počet extenzivně obhospodařovaných sadů velmi nízký a kvůli malým počtům by se neměly tradiční sady přeměňovat na intenzivní styl hospodaření. Ani současná legislativní ochrana však není dostačující vzhledem ke stárnutí stromů v tradičních sadech (Grzyb et. Rozpara, 2005). V oblasti

zemědělství a ochrany přírody by měl být nalezen způsob, který zvýhodňuje tradiční způsob pěstování nad intenzivním (Cooper et. al, 2007).

Další důležitou částí ochrany a obnovy ptačích společenstev je rozmisťování ptačích budek. Velké množství druhů našich ptáků hnízdí v dutinách stromů, které si většinou ve stromech tesají sami. Pro tato ptačí společenstva jsou pak velmi důležité doupné stromy. Bohužel tento typ biotopů je v krajině omezován, jejich počet klesá a s nimi i možnost hnízdění. Jako náhrada pro tento typ hnízdění a na ochranu ptactva je jeden z nejznámějších používaných prostředků ptačí budka. Typy ptačích budek se od sebe liší rozměry, materiálem, konstrukcí, ochranou pro predátory nebo způsobem zavěšením. Jde sice o řešení, ale hlavní prioritou by měla být ochrana doupných stromů v krajině (Zasadil, 2001).

4. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

Sbírání dat probíhalo v ovocných sadech v Praze. Praha je největším městem České republiky, které se rozkládá na ploše 496 km², což je 0,6 % území republiky (Anonymous, 2014). Z geomorfologického hlediska Praha vznikla v rozšířené části údolí Vltavy v tzv. Pražské kotlině. Pro Prahu je typický členitý reliéf se zahloubeným korytem Vltavy s bočními přítoky. Na některých místech vystupují skalní hřbety, suky, návrší tvořené tvrdými horninami např. buližníky (Velká skála aj.) a křemence (např. Skalka, Bílá Skála). Skalní hřbety, které nejsou lehce přístupné zůstávají z velké části nezastavěny a jsou pokryty lesními porosty. Na území jihozápadní části Prahy zasahuje Český kras, kde je toto území tvořeno převážně vápenci (Fuchs, 2002).

Co se týče klimatického rozhraní, Praha se nachází mezi teplou a mírně teplou oblastí. Dominují zde západní a jihozápadní větry. Klima ve velkoměstě je obecně teplejší než klima okolní méně zastavěné krajiny. Ve shodě s odlišným klimatem, vývojem území a floristickými či vegetačními poměry v jižní až jihovýchodní části Prahy prochází hranice mezi oblastí teplomilné květeny – termofytikem a vlhčí oblastí středoevropského opadavého listnatého lesa – mezofytikem (Fuchs, 2002). I v komplikovaných podmínkách velkoměsta je hlavní snahou ochrany přírody vytvořit vzájemně propojené větší územní celky – tzv. přírodní parky. V Praze máme 88 maloplošných chráněných území a 11 přírodních parků (Fuchs, 2002).

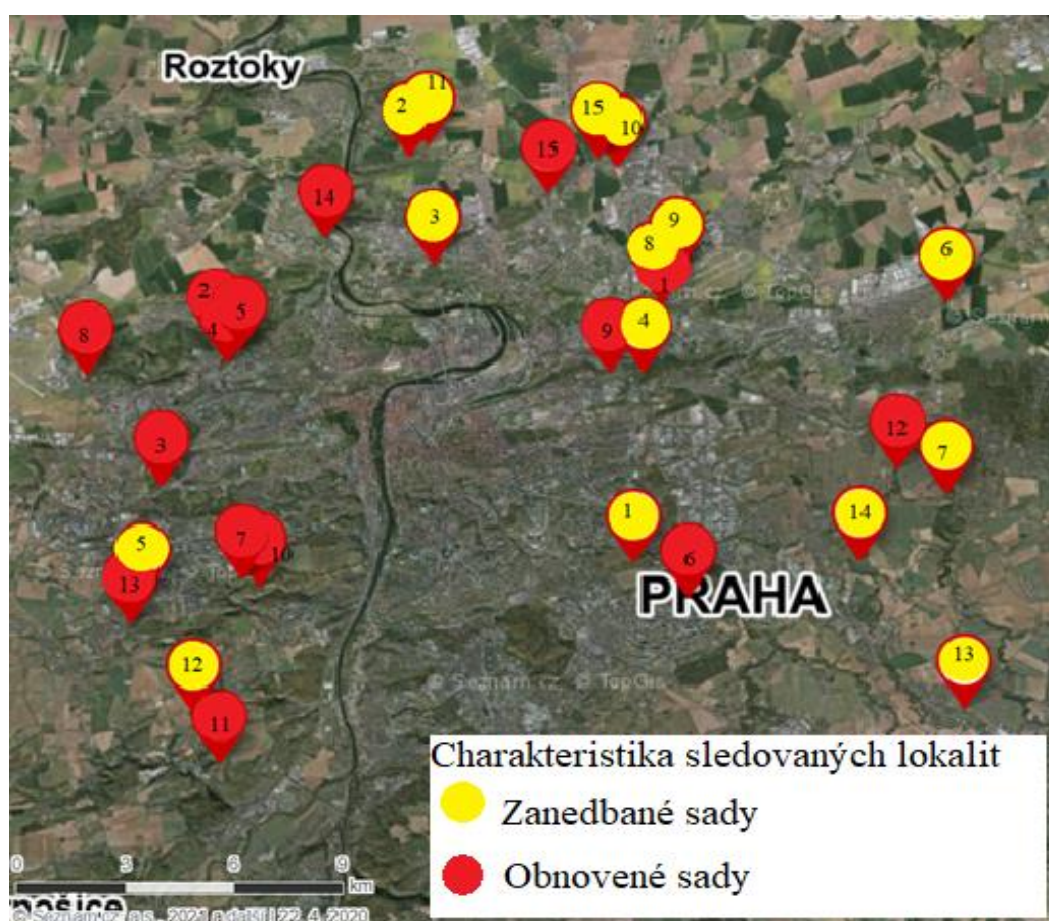
Ve své práci jsem se zaměřila na sbírání dat v pražských ovocných sadech. Odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy spravuje 66 ovocných sadů s celkovou rozlohou přes 78 hektarů na 60 lokalitách a já, ve své práci jsem navštívila 30 sadů na pražském území (Anonymus, 2013).

Seznam všech navštívených sadů s GPS údaji bude obsahem v **Příloze 1**.

5. METODIKA

5.1 Výběr lokalit

Lokality byly vybrány na základě studie Horák et.al (2016). Bylo vybráno 30 sadů (**Obr. 1**) v Praze, které byly podle typu hospodaření rozděleny na 15 sadů obnovených a 15 sadů zanedbaných. Studované lokality byly od sebe vzdálené minimálně 300 metrů, např. nejbližše studované lokality od sebe byly 326 m, konkrétně Klíčovské sady, kde jeden typ sadu byl obnovený a druhý sledovaný byl zanedbaný. Minimální nastavená vzdálenost je kvůli tomu, aby nedocházelo k zaznamenání stejného jedince dvakrát a nezkrášlovalo to výsledky.



Obr. 1 Charakteristika sledovaných lokalit s jejich rozmístěním v Praze (mapový podklad - www.mapy.cz)

5.2 Sběr dat

Sbírání dat probíhalo dvakrát za sezónu roku 2019 v období od 9. března do 1. června při použití sčítací bodové metody (Bibby et al., 1992). Po příchodu do dané lokality byl vybrán strategicky vhodný sčítací bod (**Obr. 2**) pro nejlepší sběr dat (nejlépe přímo v centru sadu), poté se počkalo na zklidnění ptáků v lokalitě, a poté byli zaznamenány druhy ptáků podle hlasu a viditelné přítomnosti v lokalitě po dobu 15 minut. Ptáci, kteří byli zpozorováni v letu nebyli zahrnuti do studie kvůli nejistotě, zda se na území vyskytují (Wiacek et. Polak, 2008).

Pro větší přesnost pozorování proběhly v daných lokalitách dvě návštěvy. První návštěva sadů probíhala v březnu, kdy jsem zaznamenávala v předhnízdním období druhy ptáků pouze z řádu šplhavců. Druhá návštěva sadů probíhala od 5.dubna do 1.června, kdy jsem sčítala druhy ptáků z řádu šplhavců i pěvců během hnízdního období, protože jsou jedinci více vázáni k danému místu (Janda a Řepa, 1986). Sbírání dat probíhalo v časných ranních hodinách a vždy za příznivého počasí.

Za výslednou abundanci byl považován nejvyšší počet z dvou provedených návštěv. Pokud byl zaznamenán pouze samec nebo samice bez partnera, byl přesto takový jedinec započítán jako pár.



Obr.2 Příklad sčítacího bodu (červený bod) v zanedbaném sadu Kolovraty (mapový podklad - www.mapy.cz)

5.3 Zpracování dat

A) Znázornění celkové odezvy druhů

Pro jednoduché a přehledné znázornění celkové odezvy druhů, byl použit Vennův diagram pro dvě množiny.

a) Vennův diagram (pro dvě množiny):

grafické znázornění vztahů mezi množinami, které jsou nejčastěji vyjádřeny pomocí kruhů. Naše dvě množiny jsou **A** = druhy, které byly zpozorovány pouze v obnoveném typu sadu a **B** = druhy pouze v zanedbaném typu sadů, kde Vennův diagram zobrazuje jejich průnik, který vyjadřuje jejich společné množiny (druhy ptáků).

b) Počet druhů:

zaznamenaný počet druhů na jednotlivé lokalitě i na všech dohromady

B) Vyhodnocení druhové početnosti ptáků

Cílem je zjistit kolik počtu druhů se kde vyskytuje. Nejdříve byl otestován celkový počet druhů v software Statistica. Jako testovací kritérium byl použit nepárový t-test na statistickou průkaznost počtu druhů ptáků v sadech. Data byla ještě testována v popisné statistice kvůli aritmetickému průměru.

Výstup výsledku byl krabicový graf. Tento postup byl zopakován, ale se zaměřením na obnovený a zanedbaný sad. Řád šplhavců byl na každé lokalitě sledován dvakrát, tak byla vyhodnocena data druhové početnosti i pro tento řád se stejným statistickým postupem.

a) Počet druhů:

zaznamenaný počet druhů na jednotlivé lokality i na všech dohromady

b) Aritmetický průměr:

součet hodnot, které jsou děleny rozsahem souboru

C) Vyhodnocení odezvy abundantních druhů

Výsledná abundance jednotlivých druhů pro oba typy hospodaření bylo bráno maximum ze dvou provedených kontrol.

Data byla vyhodnocena pomocí analytického software Statistica verze 12.0 se stejným postupem jak u zjišťování druhové početnosti ptáků, akorát se zaměřením na vyhodnocování abundance jednotlivých druhů ke vztahu k lokalitám. Testováno bylo 11 vybraných druhů s podmínkou, že daný druh byl minimálně v 7 sadech.

Byla testovaná celková abundance, kolik párů bylo průměrně v každém sadě, tak i průměrná abundance v sadě obnoveném a zanedbaném.

a) Abundance:

celkový počet párů, který byl na lokalitě zpozorován

D) Vyhodnocení odezvy specializovaných skupin ptáků

Druhy ptáků byli zařazeni do specializovaných skupin na lesní specialisty a specialisty zemědělské krajiny. Rozdělení byli na základě studie Šťastný (2004) Populační trendy ptáků lesní a zemědělské krajiny v České republice v letech 1982–2001 a jejich využití jako indikátorů.

Vyhodnocení specializovaných druhů, mělo stejný postup jako u vyhodnocení abundantních druhů. Otestovalo se normální rozdělení a poté byl vybrán vhodný test.

E) Statistické vyhodnocování dat

Analýzy v této práci byly statisticky vyhodnocovány v software Statistica verze 12.0 (StatSoft, 2013).

Získaná data byla nejprve otestována na normální rozdělení, aby byl vybrán správný test. K určení normality rozdělení závislé proměnné jsme vždy použili test normality Shapiro-Wilk test i s grafickou metodou histogramu. Histogram rozloží četnosti ve statistickém souboru a Shapiro-Wilk test normalitu statisticky otestuje. Pokud test nevyšel jako normální rozdělení, tak byla data testována neparametickým Mann-Whitney testem.

Pokud test na normalitu vyšel jako normální rozdělení byl použit nepárový t-test. Když bylo vybráno vhodné testovací kritérium, v téhle práci je to buď nepárový t-test nebo Mann-Whitney test, tak se vypočítala velikost testovacího kritéria a porovnávala s kritickou hodnotou. Zvolená hladina významnosti p-hodnoty je $\alpha=0,05$.

Přehled provedených analýz v práci:

a) Porovnání celkového počtu druhů v sadech

b) Porovnání počtu druhů v dvou typech sadů (obnovený, zanedbaný)

c) Porovnání počtu druhů v sadech u řádu šplhavců

d) Porovnání abundantních druhů

e) Porovnání abundantních druhů specializovaných skupin

6. VÝSLEDKY

Na všech lokalitách dohromady bylo zjištěno 44 druhů ptáků a celkem 445 párů. V 15 sadech obnoveného typu hospodaření bylo 239 párů a 38 druhů ptáků. V 15 sadech zanedbaného typu hospodaření bylo 206 párů a 37 druhů ptáků.

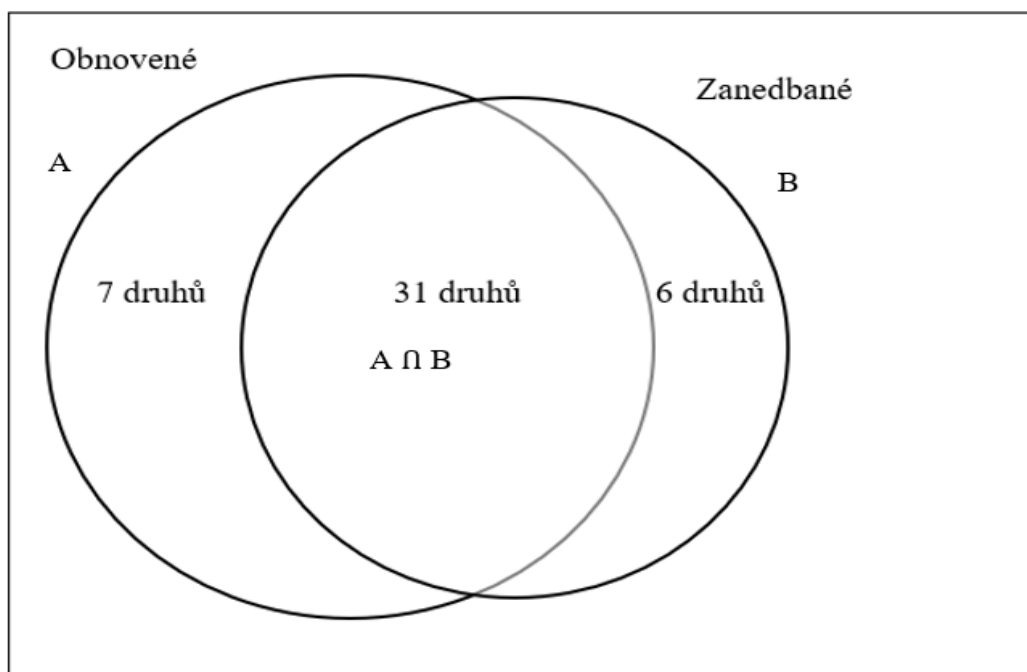
A) Celková odezva druhů

Vennův diagram nám přehledně znázornil, že počty druhů, které se vyskytovaly jak v sadech obnovených a zanedbaných byl 31 druhů (**Tab. 1**).

Z celkové odezvy je patrné, že hodnota průniku (31 druhů) je větší než počty druhů u obnovených a zanedbaných sadů (**Obr. 3**).

Druhy, které se vyskytovaly pouze v obnoveném sadě byly bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*), rehek zahradní (*Phoenicurus phoenicurus*), sedmihlásek hajní (*Hippolais icterina*), strnad obecný (*Emberiza citrinella*), střízlík obecný (*Troglodytes troglodytes*), sýkora uhelníček (*Periparus ater*) a žluna šedá (*Picus canus*).

Mezi druhy, které nebyly zpozorovány v obnoveném typu hospodaření, ale pouze v zanedbaném, patří budníček menší (*Phylloscopus collybita*), budníček větší (*Phylloscopus trochilus*), kavka obecná (*Corvus monedula*), linduška lesní (*Anthus trivialis*), šoupálek krátkoprstý (*Certhia brachydactyla*) a ůuhýk obecný (*Lanius collurio*).



Obr. 3 Vennův diagram, který vizuálně vyjadřuje počty druhů, které se vyskytovaly v obou typech sadů v Praze a počty druhů pouze jen v jednom typu sadu. **A** = Obnovený sad, **B** = Zanedbaný sad

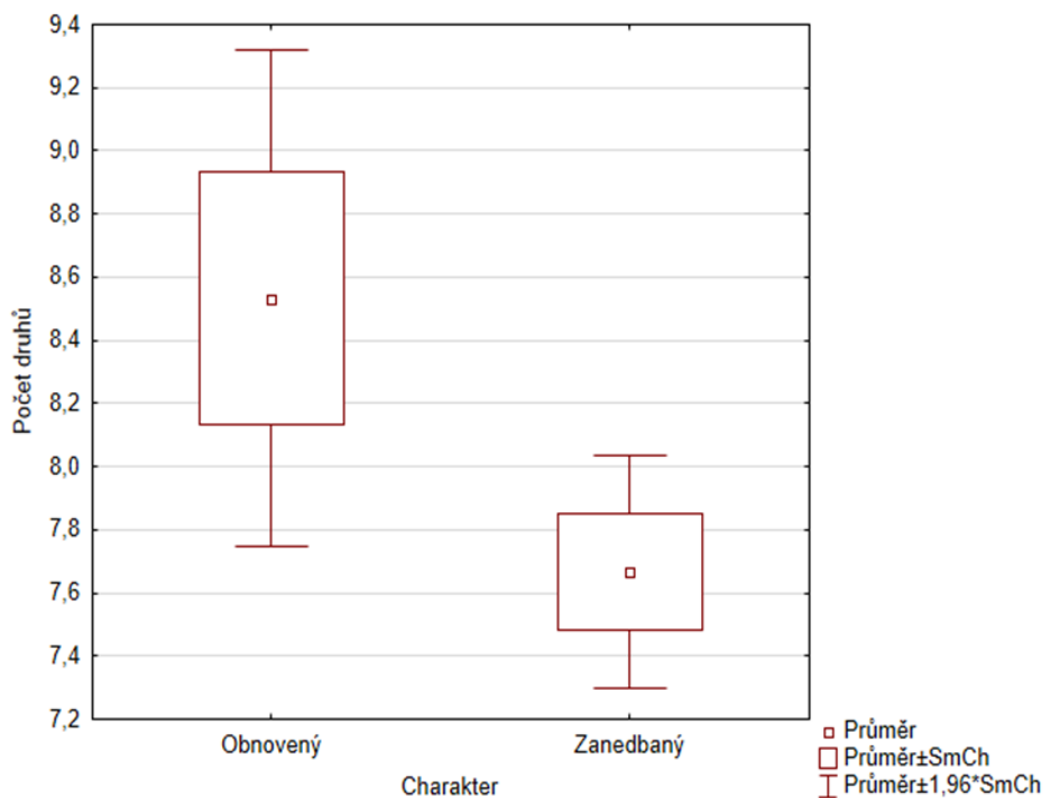
Tab. 1 Společné druhy v obou sledovaných lokalitách v Praze

Druh	Latinský název
brhlík lesní	<i>Sitta europaea</i>
červenka obecná	<i>Erithacus rubecula</i>
datel černý	<i>Dryocopus martius</i>
dlask tlustozobý	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>
drozd zpěvný	<i>Turdus philomelos</i>
havran polní	<i>Corvus frugilegus</i>
hýl obecný	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>
konipas bílý	<i>Motacilla alba</i>
kos černý	<i>Turdus merula</i>
krutihlav obecný	<i>Jynx torquilla</i>
lejsek černý	<i>Ficedula hypoleuca</i>
lejsek šedý	<i>Muscicapa striata</i>
mlynařík dlouhoocasý	<i>Aegithalos caudatus</i>
pěnice černohlavá	<i>Sylvia atricapilla</i>
pěnice pokřovní	<i>Sylvia curruca</i>
pěnkava obecná	<i>Fringilla coelebs</i>
sojka obecná	<i>Garrulus glandarius</i>
stehlík obecný	<i>Carduelis carduelis</i>
straka obecná	<i>Pica pica</i>

Druh	Latinský název
strakapoud malý	<i>Dryobates minor</i>
strakapoud velký	<i>Dendrocopos major</i>
strnad luční	<i>Emberiza calandra</i>
sýkora babka	<i>Poecile palustris</i>
sýkora koňadra	<i>Parus major</i>
sýkora modřinka	<i>Cyanistes caeruleus</i>
špaček obecný	<i>Sturnus vulgaris</i>
vrabec domácí	<i>Passer domesticus</i>
vrabec polní	<i>Passer montanus</i>
zvonek zelený	<i>Carduelis chloris</i>
zvonohlík zahradní	<i>Serinus serinus</i>
žluna zelená	<i>Picus viridis</i>

B) Celková druhová početnost ptáků

Jako první byl statisticky otestován celkový počet druhů v sadech (**Obr.4**). Počet druhů měl normální rozdělení ($W = 0,93$; $p = 0,109$). Celkový počet druhů ptáků v sadech obnovených a zanedbaných byl statisticky neprůkazný ($t = 1,95$; $p = 0,06$).



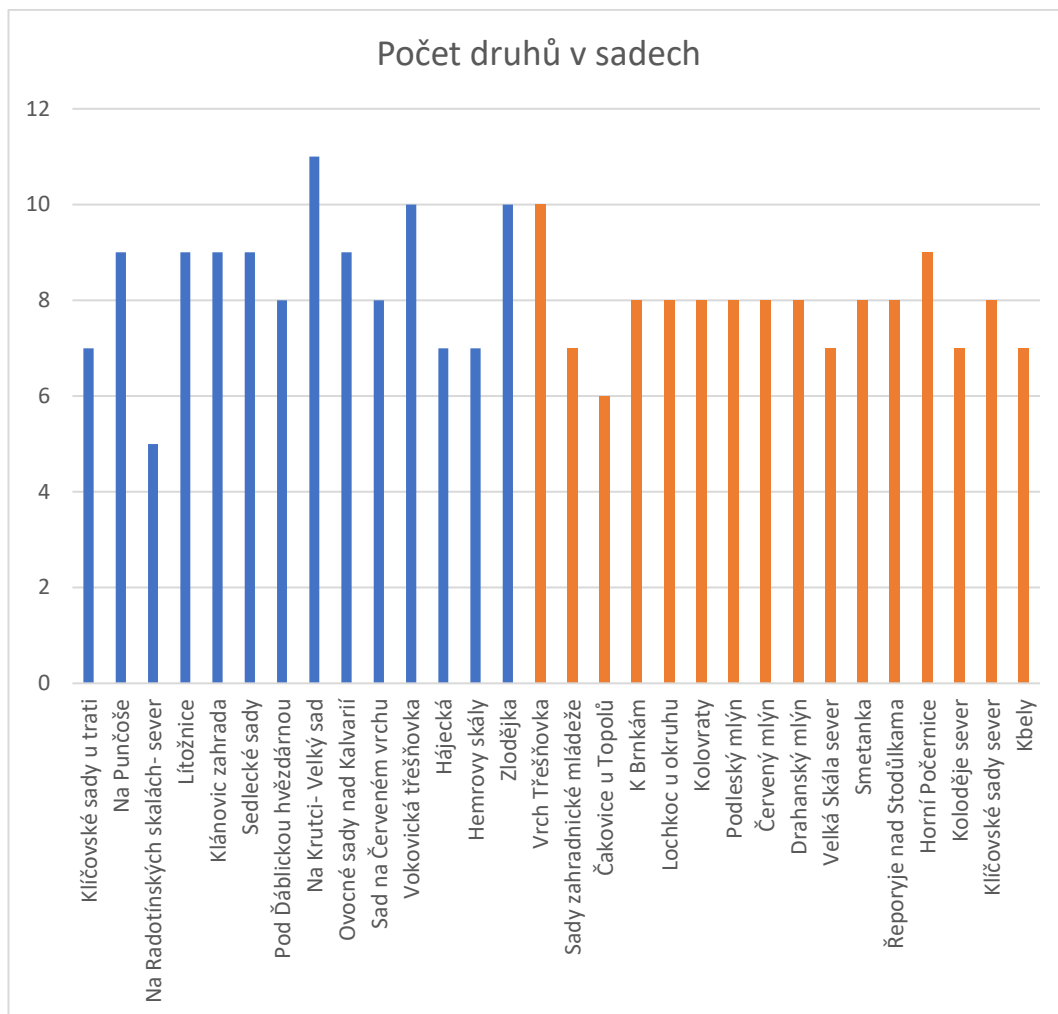
Obr. 4 Krabicový graf znázorňující rozdíl v počtu druhů ptáků v obnovených a zanedbaných ovocných sadech v Praze.

Z počtu druhů v sadech byl v popisné statistice zjišťován aritmetický průměr druhů v sadech $\bar{x} = 8,10 \pm SE 0,23$; min.5, max.11 (**Obr. 5**). Výsledek nám tedy říká, že v každém sadě bylo průměrně téměř 9 druhů ptáků. Počet druhů ptáků na každé sledované lokalitě je v **Příloze 2**.

Stejný postup byl použit odděleně pro každý typ sadu. Z počtu druhů v obnoveném sadě vyšel aritmetický průměr $\bar{x} = 8,53 \pm 0,40$; 5-11. V zanedbaném typu $\bar{x} = 7,66 \pm 0,18$; 6-9 (**Obr. 5**).

U obnovených sadů vyšel průměr větší s porovnáním se zanedbanými sady. V zanedbaném sadu vyšel minimální počet druhů větší než u sadu obnovených. Nejvíce druhů bylo v sadě obnoveném Na Krutci, který patří k jednomu z největších sledovaných sadů. Nejméně druhů bylo zaznamenáno v obnoveném sadě Na Radotínských skalách v počtu 5 druhů (**Obr. 5**). Sad byl rozlohou menší v porovnání s většinou sadů a nacházel se méně jak 200 metrů od Pražského okruhu.

Nejméně druhů v zanedbaném typu hospodaření se nacházelo v sadě Čakovice u Topolů, kde bylo 6 druhů ptáků. Okolo sadu probíhaly stavební práce a podle posledních satelitních snímků tam již sad není. Největší počet druhů bylo v sadě Horní Počernice, kde bylo celkem 9 druhů. Sad byl rozlohou veliký a byl situovaný kolem zástavby, která byla obklopena zemědělskou krajinou (**Obr. 5**).

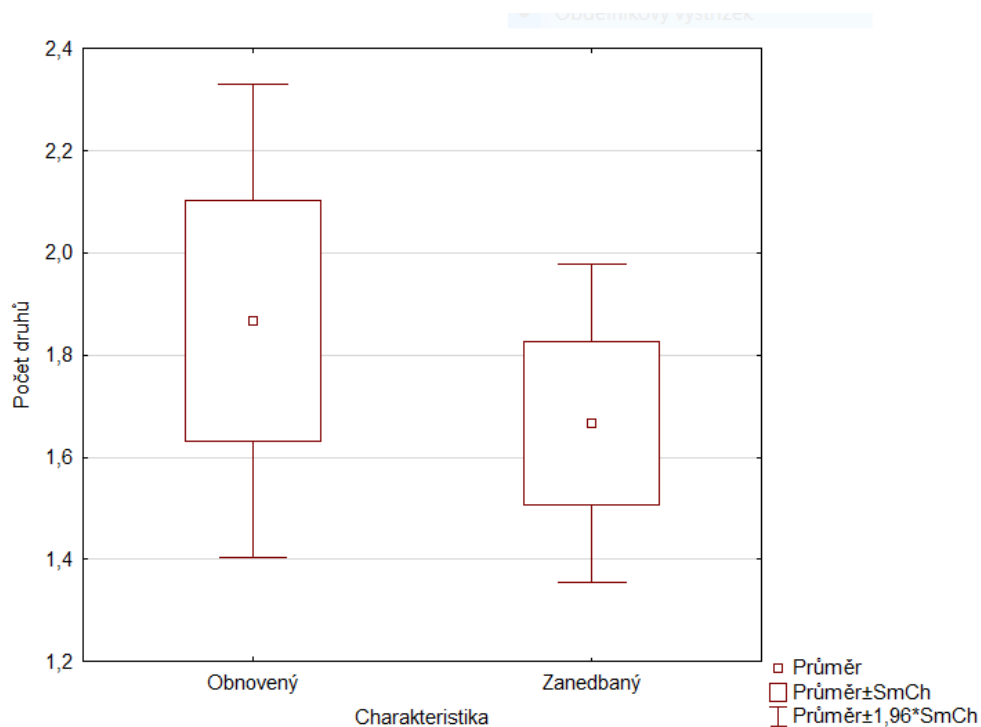


Obr. 5 Počty druhů ptáků ve sledovaných sadech v Praze. Pozn.: modrá barva = Obnovené sady, oranžová= Zanedbané sady.

Při testování celkového počtu druhů vyšlo rozdělení šplhaviců odlišné od normálního ($W = 0,80$, $p < 0,0001$). Počet druhů šplhaviců mezi obnovenými a zanedbanými sady byl statisticky neprůkazný ($U = 108$; $p = 0,71$) (**Obr. 6**). Nemohu tak potvrdit, že by šplhavci vždy preferovali jen jeden druh hospodaření v sadech.

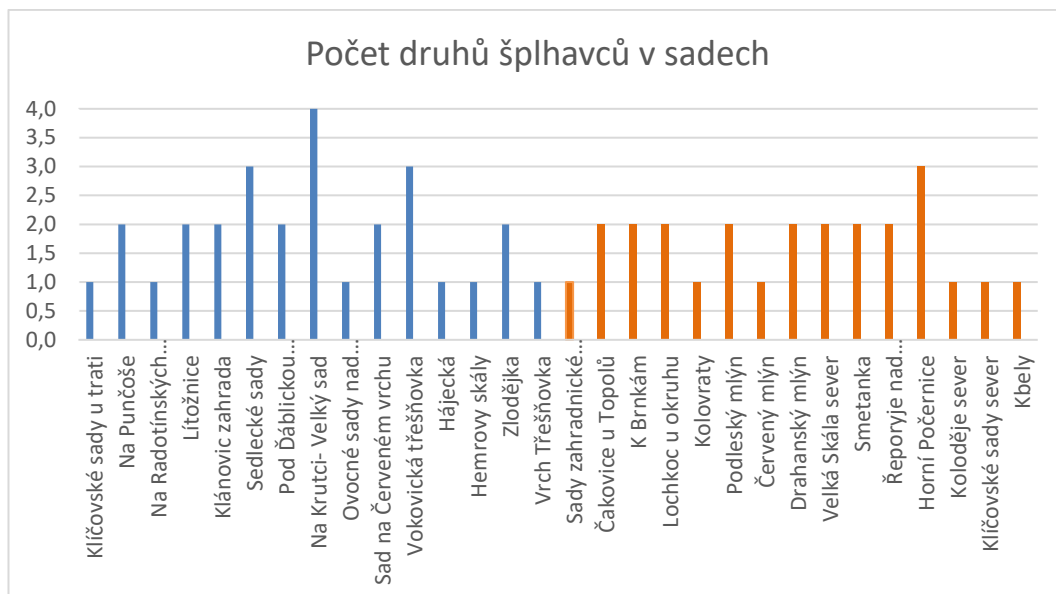
Otestování počtu druhů v popisné statistice nám vyšel $\bar{x} = 1,76 \pm 0,14$; 1-4. V každém sadě byly téměř 2 druhy šplhaviců.

V obnoveném sadě ($W= 0,82, p= 0,0085$) vyšel průměr počtu druhů $\bar{x}= 1,86 \pm SE 0,23$; min.1, max.4. V zanedbaném sadě ($W=0,76, p=0,0014$) vyšel průměr $\bar{x}=1,66 \pm 0,15$; 1-3.



Obr.6 Znárodnění průměru z počtu druhů šplhavic s rozdělením na sady zanedbané a obnovené

Nejvíce druhů šplhavic bylo v obnoveném sadě Na Krutci, kde nám předtím vyšel i nejvyšší počet sledovaných druhů ze všech pozorování. Byly tam pozorovány 4 druhy šplhavic (**Obr. 7**). Přesný počet druhů z řádu šplhavic v sadech je v **Příloze 3**. V zanedbaném sadě byl nejvyšší počet druhů z řádu šplhavic v Horních Počernicích, kde byly 3 druhy (**Obr. 7**).



Obr. 7 Grafické znázornění počtu druhů z řádu šplhavců v jednotlivých sadech v Praze. Pozn.: modrá barva= Obnovené sady, oranžová barva= Zanedbané sady

C) Abundance druhů

Cílem je zjistit nejvyšší abundanci konkrétních druhů v závislosti na typu hospodaření.

Bylo vybráno početných 11 druhů, které byly otestovány Mann-Whitney testem, avšak nikde se neprokázal signifikantní rozdíl p-hodnoty na hladině $\alpha=0,05$. Z **Tab. 2** je jasné, že největší abundanci měla sýkora koňadra (*Parus major*), strakapoud velký (*Dendrocopos major*), sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*), vrabec polní (*Passer montanus*). U méně početných druhů bude abundance vložena v **Příloze 4**.

U řádu šplhavců, kam patří i strakapoud velký musíme brát v potaz dvě návštěvy sadů, kdy při první návštěvě byli pozorováni pouze šplhavci.

Tab.2 Charakteristika velikosti populace vybraných druhů

A1= abundance (páry) celková, A2= abundance (páry) celková v zanedbaném sadě, A3= abundance (páry) celková v obnoveném sadě, U= Mann-Whitney test, P-hodnota

Druh	Latinský název	A1	A2	A3	U	P
sýkora koňadra	<i>Parus major</i>	48	23	25	101	0,65
strakapoud velký	<i>Dendrocopos major</i>	46	26	20	84	0,25
sýkora modřinka	<i>Cyanistes caeruleus</i>	33	15	18	103	0,71
vrabec polní	<i>Passer montanus</i>	31	20	11	88,5	0,33
stehlík obecný	<i>Carduelis carduelis</i>	25	9	16	96	0,51
kos černý	<i>Turdus merula</i>	23	11	12	108	0,87
drozd zpěvný	<i>Turdus philomelos</i>	18	7	11	102	0,69
žluna zelená	<i>Picus viridis</i>	18	6	12	96	0,51
sýkora babka	<i>Poecile palustris</i>	17	6	11	86	0,28
straka obecná	<i>Pica pica</i>	13	8	5	98	0,56
brhlík lesní	<i>Sitta europaea</i>	7	4	3	105	0,77

Nejvyšší abundanci v zanedbaném typu sadu měl strakapoud velký (*Dendrocopos major*), sýkora koňadra (*Parus major*), vrabec polní (*Passer montanus*), sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*), kos černý (*Turdus merula*) a mlynařík dlouhoocasý (*Aegithalos caudatus*) (Tab. 3).

Tab.3 Celková abundance vybraných druhů v zanedbaném sadě

Druh	Latinský název	A
strakapoud velký	<i>Dryocopos major</i>	26
sýkora koňadra	<i>Parus major</i>	23
vrabec polní	<i>Passer montanus</i>	20
sýkora modřinka	<i>Cyanistes caeruleus</i>	15
kos černý	<i>Turdus merula</i>	11
mlynařík dlouhoocasý	<i>Aegithalos caudatus</i>	10

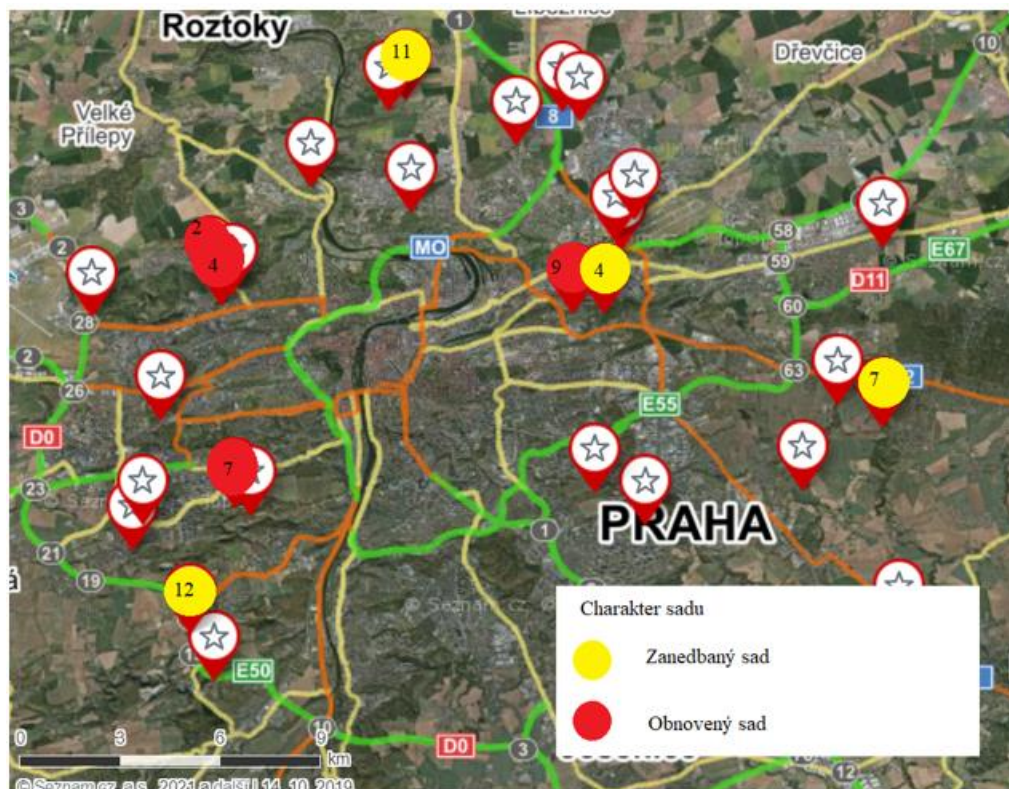
V obnoveném typu sadu měla nejvyšší abundanci sýkora koňadra (*Parus major*), strakapoud velký (*Dendrocopos major*) a sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*) (Tab.4) Vybrané druhy s nejvyšší abundancí v obnoveném sadě jsou podobné jako s celkovou abundancí, až např. s menším počtem páru vrabce polního (*Passer montanus*), a naopak s vyšší abundancí zvonka zeleného (*Carduelis chloris*), u kterého vyšel počet párů v obnoveném sadě jako signifikantní (U = 74, p= 0,032). V obnoveném sadě bylo zaznamenáno 14 párů a v zanedbaném 2 páry.

Tab.4 Celková abundance vybraných druhů v Obnoveném sadě

A= abundance (páry)

Druh	Lat.název	A
sýkora koňadra	<i>Parus major</i>	25
strakapoud velký	<i>Dendrocopos major</i>	20
sýkora modřínka	<i>Cyanistes caeruleus</i>	18
stehlík obecný	<i>Carduelis carduelis</i>	16
zvonek zelený	<i>Carduelis chloris</i>	14
kos černý	<i>Turdus merula</i>	12

Celkový počet párů v konkrétních sadech bude v **Příloze 5**. Příkládám **Obr.8** i se seznamem sadů **Tab.5**, kde jsou vyznačené sady, ve kterých byla největší abundance s rozdělením na charakteristiku sadů.



Obr.8 Vyznačení vybraných sadů v Praze s největší abundancí, sady jsou označeny svým kódem

Tab.5 Seznam vybraných sadů s největší abundancí

Kód sadu	Název sadu	A
O9	Vrch Třešňovka	22
O4	Sad na Červeném Vrchu	18
O2	Na Krutci	18
O7	Hemrovy skály	18
Z7	Koloděje – sever	18
Z4	Smetanka	18
Z11	K Brnkám	16
Z12	Lochkov u okruhu	15

D) Abundance specializovaných skupin ptáků

Ze 44 pozorovaných druhů jich 18 patří do lesní skupiny a 10 druhů do skupiny zemědělské krajiny **Příloha 6**. Zbylých 15 druhů není zařazeno ani do jedné z nich.

Otestovali jsme si počet párů lesních specialistů, aby se nám potvrdilo na, který typ sadů jsou více vázáni (**Tab.6**). Výsledek testu byl $U = 105$; $p = 0,78$, statisticky se nepotvrdilo, na který typ byli více vázáni. Celkově bylo spočítáno 221 párů v sadech. Nejvíce párů 112 bylo v zanedbaném sadě a v obnoveném bylo 109 párů.

Tab.6 Abundance vybraných lesních specialistů

A1 = abundance (páry) celková, **A2** = abundance (páry) celková v obnoveném sadě, **A3** = abundance (páry) celková v zanedbaném sadě, **U** = Mann-Whitney test, **P**-hodnota

Druh	Latinský název	A1	A2	A3	U	P
sýkora koňadra	<i>Parus major</i>	48	25	23	101	0,65
strakapoud velký	<i>Dendrocopos major</i>	43	20	26	84	0,25
sýkora modřinka	<i>Cyanistes caeruleus</i>	33	18	15	103	0,71
kos černý	<i>Turdus merula</i>	23	12	11	108	0,87
drozd zpěvný	<i>Turdus philomelos</i>	18	11	7	112,5	>0,99
mlynařík dlouhoocasý	<i>Aegithalos caudatus</i>	15	5	10	102,5	0,69
červenka obecná	<i>Erithacus rubecula</i>	11	4	7	105	0,77

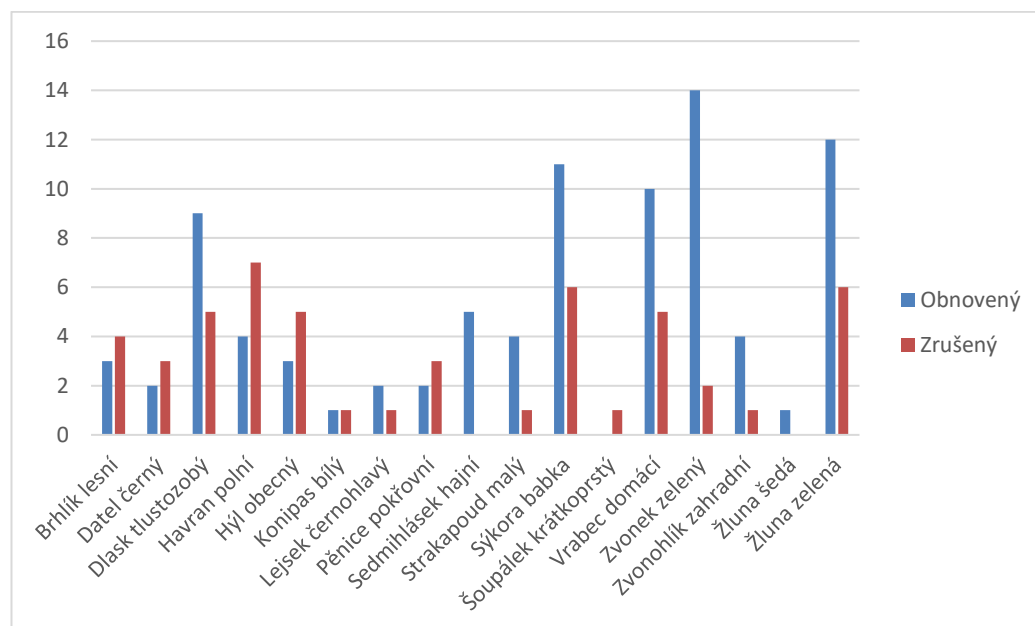
Největší abundanci z vybraných zemědělských specialistů, měl vrabec polní (*Passer montanus*), stehlík obecný (*Carduelis carduelis*), straka obecná (*Pica pica*) (**Tab.7**). Párů bylo celkem 88 z toho 41 párů bylo v obnovených sadech a 36 párů v zanedbaných sadech.

Druh	Lat.název	A1	A2	A3	U	P
Vrabec polní	<i>Passer montanus</i>	31	11	20	88,5	0,3
Stehlík obecný	<i>Carduelis carduelis</i>	25	16	9	96	0,5
Straka obecná	<i>Pica pica</i>	13	5	8	98	0,56
Špaček obecný	<i>Sturnus vulgaris</i>	9	7	2	77	0,15
Pěnice černošlá	<i>Sylvia atricapilla</i>	3	1	2	105	0,77

Tab.7 Abundance vybraných specialistů zemědělské krajiny

A1= abundance (páry) celková, **A2**= abundance (páry) celková v obnoveném sadě, **A3**= abundance (páry) celková v zanedbaném sadě, **U**= Mann-Whitney test, **P**-hodnota

Největší abundanci z ptáků, které nepatří ani do jedné ze specializovaných skupin (**Obr.9**), má zvonek zelený (*Carduelis chloris*), žluna zelená (*Pica viridis*), sýkora babka (*Poecile palustris*).



Obr.9 Graf znázorňující porovnání abundanci druhů v sadech, které nepatří ani do jedné ze specializovaných skupin

Na závěr chci zmínit, že při sbírání dat byl zpozorován jeden pár druhu Ťuhýka obecného (*Lanius collurio*), který spadá pod chráněný druh v zanedbaném sadě K Brnkám.

7.DISKUSE

Hlavním cílem této práce bylo zaznamenat druhové spektrum u ptáků a vyhodnotit jejich odezvu na obnovenou péči v sadech. Sady byly rozděleny podle typu hospodaření na obnovené a zanedbané. Studovaných sadů bylo celkem třicet a byly rozděleny napůl, tj. na patnáct sadů obnovených a na patnáct sadů zanedbaných. Celkově bylo zaznamenáno 44 druhů a 445 párů ptactva. V obnoveném sadu bylo celkově 38 druhů a 239 párů. V zanedbaném sadu bylo 37 druhů a 206 párů. Rozdíl mezi počtem druhů v obou sledovaných typech sadů je malý a při statistickém vyhodnocení vyšel počet druhů mezi sady jako neprůkazný.

Kajtoch (2017) ve své práci sledoval také rozmanitost druhů ptáků v sadech, aby mohl vyhodnotit jejich různorodost v závislosti na typu hospodaření v nich. Ovocné sady si rozdělil podle tří typů hospodaření na obnovené (tradiční sady), zanedbané a sady s intenzivním hospodařením. V jeho práci bylo více druhů v sadech zanedbaných, a to 40, v tradičních sadech 35, a v intenzivních sadech 24 druhů. I v této práci nebyl rozdíl mezi druhy v sadech tradičních a zanedbaných signifikantní.

V totožném roce vyšla práce Koudelkové (2017), která se snažila prokázat, jaký vliv má způsob hospodaření v sadech na ptačí populaci. V sadech bylo zaznamenáno 34 druhů a 380 párů. V práci statisticky prokázala, že ptačí populace preferuje více zarostlé sady a křoviny. Pokles párů ze 110 na 41 byl v sadě, který prošel obnovou. V jiném sledovaném sadu, který neprošel žádnou úpravou, se počet párů se nijak nelišil. I přes konstatování, že ptáci spíše preferují zarostlejší prostředí podotýká, že tradiční sady je potřeba udržet hlavně v hodně urbanizovaných městech jako je Praha, protože slouží ptákům jako útočiště v kulturní krajině. Wiacek et. Polak (2008) ve své práci sledovali ptačí společenství starých sadů v Polsku. Sledovali jabloňový sad, kde bylo 30 druhů. Zjistili, že počet druhů byl vyšší ve starších ovocných sadech a tedy, že způsob řízení sadu je pro ptáky zásadní. Jako hlavní faktory, které omezovaly počty ptáků v sadech byly pesticidy a herbicidy, stáří jabloní a variabilita okolní krajiny.

Management sadu, ale není jediný faktor, který ovlivňuje složení ptačích druhů. V této bakalářské práci jsem sledovala pouze ptačí společenstva bez jiných ekologických aspektů, ale jiné studie poukazují na to, že způsob řízení sadů není jediný faktor, který ovlivňuje druhovou diverzitu u ptáků. Jeden takový faktor zjistili v práci Lim et. Sodhi (2004), kde celkový počet párů a rozdíl ptačích druhů negativně ovlivnila hustota zastavěného prostředí ve velkém městě Singapur.

Celkovou nejvyšší abundanci v této práci měla sýkora koňadra (*Parus major*), strakapoud velký (*Dendrocopos major*), sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*), vrabec polní (*Passer montanus*), stehlík obecný (*Carduelis carduelis*) a kos černý (*Turdus merula*). Nejvyšší abundance mezi sady byla podobná, až na pár výjimek, např. u zvonka zeleného (*Carduelis chloris*), který byl statisticky prokázán v obnoveném sadě ($U=74$, $p=0,032$). Zvonek zelený je druh, který preferuje prosvětlenější prostředí, proto předpokládám, že to byl jeden z faktorů jeho hojnějšího výskytu v obnoveném sadě. Druh, který měl větší počet párů v zanedbaném sadě, byl mlynařík dlouhoocasý (*Aegithalus caudatus*). V Atlasu hnízdního rozšíření ptáků Prahy (Fuchs, 2002) mlynařík dlouhoocasý (*Aegithalus caudatus*) chyběl ve všech zemědělsky obhospodařovaných pozemcích a jeho výskyt převažoval ve větších zahradách a parcích. V práci Koudelková (2017) byl nejpočetnějším pozorovaným druhem kos černý (*Turdus merula*), budníček menší (*Phylloscopus collybita*), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*), sýkora koňadra (*Parus major*) a straka obecná (*Pica pica*). Při mém pozorování jsem páry pěnice černohlavé (*Phylloscopus collybita*) a budníčka menšího (*Sylvia atricapilla*) zachytila spíše ojedinelé.

V práci Šťastný (2015) pozoroval druhy ptáků, které se vyskytovaly jak ve starém ovocném sadě, tak i v lesním ekosystému. Konkrétně se jednalo o sýkoru koňadru (*Parus major*), kosa černého (*Turdus merula*) a strakapouda velkého (*Dendrocopos major*). Tyto druhy se v mé práci vyskytují skoro ve stejném počtu párů v obou typech sadů. Kos černý (*Turdus merula*) patří k lesním specialistům, ale část kosů se přizpůsobila k životu ve městech, z někteří stále preferují hustější vegetaci, což potvrzují mé výsledky (Bejček, 2009). Sýkora koňadra (*Parus major*) a sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*) využívají všechny typy zeleně

jako sady, zahrady a parky a řadí se mezi nejběžnější druhy v Praze (Fuchs, 2002). Počet lesních specialistů v této práci čítalo 18 druhů a ptáků zemědělské krajiny 10 druhů. Ptačí druhy zemědělské krajiny s vyšší abundancí měli větší početnost v obnovených sadech a lesní specialisté zase v sadech zanedbaných. Statisticky výsledek prokázán nebyl, takže rozdíl nebyl signifikantní. Nejvyšší abundanci ze zemědělských druhů měl vrabec polní (*Passer montanus*) a stehlík obecný (*Carduelis carduelis*), straka obecná (*Pica pica*) a špaček obecný (*Sturnus vulgaris*). Specialistů na zemědělskou krajinu bylo zpozorováno méně a měli menší abundanci na lokalitách. Tento trend početnosti ptáků zemědělské a lesní krajiny sledovali v práci Šťastný et. (2004), kde byl zaznamenán pokles ptáků zemědělské krajiny, a naopak zvyšující se početnost lesních specialistů.

U druhů, které nebyly zařazeny explicitně jako lesní nebo zemědělské, vyšla jejich abundance početně vyšší v obnovených sadech až na hýla obecného (*Pyrrhula pyrrhula*) a brhlíka lesního (*Sitta europaea*). Co se týče řádu šplhavců, největší abundanci měl strakapoud velký (*Dendrocopos major*), který měl více párů v zanedbaných sadech, ale žluna zelená (*Pica viridis*) měla párů více v obnoveném. Oby tyto druhy se řadí k nejpočetnějším druhům v Praze z řádu šplhavců. Oba druhy mají pozitivní vazbu na městské prostředí, kde se jejich početnost zvyšuje s výskytem zeleně (Fuchs, 2002). V sadech byl zpozorován i strakapoud malý (*Dryobates minor*), který se vyskytoval více v obnoveném typu sadů narozdíl od strakapouda velkého, který měl větší abundanci. Párů strakapouda malého (*Dryobates minor*) bylo zpozorováno velmi málo a statisticky byl tento počet neprůkazný, takže nemůžeme potvrdit, jestli opravdu preferuje obnovené sady vůči zanedbaným.

Během svého pozorování jsem narazila i na pár chráněného druhu ťuhýka obecného (*Lanius collurio*), který se řadí mezi ptáky zemědělské krajiny. Zpozorován byl na okraji zanedbaného sadu, který lemoval otevřenou zemědělskou krajinu.

8.ZÁVĚR

V sezóně 2019 jsem se v rámci své bakalářské práce věnovala pozorování a sčítání ptačích druhů v ovocných sadech na území města Prahy. Každý sad byl navštíven dvakrát během této sezóny. Sčítání probíhalo v sadech, které byly rozděleny na zanedbané a obnovené. Ke sčítání ptáků byla použita bodová metoda s centrálním bodem uprostřed sadu. Celkově bylo sčítacích bodů 30, z nichž 15 bodů bylo v obnovených sadech a 15 bodů v zanedbaných sadech.

Ve všech navštívených sadech bylo pozorováno celkem 44 druhů a 445 párů ptáků. V obnoveném sadě to bylo celkově 38 druhů a 239 párů. V zanedbaném sadě 37 druhů a 206 párů. Nejvyšší celkovou abundanci měl druh sýkora koňadra (*Parus major*, 48 - párů), strakapoud velký (*Dendrocopos major*, 46 - párů), sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*, 33 - párů), vrabec polní (*Passer montanus*, 31 - párů), stehlík obecný (*Carduelis carduelis*, 25 - párů) a kos černý (*Turdus merula*, 23 - párů).

Abundance v sadech byla podobná s výjimkou zvonka zeleného (*Carduelis chloris*), u kterého byl statisticky prokázán výskyt v obnoveném sadě. a mlynaříka dlouhoocasého (*Aegithalus caudatus*), který měl větší abundanci v zanedbaném sadě. Z řádu šplhavců měli nejvyšší abundanci strakapoud velký (*Dendrocopos major*), jehož vyšší výskyt párů byl pozorován ve více v zanedbaných sadech a žluna zelená (*Picus viridis*), která zase preferovala obnovené sady. Nejvyšší abundanci u druhů, které preferují zemědělskou krajinu měl vrabec polní (*Passer montanus*), stehlík obecný (*Carduelis carduelis*), straka obecná (*Pica pica*) a špaček obecný (*Sturnus vulgaris*). Nejvyšší abundanci z lesních specialistů měly druhy sýkora koňadra (*Parus major*), strakapoud velký (*Dendrocopos major*), sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*), drozd zpěvný (*Turdus philomelos*) a mlynařík dlouhoocasý (*Aegithalos caudatus*). Počet lesních specialistů čítal 18 druhů a počet druhů ptáků zemědělské krajiny byl 10.

Statisticky nebylo prokázáno, že by jedna specializovaná skupina byla více pozorována v jednom typu sadu. Druhy, které nepatří do specializovaných skupin a měly nejvyšší abundanci, byl zvoněk zelený (*Carduelis chloris*, 16 - párů), žluna

zelená (*Picus viridis*, 18 párů), sýkora babka (*Poecile palustris*, 17- párů), vrabec domácí (*Passer domesticus*, 15- párů) a dlask tlustozobý (*Coccothraustes coccothraustes*, 14- párů). Počet druhů v sadech obnovených a zanedbaných byl statisticky neprokázán.

9. POUŽITÁ LITERATURA

- AKINSHINA NG, AZIZOV AA., 2008:** Monitoring urban greenery for sustainable urban management. In: Qi J, Evered KT (eds) Environmental problems of Central Asia and their economic, social and security impacts. *Springer Netherlands, Dordrecht*, pp 389–400
- BAILEY D, SCHMIDT-ENTLING M, EBERHART P, HERRMANN JD, HOFER G, KORMANN U, HERZOG F., 2010:** Effects of habitat amount and isolation on biodiversity in fragmented traditional orchards. *Journal of Applied Ecology* 47:1003–1013
- BEJČEK, V., ŠŤASTNÝ, K., et. VERHOEF-VERHALLEN, E., 2009:** Ptáci: velký obrazový průvodce. *Čestlice: Rebo. ISBN 978-80-255-0286-0.*
- BELLAMY, P. E., HINSLEY, S. A., et. NEWTON, I. 1996:** Factors influencing bird species numbers in small woods in south-east England. *Journal of Applied Ecology*, 249-262.
- BIBBY C.J., BURGESS N.D. et. HILL D.A., 1992:** Bird census techniques. *Academic Press, London. ISBN 0120958317.*
- BLAIR, R.B., 1996:** land use and avian species diversity along an urban gradient. *Journal of Applied Ecology* . 6, 506e519.
- BROWN, M.W, WELKER, W.V., 1992:** Development of the phytophagous arthropod community on apple as affected by orchard management. *Environ. Entomol.* 31, 485-492
- COOPER, T., ARBLASTER, K., BALDOCK, D., FARMER, M., BEAUFOY, G., JONES, G. ET AL., 2007:** Final Report for the Study on HNV Indicators for Evaluation. *Institute for European Environmental Policy, London, 35pp.*
- CHAMBERLAIN, D.E., GOUGH, S., VAUGHAN, H., VICKERY, J.A. et. APPLETON, G.F, 2007:** Determinants of bird species richness in public green spaces: Capsule Bird species richness showed consistent positive correlations with site area and rough grass., *Bird Study*, 54:1, 87-97
- FAHRIG, L., 1997:** Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction. *J. Wildl. Manage* 61, 603-610.
- FILIPPI-CODACCIONI, O., DEVICTOR, V., CLOBERT, J., JULLIARD, R., 2008:** Effects of age and intensity of urbanization on farmland bird communities. *Biol. Conserv.* 141, 2698e2707

FREEMARK, K.E., KIRK, D.A., 2001: Birds on organic and conventional farms in Ontario: partitioning effects of habitat and practices on species composition and abundance. *Biol. Conserv.* 101, 337e350.

FUCHS, R., 2002: Atlas hnízdního rozšíření ptáků Prahy: 1985-1989 (aktualizace 2000-2002). Ilustroval Jan HOŠEK. *Praha: Consult. ISBN 80-902132-5-1.*

GARCÍA, D., MIÑARRO, M., et. MARTÍNEZ-SASTRE, R. 2018: Birds as suppliers of pest control in cider apple orchards: Avian biodiversity drivers and insectivory effect. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 254,233-243.

GENGHINI M., GELLINI S. et. GUSTIN M., 2006: Organic and integrated agriculture: the effects on bird communities in orchard farms in northern Italy. *Biodiversity and Conservation*, 15: 3077-3094.

GREGORY, R.D., VORISEK, P., NOBLE, D.G., VAN STRIEN, A., KLVANOVA, A., EATON, M., BURFIELD, I.J., 2008: The generation and use of bird population indicators in Europe. *Bird. Conserv. Intern* 18, 223e244.

GRZYB, Z.S., ROZPARA, E., 2005: Czy warto chronic stare odmiany? *Sad. Nowocz.* 33, 22e23.

HENDRYCH,

J.,KUPKA,J.,STOJAN,D.,KLINGOROVÁ,I.,KUBÁTOVÁ,Š.,et.

ALTUKHOVA,A., 2018: Struktury urbanizované zeleně. *Praha: České vysoké učení technické v Praze, ISBN 978-80-01-06517-4.*

HORÁK, J., 2014a: Fragmented habitats of traditional fruit orchards are important for dead wood-dependent beetles associated with open canopy deciduous woodlands. *Naturwissenschaften* 101: 499–504

HORÁK, J., 2014b: Insect taxa with similar habitat requirements may differ in response to the environment in heterogeneous patches of traditional fruit orchards. *J Insect Conserv* 18: 637–642

HORÁK J., 2017: Kdo sází sady, sklízí biodiverzitu. *Vesmír*, 96:106-10

HORÁK J., PELTANOVA A., PODAVKOVA A., SAFAROVA L., BOGUSCH P., ROMPORTL D. et. ZASADIL P., 2013: Biodiversity responses to land use in traditional fruit orchards of a rural agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 178: 71-78

HORÁK J., RADA P., TROMBIK J., JANEČEK V., LOSKOTOVÁ T. 2016: Studie současného stavu volně přístupných tradičních ovocných sadů jakožto významných rurálních artefaktů na území hlavního města Prahy, Praha: Magistrát hl. m. Prahy, 2016, 22s. ISBN:

- HORÁK, J., ROM, J., RADA, P., ŠAFÁŘOVÁ, L., KOUDELKOVÁ, J., ZASADIL, P., HALDA, J. P., HOLUŠA, 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 Ecosyst* 21, 263-270
- HOUŠKOVÁ, Karolína, 2011:** Vliv městského prostředí na životní strategie u ptáků. *Praha, Bakalářská práce. Univerzita Karlova*
- CHAMBERLAIN, D.E., FULLER, R.J., BUNCHEX, R.G.H., DUCKWORTH, J.C., SHRUBB, M., 2000:** Changes in the abundance of farmland birds in relation to the timing of agri-cultural intensification in England and Wales. *Journal of Applied Ecology* . 37, 771-788.
- JANDA, J. et. ŘEPA, P., 1986:** Metody kvantitativního výzkumu v ornitologii. 1.vyd., *Praha: Státní zemědělské nakladatelství, ISBN: 07-115-86-04/55*
- JETMAROVÁ, E., 1998:** Extenzivní ovocné sady. Sborník referátů ČSOP Původní a krajové odrůdy ovocných dřevin. Louňovice: *Základní organizace ČSOP, 2-3.*
- KAJTOCH, L., 2017:** The importance of traditional orchards for breeding birds: The preliminary study on Central European example. *Acta Oecologica* 78: 53-60.
- KLAUSNITZER, B., 1987:** Okologie der Grosstadtfauna. VEB Gustav Fischer Verlag, *Jena. 248 pp.*
- KOUDELKOVÁ, J., 2017:** Ptačí společenstva starých ovocných sadů na území Prahy, *Diplomová práce, ČZU, Praha.*
- KRČMÁŘOVÁ, J., 2019:** Stručná historie stromů v zemědělství v Čechách. *Český lid* 106, 179-204.
- KRUESS, A., et. TSCHARNTKE, T. 1994:** Habitat fragmentation, species loss, and biological control. *Science*, 264, 1581-1584.
- KUPKA, J., 2016:** Proměny městské zeleně a bezpečnost města. *Regionální rozvoj mezi teorií a praxí* 218-25.
- LIM H.C. et. SODHI N.S. (2004):** Responses of avian guilds to urbanisation in a tropical city. *Landsc Urban Plan* 66:199-215.
- MILLER, James R.; HOBBS, Richard J.** Habitat restoration—Do we know what we're doing?. *Restoration Ecology*, 2007, 15.3: 382-390.
- MILLS, L.S., SOULE, M.E., DOAK, D.F., 1993:** The keystone-species concept in ecology and conservation. *Bioscience* 43, 219e224.

MOLS, C. M., et. VISSER, M. E. 2002: Great tits can reduce caterpillar damage in apple orchards. *Journal of Applied Ecology*, 39(6), 888-899.

MOONEN, A. C., et. BARBERI, P. 2008: Functional biodiversity: an agroecosystem approach. *Agriculture, ecosystems & environment*, 127(1-2), 7-21.

NAIR, P. K. RAMACHANDRAN., 1993: An Introduction to Agroforestry. *Dordrecht – Boston – London: Kluwer Academic Publishers.*

NORTON, M.N., HANNON, S.J., SCHMIEGELOW, F.K.A., 2000: Fragments are not islands: patch versus landscape perspectives on songbird presence and abundance in a harvested boreal forest. *Ecography* 23, 209e-223.

PFIFFNER, LUKAS A OLIVER BALMER, 2011: Ekologické zemědělství a biodiverzita. *Olomouc: Bioinstitut.. ISBN 978-80-87371-09-1.*

POWER, A. G. 2010: Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. *Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences*, 365(1554), 2959-2971.

ROBINSON, R.A., SIRIWARDENA, G.M. & CRICK, H.Q.P. 2005: Size and trends of the House Sparrow *Passer domesticus* population in Great Britain. *Ibis* 147: 552–562.

SILVA-PANDO, FRANCISCO JAVIER. 2006: Forestry, pastoral systems and multiple use woodland. In: Mosquera-Losada, María Rosa – McAdam, Jim – Rigueiro-Rodríguez, Antonio (eds.): *Silvopastoralism and sustainable land management. Wallingford: CABI: 388–394.*

SOLOMON, M.G., CROSS, J.V., FITZGERALD, J.D., CAMPBELL, C.A.M., JOLLY, R.L., OLSZAK, R.W., NIEMCZYK, E. & VOGT, H. 2000: Biocontrol of pests of apples and pears in northern and central Europe. III. Predators. *Biocontrol Science and Technology*, 10, 91–128.

STÝBLO, P., 2018: Podpora biodiverzity v ovocných sadech. Praha: Český svaz ochránců přírody. *Metodika (Český svaz ochránců přírody). ISBN 978-80-86770-56-7*

ŠARAPATKA, J., PASSERIN, J. et. MAREŠOVÁ, K., 2012: Obnova starých ovocných sadů. Metodická příručka k projektu „Záchrana starého sadu v Šárynce“. *Praha: Občanské sdružení Ekodomov.*

ŠŤASTNÝ, J., 2015: Porovnání ptačích společenstev starých ovocných sadů a lesních ekosystémů, *Diplomová práce, ČZU, Praha*

ŠŤASTNÝ, K., BEJČEK, V., VOŘÍŠEK, P. et. FLOUSEK, J. 2004: Populační trendy ptáků lesní a zemědělské krajiny v České republice v letech 1982–2001 a jejich využití jako indikátorů. *Sylvia* 40: 27-48.

TSCHARNTKE, T., KLEIN, A.M., KRUESS, A., STEFFAN-DEWENTER, I., THIES, C., 2005: Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity—ecosystem service

TSCHARNTKE, T., STEFFAN-DEWENTER, I., KRUESS, A., THIES, C., 2002: Characteristics of insect populations on habitat fragments—a mini review. *Ecol. Res.* 17, 229–239.

VAN ELSSEN, T., 2000: Species diversity as a task for organic agriculture in Europe. *Agriculture, ecosystems & environment*, 77.1-2: 101-109.

VAŠÁK, P., 2009: Lesní ptáci. 2., upr. vyd. Ilustroval Jan DUNGEL. *Praha: Aventinum, ISBN 978-80-86858-85-2.*

VIKTORA, L., 2019: MĚSTSKÁ ZELEŇ společný prostor pro lidi i ptáky. *Praha: Česká společnost ornitologická. ISBN 978-80-87572-43-6.*

VLK, R. et. SALAŠ P., 2015: Ovocný strom jako historické zrcadlo života člověka a krajiny. *Životné prostredie: revue pre teóriu a starostlivosť o životné prostredie. Bratislava: Ústav krajinnej ekológie SAV, 49: 137-144.*

WIACEK, J. et. POLAK, M., 2008: Bird community breeding in apple orchards of central Poland in relation to some habitat and management features. *Polisch Journal of Environment*, 17: 951–956.

WRIGHT, H.E., KUTZBACH, J.E., WEBB, T., RUDDIMAN, W.F., STREET-PERROTT, F.A., BARTLEIN, P.J., 1993: Global Climates Since the Last Glacial Maximum. *University of Minnesota Press, USA.*

ZÁMEČNÍK, V., 2013: Metodická příručka pro praktickou ochranu ptáků v zemědělské krajině: metodika AOPK ČR. *Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2013. ISBN 978-80-87457-81-8.*

ZASADIL, Petr, ed. 2001: Ptačí budky a další způsoby zvyšování hnízdních možností ptáků. *Praha: Český svaz ochránců přírody. Metodika Českého svazu ochránců přírody. ISBN 80-902654-3-x.*

Internetové zdroje:

VLK, R., 2021: Problematika obnovy starých sadů [online]. 6.ledna 2019 [cit. 2020-03-14]. Dostupné z:
<https://ondrejdovala.wordpress.com/2021/01/19/obnova-starych-ovocnych-sadu/>

ANONYMUS, 2013: Obnova starých sadů a následná péče. Pražská příroda [online]. [cit. 2020-04-14].

Dostupné z: <http://www.praha-priroda.cz/ovocne-sady-a-aleje/>

ANONYMUS, 2014: Charakteristika hlavního města Prahy. Český statistický úřad [online]. Praha, [cit. 2020-04-17].

Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/13-1131-05-casova_rada-2_1_charakteristika_hlavniho_mesta_prahy

Zákon o ochraně přírody a krajiny č.114/1992 Sb.,

10.PŘÍLOHY

Seznam příloh:

Příloha 1. Seznam názvů všech sledovaných sadů s GPS

Příloha 2. Počet druhů ptáků v každém sadě

Příloha 3. Počet druhů šplhaviců v sadech

Příloha 4. Abundance ostatních druhů bez statistiky

Příloha 5. Počet párů v sadech

Příloha 6. Seznam druhů lesních specialistů a druhů zemědělské krajiny

Příloha 7. Fotografie sadů

Příloha 1. Seznam názvů všech sledovaných sadů s GPS

Kód	Název	GPS	N	E
O1	Klíčovské sady u trati	50.1135258 14.5206025	50,11353	14,52060
O2	Na Krutci - velký sad	50.1036008 14.3481853	50,10360	14,34819
O3	Ovocné sady nad Kalvárií	50.0675017 14.3272553	50,06750	14,32726
O4	Sad na Červeném vrchu	50.0984325 14.3526344	50,09843	14,35263
O5	Vokovická třešňovka	50.1016739 14.3573689	50,10167	14,35737
O6	Hájecká	50.0392558 14.5309361	50,03926	14,53094
O7	Hemrovy skály	50.0438331 14.3584306	50,04383	14,35843
O8	Zlodějka	50.0954044 14.2982547	50,09540	14,29825
O9	Vrch Třešňovka	50.0962392 14.5002919	50,09624	14,50029
O10	Na Punčoše	50.0418614 14.3649989	50,04186	14,36500
O11	Na Radotínských skalách sever	49.9971783 14.3496900	49,99718	14,34969
O12	Lítožnice	50.0717533 14.6117953	50,07175	14,61180
O13	Klánovic zahrada	50.0326039 14.3155636	50,03260	14,31556
O14	Sedlecké sady	50.1302761 14.3904489	50,13028	14,39045
O15	Pod Ďáblickou hvězdárnou	50.1415669 14.4766406	50,14157	14,47664
Z1	Sady zahradnické mládeže	50.0479867 14.5097600	50,04799	14,50976
Z2	Drahanský mlýn	50.1509242 14.4230231	50,15092	14,42302
Z3	Velká Skála sever	50.1236314 14.4325022	50,12363	14,43250
Z4	Smetanka	50.0963642 14.5136742	50,09636	14,51367
Z5	Řeporyje pod Stodůlkama	50.0394453 14.3197019	50,03945	14,31970
Z6	Horní Počernice	50.1140289 14.6307414	50,11403	14,63074
Z7	Koloděje sever	50.0656328	50,06563	14,63058

		14.6305836		
Z8	Klíčovské sady sever	50.1161817 14.5186819	50,11618	14,51868
Z9	Kbely	50.1217781 14.5263628	50,12178	14,52636
Z10	Čakovice U topolů	50.1480197 14.5033681	50,14802	14,50337
Z11	K Brnkám	50.1537133 14.4299947	50,15371	14,42999
Z12	Lochkov u okruhu	50.0099417 14.3397417	50,00994	14,33974
Z13	Kolovraty	50.0110403 14.6375247	50,01104	14,63752
Z14	Podleský mlýn	50.0487561 14.5969878	50,04876	14,59699
Z15	Červený mlýn	50.1507267 14.4958950	50,15073	14,49590

Příloha 2. Počet druhů ptáků v každém sadě

Počet druhů	Sad
7	Klíčovské sady u trati
9	Na Punčoše
5	Na Radotínských skalách- sever
9	Lítožnice
9	Klánovic zahrada
9	Sedlecké sady
8	Pod Ďáblickou hvězdárnou
11	Na Krutci- Velký sad
9	Ovocné sady nad Kalvarií
8	Sad na Červeném vrchu
10	Vokovická třešňovka
7	Hájecká
7	Hemrovy skály
10	Zlodějka
10	Vrch Třešňovka
7	Sady zahradnické mládeže
6	Čakovice u Topolů
8	K Brnkám
8	Lochkoc u okruhu
8	Kolovraty
8	Podleský mlýn
8	Červený mlýn
8	Drahanský mlýn
7	Velká Skála sever
8	Smetanka
8	Řeporyje nad Stodůlkama
9	Horní Počernice
7	Koloděje sever
8	Klíčovské sady sever
7	Kbely

Příloha 3. Počet druhů šplhavců v sadech

Počet druhů	Sady
1	Čakovice u Topolů
2	Červený mlýn
1	Drahanský mlýn
2	Hájecká
2	Hemrovy skály
3	Horní Počernice
2	K Brknám
4	Kbely
1	Klánovic zahrada
2	Klíčovské sady sever
3	Klíčovské sady u trati
1	Koloděže sever
1	Kolovraty
2	Lítožnice
1	Lochkov u okruhu
1	Na Krutci
2	Na Punčoše
2	Na Radotínských skalách
2	Nad Kalvarií
1	Pod Ďáblickou hvězdárnou
2	Podleský mlýn
1	Řeporyje pod Stodůlkama
2	Sad na Červeném vrchu
2	Sady zahradnické mládeže
2	Sedlecké sady
2	Smetanka
3	Velká skála-sever
1	Vokovická třešňovka
1	Vrch Třešnovka
1	Zlodějka

Příloha 4. Abundance ostatních druhů bez statistiky

Druh	Počet párů v zanedbaném sadě	Počet párů v obnoveném sadě	Součet z Celkem
Bramborníček hnědý		2	2
Budníček menší	3		3
Budníček větší	1		1
Červenka obecná	7	4	11
Datel černý	3	2	5
Dlask tlustozobý	5	9	14
Havran polní	7	4	11
Hýl obecný	5	3	8
Kavka obecná	2		2
Konipas bílý	1	1	2
Krutihlav obecný	1	1	2
Lejsek černohlavý	1	2	3
Lejsek šedý	1	1	2
Linduška lesní	1		1
Mlynařík dlouhoocasý	10	5	15
Pěnice černohlavá	2	1	3
Pěnice pokřovní	3	2	5
Pěnkava obecná	2	3	5
Rehek zahradní		3	3
Sedmihlásek hajní		5	5
Sojka obecná	2	3	5
Strakapoud malý	1	4	5
Strnad luční	1	1	2
Strnad obecný		1	1
Střízlík obecný		1	1
Sýkora uhelníček		1	1
Šoupálek krátkoprstý	1		1
Špaček obecný	2	7	9

Žuhýk obecný	1		1
Vrabec domácí	5	10	15
Zvonek zelený	2	14	16
Zvonohlík zahradní	1	4	5
Žluna šedá		1	1
Celkový součet	71	95	166

Příloha 5. Počet párů v sadech

Sady	Počet párů
Čakovice u Topolů	8
Červený mlýn	18
Drahanský mlýn	13
Hájecká	16
Hemrovy skály	14
Horní Počernice	15
K Brknám	9
K Brnkám	3
Kbely	15
Klánovic zahrada	15
Klíčovské sady sever	14
Klíčovské sady u trati	16
Koloděje sever	12
Koloděje sever	3
Kolovraty	15
Lítožnice	18
Lochkov u okruhu	18
Na Krutci	17
Na Punčoše	18
Na Radotínských skalách	10
Nad Kalvarií	22
Pod Ďáblickou hvězdárnou	18
Podleský mlýn	12
Řeporyje pod Stodůlkama	16
Sad na Červeném vrchu	13
Sady zahradnické mládeže	12
Sedlecké sady	11

Smetanka	14
Velká skála-sever	9
Vokovická třešnovka	16
Vrch Třešnovka	18
Zlodějka	17

Příloha 6. Seznam druhů lesních specialistů

Součet z Počet	Popisky sloupců		
Popisky řádků	Obnovený	Zrušený	Celkový součet
Budníček menší		3	3
Budníček větší		1	1
Červenka obecná	4	7	11
Drozd zpěvný	11	7	18
Kos černý	12	11	23
Krutihlav obecný	1	1	2
Lejsek šedý	1	1	2
Linduška lesní		1	1
Mlynařík dlouhoocasý	5	10	15
Pěnice černohlavá	1	2	3
Pěnkava obecná	3	2	5
Rehek zahradní	3		3
Sojka obecná	3	2	5
Strakapoud velký	20	26	46
Střízlík obecný	1		1
Sýkora koňadra	25	23	48
Sýkora modřinka	18	15	33
Sýkora uhelníček	1		1
Celkový součet	109	112	221

Seznam druhů zemědělských krajin

Součet z Počet	Popisky sloupců		
Popisky řádků	Obnovený	Zrušený	Celkový součet
Bramborníček hnědý	2		2
Kavka obecná		2	2
Konipas bílý	1	1	2
Stehlík obecný	16	9	25
Straka obecná	5	8	13
Strnad luční	1	1	2
Strnad obecný	1		1
Špaček obecný	7	2	9
Ťuhýk obecný		1	1
Vrabc polní	11	20	31
Celkový součet	44	44	88

Příloha 5. Fotografie sadů



Ovocný sad obnovený Sad na Červeném Vrchu cedule

(foto autor)



Sad na Červeném Vrchu (foto autor)



Sad obnovený Sedlecké sady (foto autor)