

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA
V PRAZE**

**FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA EKOLOGIE**



**Ptačí společenstva starých ovocných sadů na území Prahy
Bird Communities of Old Traditional Orchards in Prague**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Petr Zasadil, Ph.D.

Vypracovala: Jitka Koudelková

2015

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jitka Koudelková

Územní technická a správní služba

Název práce

Ptačí společenstva starých ovocných sadů na území Prahy

Název anglicky

Bird Communities of Old Traditional Orchards in Prague

Cíle práce

1. Porovnat strukturu a diverzitu ptačích společenstev dvou starých ovocných sadů na území Prahy.
2. Analyzovat vliv různých faktorů prostředí, zejm. struktury a druhového složení vegetace, zápoj jednotlivých pater, způsob obhospodařování.
3. Porovnat ptačí společenstva studovaných sadů s ovocnými sady v tradiční zemědělské krajině.

Metodika

Kvalitativní a kvantitativní charakteristiky ptačích společenstev budou zjišťovány pomocí standardní bodové metody (Bibby et al. 1992). Budou sledovány dva rozsáhlejší staré ovocné sady, v každém bude vymezeno 15 sčítacích bodů. Sčítání bude v každém čtverci probíhat vždy po dobu 10 minut, 2x za sezónu (duben – květen 2014), vždy v časných ranních hodinách (max. 4 hodiny po rozednění) a za příznivého počasí. Při zpracování dat budou porovnány rozdíly v charakteristikách ptačích společenstev ve vztahu k charakteristikám prostředí (struktura a složení vegetace, izolovanost, okolní biotopy, způsob managementu ...).

Součástí práce bude i rešerše věnovaná biologické diverzitě starých ovocných sadů, ptačím společenstvům v ovocných sadech a faktorům, které ovlivňují strukturu a diverzitu ptačích společenstev obecně.

Doporučený rozsah práce

Cca 30 stran + přílohy

Klíčová slova

Biologická diverzita, ptačí společenstva, městské biotopy, ovocné sady

Doporučené zdroje informací

- Bailey D., Eberhart P., Herrmann D. J., Herzog F., Hofer G., Kormann U., Schmidt-Entling M., 2010: Effect of habitat amount and isolation on biodiversity in fragmented traditional orchards. *Journal of Applied Ecology*, 47: 1003-1013.
- Bibby C.J., Burgess ND, Hill DA (1992) Bird census techniques. Academic Press, London.
- Diekötter T., Dittrich R., Ekschmitt K., Gottschalk K. T., Sheridan P., Wotters V., 2010: Modelling land-use sustainability using farmland birds as indicators. *Ekologikal Indicators*, 10: 15-23.
- Dreier S., Herzog F., Hofer G., Marfurt C., Schüpbach B., Spiess M., Walter T., 2005: Effect of ecological compensation areas on floristic and breeding bird diversity in Swiss agricultural landscapes. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 108:189-204.
- Genghini M., Gellini S., Gustin M., 2006: Organic and integrated agriculture: the effects on bird communities in orchard farms in northern Italy. *Biodiversity and Conservation*, 15: 3077-3094.
- Horák J. & Horáková J., 2011: Florikolní brouci ve starých ovocných sadech. *Zoologické dny*, Brno.

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

Ing. Petr Zasadil, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 18. 9. 2014

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 6. 11. 2014

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan

V Praze dne 21. 03. 2015

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Ptačí společenstva starých ovocných sadů na území Prahy“ vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury.

V Praze dne

.....

Jitka Koudelková

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Petrovi Zasadilovi, Ph.D., za odborné rady, trpělivost a čas a také Ing. Vendule Ludvíkové Ph.D., za pomoc při zpracování dat. Také chci poděkovat svému příteli za pomoc při sčítání ptáků a celkovou podporu při studiu.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá ptačími společenstvy ve starých ovocných sadech v širším centru Prahy. Práce je zaměřená na konkrétní dva ovocné sady- sad Višňovka a sad Klíčov. Sad Višňovka o rozloze 10 ha byl založen v letech 1940 – 1950. Sad je čistě třešňový. Jižní část sadu je již v tuto dobu zalesňována. Sad Klíčov o rozloze 30,5 ha byl založen v letech 1950- 1960. Sad je vícedruhový, nachází se v něm jabloně, meruňky, hrušky, švestky a třešně. Část sadu Magistrát hlavního města Prahy již od roku 2006 revitalizuje.

Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky ptačích společenstev jsem zjišťovala pomocí standardní bodové metody. Sledovala jsem dva staré ovocné sady- sad Višňovka a sad Klíčov. V sadu Višňovka jsem vymezila 15 sčítacích bodů a v sadu Klíčov 18 sčítacích bodů. Sčítání jsem prováděla v hnízdním období, kdy se ptáci připravují k hnízdění, na každém bodě 10 minut, 2x za sezónu. První sčítání jsem provedla koncem dubna a druhé koncem května. Sčítala jsem za vhodných klimatických podmínek a v časných ranních hodinách, kdy je většina ptačích druhů nejaktivnější. Při zpracování dat jsem porovnávala rozdíly v charakteristikách ptačích společenstev ve vztahu k charakteristikám prostředí (struktura a složení vegetace, izolovanost, okolní biotopy, způsob managementu), a také ve vztahu k prostředí, kde se sady nacházejí.

Celkem jsem zaznamenala 27 druhů ptáků v počtu 259 párů. Nejpočetnějšími a nejdominantnějšími druhy patřil kos černý (*turdus merula*) s dominancí 19,9 %, pěnice černočelá (*Sylvia atricapilla*) s dominancí 18 %, budníček menší (*Phylloscopus collybita*) s dominancí 17,2 %, sýkora koňadra (*Parus major*) s dominancí 10,2 % a sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*) s dominancí 5,9 %. Zastoupení pater E1, E2 a E3 bylo schopno vysvětlit 13,9% z celkové variability dat všech vysvětlovaných proměnných. Druhové zastoupení dřevin vysvětlovalo 28,1 % a stáří dřevin vysvětlovalo 16,2 %. V sadě jsem zaznamenala jeden druh ohrožený a to slavíka obecného (*Luscinia megarhynchos*). Pomocí metody redundanční analýzy RDA byla zjištěna silná korelace mezi sýkorou modřinkou (*Cyanistes caeruleus*) a jabloní a mezi strnadem obecným (*Emberiza citrinella*) a švestkou. Také byla zjištěna silná korelace mezi pěnicí hnědokřídlo (*Sylvia communis*) s keřovým patrem E2.

Klíčová slova: biologická diverzita, ptačí společenstva, městské biotopy, ovocné sady

Abstract

This thesis is focused on bird communities in old city park in wider city of Prague. Bachelor's work is aimed to two specific city parks – Visnovka city park and Klicov city park. The cherry orchard Visnovka was founded between 1940 and 1950 with an area of 10 hectares. The southern part is already set forestation. City park Klicov was founded between 1950 and 1960 with an area of 30,5 hectares. This orchard is multispecies with apple, apricot, pear, plum and cherry trees. Part of orchard has revitalized by Prague City Hall funds since 2006.

Quantitative and qualitative bird communities characteristics I examined by using default point methods. I observed two specific old fruit orchards, Visnovka's orchards and Klicov. I defined 15 key points of census in Visnovka and 18 key points of census in Klicov. Census was carried out during the nesting period. Census was done two times for season in total, on each square of 10 square meters. The first census was done at the end of April. The second census was done at the end of May. Census took place in the morning for suitable climate conditions. Most of bird species is the most active at this time. In data processing I compared the differences between bird communities characteristics with respect to environmental variables (it means structure and composition of vegetation, isolation, ambient biotopes, management options).

I have registered 259 pairs of 27 bird species in total. The most abundant bird species is a blackbird (*Turdus merula*) with percentages of 19,9 %, next was blackcap (*Sylvia atricapilla*) with percentages of 18 %, chiffchaff (*Phylloscopus collybita*) with the percentages of 17,2 %, great tit (*Parus major*) with the percentages of 10,2 % and European blue tit (*Cyanistes caeruleus*) of percentages of 5,9 %. The levels E1, E2, E3 representation was able to explain 13,9 % of the total variability of the response variables data. The species representation of tree explained 28,1 % and age of trees explained 16,2 %. I noted an endangered species – nightingale (*Luscinia megarhynchos*). By using method of redundancy analysis RDA was found a strong correlation between European blue tit (*Cyanistes caeruleus*) and apple tree. A strong correlation was found between yellowhammer (*Emberiza citrinella*) and plum tree and correlation exists between whitethroat (*Sylvia communis*) and shrub level E2.

Key words: biodiversity, bird communities, biotopes, fruit orchards

Obsah

Úvod	9
2. Literární rešerše.....	10
2.1 Sady jako stanoviště.....	10
2.2 Biotopy městského prostředí.....	11
2.3 Potravní nabídka	12
2.4 Stanovištní podmínky	13
2.5 Bodové sčítání.....	14
3. Charakteristika území.....	16
4. Metodika	18
4.1 Vymezení sčítacích bodů.....	18
4.2 Sběr dat.....	19
4.3 Popis biotopů	19
4.3.1. Rozbor biotopu ve sledovaných sadech.....	21
4.4 Vyhodnocení dat	23
4.4.1 Rozdělení do guild	25
5. Výsledky	26
6. Diskuze	33
7. Závěr.....	37
8. Použitá literatura.....	38
9. Přílohy	43

Úvod

V důsledku intenzivního způsobu hospodaření v mnoha evropských zemědělských oblastech významně klesá jejich diverzita (Billetter et al. 2008). Biodiverzita současné krajiny rozhodujícím způsobem závisí na způsobu využívání krajiny a jednotlivých jejích částí a ploch (Lipský 2010). Jedním z mála prostředí, kde jsou tyto vlivy zmírněny, jsou staré ovocné sady. Tradiční sady jsou schopny udržet biologickou rozmanitost ve venkovských zemědělských krajinách a přítomnost podobných stanovišť v okolním prostředí ve většině případů výrazně zvyšuje druhovou bohatost (Horák et al. 2013). Velice citlivá na změny prostředí bývají ptačí společenstva a staré ovocné sady se příliš nemění (Bailey et al. 2010).

Ovocné stromy jsou neodmyslitelnou součástí venkovské i městské krajiny. Ovocné zahrady u domu, ovocné sady navazující na selská hospodářství, ovocné aleje či stromořadí se vyskytují v našich regionech již od středověku, odjakživa měly dřeviny vynášející ovocné plody v Čechách a na Moravě velkou tradici a plnily různorodé funkce (Vachůn et al. 2001).

V této studii se věnuji dvou ovocným sadům ležícím na území Prahy. Sady byly vysazeny během 40 – 60. let (letecké mapy v příloze č. 5). V době sčítání byly sady v zanedbaném stavu, v současné době již v obou sadech probíhá revitalizace pod záštitou Magistrátu hl. m. Prahy. Ve studovaných sadech probíhá výzkum i dalších organismů, a to především výzkum brouků, rostlin a lišejníků. Já se ve své práci zabývám studiem ptačích populací.

Cíle práce

- Porovnat strukturu a diverzitu ptačích společenstev dvou starých ovocných sadů na území Prahy.
- Analyzovat vliv různých faktorů prostředí, zejm. struktury a druhového složení vegetace, zápoj jednotlivých pater, způsob obhospodařování.
- Porovnat ptačí společenstva studovaných sadů s ovocnými sady v tradiční zemědělské krajině.

2. Literární rešerše

2.1 Sady jako stanoviště

K testování ekologických hypotéz i plánování účinných opatření v ochraně přírody či hospodaření s volně žijícími živočichy je často nezbytné zjistit druhovou bohatost společenstva nebo distribuci a početnost jednotlivých druhů (Lee & Marsden 2008). Mezi hlavní indikátory vývoje a stavu biodiverzity patří vývoj rozšíření a početnosti vybraných druhů. Struktura společenstva a druhové zastoupení je výsledkem působení různorodých ekologických faktorů a jejich vzájemných kombinací. Na všech úrovních má pro diverzitu společenstev veliký význam heterogenita prostředí – zdrojů, krajinné matrice na regionální úrovni, pokryvu, atd. Diverzita společenstev živočichů těsněji koreluje se strukturální diverzitou vegetace než s její diverzitou druhovou (Begon et al. 1997). Ptačí společenstva nacházející se v urbánním prostředí jsou značně dynamická a mohou být ovlivněna vnějšími faktory, jako je invaze nových druhů, a faktory vnitřními, jako jsou změny vegetace a možná přítomnost umělých potravních zdrojů (Morneau et al. 1999). Rozdíly v početnosti různých druhů, které tvoří diverzitu sledovaného území, nám mohou včas odhalit možné negativní faktory narušující biodiverzitu dříve, než dojde k úplnému vymizení nějakého druhu, a tehdy než biodiverzita značně poklesne. Bohužel ne pro všechny součásti biodiverzity jsou dostupná odpovídající data a tak se musí pro sestavení indikátorů vycházet z dat o dobře prozkoumaných skupinách. Mezi nejlépe prozkoumané skupiny, pro které lze sestavit podstatné indikátory rozšíření a vývoje početnosti v rámci ČR, patří ptáci. Tento indikátor nám umožňuje hodnotit stav krajiny, změny v lesnictví, zemědělství a využívání území (liniové stavby, urbanizace, fragmentace krajiny). Ptačí společenstva jsou velmi citlivá na změny v prostředí a staré ovocné sady jsou jedním z mála prostředí, která se příliš nemění. Bohužel v posledních dekádách tato stanoviště výrazně ubývají a souvislé plochy sadů jsou fragmentovány (Bailey et al. 2010).

Navyšování početnosti populací ptáků může indikovat zlepšení širokého rozsahu environmentálních parametrů (Vermouzek 2008). Nedávné studie ukazují rozdíly v populačních trendech mezi skupinami druhů zastávajících různé biotopy (Reif et al. 2008). Velké parky a rezervace (jakož i ovocné sady) mohou v urbánním prostředí podporovat druhovou diverzitu, protože tato zachovalá území představují pozůstatky původního prostředí, dnes již značně pozměněného ekosystému (Melles et al. 2003). Vegetace těchto území se však neustále vyvíjí s urbanizací. Ptáci přitom přímo reagují na lokální charakter vegetace (Morimoto et al. 2006), ale také na hraniční krajinnou strukturu.

Ekologický způsob hospodaření v ovocných sadech má značný potenciál pro zvýšení biodiverzity v krajině (Bagar 2011). Takovýto způsob hospodaření, který se vyhýbá chemickým postřikům a průmyslovým hnojivům, odpovídá zásadám ekologického zemědělství. Jednou z hlavních příčin snížení biodiverzity v kulturní krajině je naopak intenzivní zemědělství (Balme & Pfiffner 2010). Uchováním pestrých vzájemných vazeb v ovocném sadu (jako v kterémkoliv jiném ekosystému) můžeme dosáhnout jeho stability, aniž bychom museli podnikat významnější zásahy prostředky přírodě cizími. Každá ekologicky stabilizovaná krajina se mimo jiné také

projevuje tím, že každý škůdce tam má několik predátorů, kteří jsou schopni zamezit jeho přemnožení a regulovat ho (ZO ČSOP Veronica 2001). Vyšší počty parazitoidů, predátorů, všežravců a býložravců v ekologických sadech v porovnání s hospodařením v sadech integrovaných může tedy naznačovat přítomnost odolnějšího ekosystému (Todd 2011).

Sad je záměrná výsadba stromů a keřů, které jsou udržovány pro potravinářskou výrobu. Sady obsahují stromy, které produkují ovoce nebo ořechy, které jsou pěstovány pro komerční výrobu. Ovocné sady jsou také někdy rysem velkých zahrad, kde slouží k estetice, stejně jako pro produktivní účely (Burbank 2004). Sady mají pro krajinu nedozírný význam (ZO ČSOP Bukovina, 2009). Svým charakterem vytváří prostor a potravní zdroje pro mnoho druhů, jako jsou například stanoviště pro bezobratlé živočichy, hnízdní příležitosti pro ptáky, nektar pro včely aj. (Bailey et al., 2010; Hanane & Baamal, 2011).

Staré sady jež jsou součástí tradice patří do druhově bohatých a velice cenných stanovišť v celoevropském měřítku (Cooper et. al 2007). Jde o biotop nepřírozený původem, ovšem s velmi pokročilou přirozenou sukcesí až vyvinutou přirozenou vegetací náhradních společenstev trávníků a křovin. Málo rozšířený biotop. Jeho plošné zastoupení v 50. až 70. letech souviselo s vynucenými demografickými přesuny a později se změnou charakteru zemědělské výroby (Seják et al. 2003). Ovocné sady můžeme rozdělit na dvě základní kategorie, jimiž jsou výsadby extenzivní a intenzivní. V širším pojetí zahrnujeme do extenzivních výsadeb všechny, které neslouží k velkoprodukčním tržním účelům. Charakteristika extenzivních výsadeb: kmenný tvar stromů, pozemek často bývá neoplocen, nízká úroveň agrotechniky, méně náročné ovocné odrůdy, nižší specifická plodnost, dlouhá životnost stromů, významná funkce mimoprodukční (Boček et al 2008).

Staré ovocné extenzivní sady jsou v dnešní stále více uniformní krajině důležitým artefaktem, představující tradiční péči o krajinu a významné kulturní dědictví. Vysokokmenné sady zůstávají někde na půl cesty mezi divokou a pravidelně obhospodařovanou krajinou. Ovocné sady, aleje či ovocné solitérní stromy významně dotvářejí architektonickou podobu lidských sídel a jsou důležitou součástí životního prostředí. Ovocné dřeviny plní od nepaměti funkci produkční, tedy hospodářskou, ale zároveň také funkci krajinářskou a ekologickou. Mají i svou hodnotu estetickou a kulturní (Ekodomov, 2012).

2.2 Biotopy městského prostředí

Všeobecně máme sklon přepokládat, že vliv člověka na přírodu je negativní. Napříč tomu se různé druhy živočichů, včetně ptáků člověku a městem nejen, že nevyhýbají, ale dokonce je upřednostňují. Např. vrabec domácí je typickým obyvatelem kulturní krajiny, kde žije v těsné blízkosti lidských sídel. Vyhýbá se jen rozsáhlým lesním porostům. V polních monokulturách využívá zpravidla jen

okrajové části. Pokud žije vzácně volně mimo lidská sídla, není to dále než 1 km od nejbližších stavení. Ve volné přírodě se již prakticky nevyskytují (Brejšková 2013). A nemusí se jen jednat o ptáky, kteří nás provázejí už tisíce let, jako jsou vrabci. V poslední několika letech naše města doslova zaplavili holubi hřivnáči či rehkové zahradní, předtím vyskytující se především v přírodních lesích. Rozsáhlé rozšíření ptáků za zemi umožnila jejich vysoká schopnost přizpůsobit se změněným podmínkám prostředí. Městská prostředí vykazují často větší početnost ptactva ve srovnání s jinými biotopy středních Čech. Ptáci zde mají k dispozici bohatší a pestřejší potravní nabídku, využívají volná stanoviště pro hnízdění a jsou zde lépe chráněny před predátory či extrémními klimatickými podmínkami. Praha je navíc specifická tím, že podél Vltavy vede jedna z hlavních takových cest ptactva a mnohé druhy se zde na kratší či delší dobu zdrží. Druhy, kterým se daří v blízkosti člověka nazýváme druhy synantropními (Marzluff 2008).

2.3 Potravní nabídka

Často je výnos z plodin ovocných sadů snižován kvůli působení škůdců. Tyto škůdci se nejčastěji likvidují použitím chemických přípravků a pesticidů. Tato metoda je sice vysoce účinná, ale při jejím použití dochází zároveň i k velkému poklesu populací přirozených nepřátel těchto škůdců (Sylvaine et al. 2010). Díky tomu, že staré ovocné sady nejsou chemicky ošetřovány, nachází zde mnoho ptáků širokou potravní nabídku.

Množství, kvalita a dostupnost potravy významně ovlivňuje nejen celkovou zdatnost jedinců a jejich pohybovou a sexuální aktivitu, ale v konečném důsledku hlavně jejich přežívání a celkové reprodukční fitness. Z důvodu rychlého metabolismu a energetických nároků to platí hlavně pro ptáky. Potrava ptáků je velmi rozmanitá. Ptáci se živí různou potravou zahrnující ovoce, rostliny, semena a různé drobné živočichy včetně dalších ptáků (Gill, Frank, 1995). Potravní nabídka je kazatelem úspěšnosti kondice a kvality mláďat ve všech fázích jejich vývoje (Wilkin et al. 2009). Ptáci jsou významnými pomocníky v ochraně před škodlivými brouky, housenkami motýlů a dalšími škůdci (Plíšek, 2001). Významnou potravní skupinou ptáků v sadech jsou druhy převážně hmyzožravé. Hmyz má vysokou nutriční hodnotu, obsazuje podobné ekologické niky jako ptáci a v období hnízdění ptáků se vyskytuje ve velkém množství. Živočišná potrava- hmyz, pavouci, plži a červy- je bohatá na bílkoviny, ale zároveň je však energeticky náročná takovou potravu získat. Velký hmyz jako jsou motýly a včely je sice potravou velice výživnou, ale není jednoduché ho zvládnout. Naproti tomu drobného hmyzu, jako jsou např. malé mušky, musí pták zkonsumovat velké množství (Green 2013). Hmyzem jako výskytem potravy bylo ovlivněno ptačí společenstvo sadů zkoumaných Wiacekem a Polakem (2008). Na regulaci hmyzích škůdců se ptáci podílejí významnou měrou (Erbenová 1992). Mezi tyto užitečné ptáky, kteří žijí ve starých ovocných sadech, můžeme řadit jednak dutinové pěvce sýkory (č. *Paridae*), brhlíka (č. *Sittidae*), lejsky (č. *Muscicapidae*), rehy (č. *Turdidae*), šplhavce (strakapoudy (r. *Dendrocopos*), žlunu (r. *Picus*)) a také i drozdovité (kosy a drozdy (r. *Turdus*)) a další (ZO ČSOP Bukovina 2009). Velkou pozorností si z jednotlivých ptačích druhů zaslouží

převážně ti, kteří se živí hlavně hmyzem a jsou to naše stálé (zimující) druhy. Jedná se většinou o tzv. doupní druhy, kteří hnízdí v dutinách stromů. Jedná se hlavně o sýkory, právě tento druh se v sadech řadí mezi ty nejprospěšnější. Zejména se jedná o sýkoru koňadru (*Parus major*). Sýkora modřinka (*Parus caeruleus*) je u nás méně početná (Erbenová 1992). Mols and Visser (2002) zkoumali, zdali sýkora koňadra může zredukovat počet škodlivých housenek v jabloňových sadech a tím by narostla pěstitelům výnosnost. Jejich výsledky zkoumání potvrdily velký význam tohoto druhu v ovocných sadech. Výnos ovoce se zvýšil, a to i přes to, že sýkory koňadry také způsobují na ovoci škody. Tímto výzkumem chtěli Mols a Visser (2002) také říci, že přírození nepřátelé jsou nejlepší biologický ‚insekticid‘ hmyzích škůdců. Erbenová (1992) poukazuje především pěnkavu obecnou (*Fringilla coelebs*), stehlíka obecného (*Carduelis carduelis*), který je schopný likvidovat i housenky obaleče švestkového (*Cydia funebrana*) a mola jabloňového (*Simaethis pariana*). Vysoký podíl na snížení stavu hmyzu mají i oba dva druhy u nás žijících vrabců. Jak vrabec domácí (*Passer domesticus*), tak i vrabec polní (*Passer montanus*).

Vyšlechtováním a pěstováním různých původních druhů ovoce člověk změnil jeho chuť k tomu, aby pro něj bylo chutnější, tímto se zvýšila atraktivita ovoce i pro ptactvo a ti se díky tomu začali na pěstované ovoce zaměřovat (Avery 2002). Např. třešně, které jsou zastoupeny ve většině sadu Višňovka, bývají bohatým zdrojem energie. Dužnina tvoří více jak 80 % vody, dále obsahuje ovocné cukry a je bohatým zdrojem jak minerálů, tak i vitamínů. Tmavší odrůdy třešňi obsahují větší množství hořčíku, železa, fosforu, jódu, vápníku, zinku, draslíku a křemíku. Z vitamínů obsahují ve větší míře vitamín A či betakarotén, vitamín P, C, E a B (Dlouhá et al. 1997).

2.4 Stanovištní podmínky

Rozvoj ovocnářství nastal u nás za vlády Karla IV. V této době uvádí Bartoloměj Klaret ve svém latinsko-českém slovníku pěstované ovocné druhy a odrůdy. K velkému rozkvětu ovocnářství došlo za Rudolfa II., kdy se objevily již první ovocnářské spisy (kniha o štěpování od Jošta z Rožmberka v roce 1598). Třicetiletá válka těžce postihla naši zemi. Ke všeobecnému zlepšování dochází za vlády Marie Terezie a Josefa II. (Vachůn et al.). Intenzivní ovocnářství v České republice započalo až od 19. století. V této době začalo vznikat specializované zahradnické školy a obor ovocnictví se začalo učit i na školách základních. Vycházela rozsáhlá pomologická díla a byly stanoveny vhodné odrůdy pro pěstování ovoce v jednotlivých regionech České republiky. Organizovaný ovocnářský výzkum se rozvinul po roce 1918 po vzniku československého státu a začal do velkovýroby zavádět nové formy pěstování ovoce. Po druhé světové válce se výroba začala koncentrovat do specializovaných podniků ve výhodných oblastech pro výrobu. (Ovocnářská unie ČR, 2010).

V rozmezí 50. - 60. let 20. století vzniklo na okraji Prahy veliké množství ovocných sadů, které jsou patrné dodnes. Ovocné sady se zakládaly jako produkující ovocné výsadby, které měly za úkol zásobovat hlavně obyvatele Prahy. I přes to, že byly sady intenzivního (produkčního) charakteru, byly zakládány jako sady luční, za využití tradičních vysokokmenných či polokmenných tvarů a menší hustoty stromů. V dnešní době moderní nízké kmenné tvary (čtvrťkmeny a zákrsky) byly tu dobou využívány zejména v zahrádkách. Pro zakládání sadů produkčních v tradičních ovocnářských oblastech mimo města Prahu se používali až později. Novodobý trend nízkokmenných intenzivních ovocných výsadeb vedl k postupnému opouštění sadů z 50. a 60. let 20. století (Praha – příroda, 2013).

Staré ovocné sady poskytují útočiště i pro mnoho druhů ptáků a proto zde také hnízdí. Z migrační strategie mají všeobecně jasnou výhodu nemigrující druhy nad migrujícími díky tomu, že mají možnosti vybrat si vhodná hnízdiště před návratem tažných druhů. Dle českých studií (Reif et al. 2006) se českým subsaharským migrantům daří lépe než celoevropským populacím stejných druhů. O tom, proč tomu tak je, je obtížné spekulovat. Jedním z možných vysvětlení může být fakt, že české populace druhů tvoří z celoevropských populací pouze nepatrný zlomek a proto nemohou celkové číslo nikterak zásadně ovlivnit (Reif et al. 2006). Další možností u českých populací je použití jiné migrační trasy nebo místa, kam na zimu migrují (Koleček et al. 2010). Poloha hnízda závisí na možnostech prostředí, platí ho hlavně u ptáků, kteří hnízdí v dutinách a jsou tudíž závislí na výskytu přirozených dutin nebo vhodných stromů. Staré ovocné sady nabízí mnoho mrtvých stromů s ideálními podmínkami pro tvorbu dutin a tudíž i hnízd. Znevýhodněny jsou dle polohy hnízda nízko hnízdící druhy, jejichž výskyt je podmiňován přítomností vhodné zeleně (Melles et al. 2003). Ptačí hnízda lze podle způsobu jejich umístění rozdělit do dvou velkých skupin: hnízda v otevřeném prostoru, např. v porostech rostlin, na zemi, a hnízda v dutinách, např. ve stromech (Hansell et al. 2000).

2.5 Bodové sčítání

Je široce používaná metoda sčítání ptáku bez nutnosti odchyty, která slouží k zaznamenání jedinců v terénu (Bibby et al. 1992). Umožňuje nám zjistit druhovou bohatost a početnost jednotlivých druhů. Metoda funguje na jednoduchém principu - pozorovatel stojí na stanoveném místě a zaznamenává všechny ptáky, které vidí i slyší. Bez určení vzdálenosti ptáků se při sčítání získá pouze index početnosti pro porovnání v čase a mezi lokalitami, ale nikoliv odhad absolutní početnosti. Data ze sčítání nám ukazují rozdíly v druhové diverzně jednotlivých ptačích společenstvech. Lze je též využít ve studiu vazby jednotlivých druhů na biotop pomocí indexu relativní preference (Koleček et al. 2010). Při bodové metodě sčítáme ptáky na přesně stanovených bodech po dobu přesně stanoveného času. Počet bodů, jejich rozmístění a vzdálenost mezi nimi bývá určena podle velikosti a charakteru zkoumané plochy. Pozorovatel zahajuje sčítání hned po příchodu na sčítací bod, nebo počká několik minut, než se ptáci vyplašení jeho příchodem usadí. Je důležité zvolit vhodnou délku pozorování. Pozorovatel by se měl na sčítacím bodě zdržet tak dlouho, aby mohl spočítat všechny ptáky předtím, než se začnou výrazně

pohybovat. Pakliže sčítání na jednom bodě trvá delší dobu, může pozorovatel napočítat větší množství ptáků, ale je těžké rozeznat, jestli některé ptáky nezaznamenal vícekrát. Proto se čas sčítání na jednotlivých bodech se pohybuje nejčastěji od pěti do deseti minut (Bibby et al. 1992). Početnost, případně hustotu ptáků jednotlivých druhů potom vyhodnocujeme z průměrného počtu nebo frekvence ptáků na všech sčítacích bodech. Bodové metody se využívají hlavně na sčítání teritoriálních ptáků v hnízdním období, ale je možné tento druh sčítání aplikovat i během celého roku. Nevýhodou je, že získané údaje jsou jen relativní a proto je nelze zevšeobecnit na celé sledované území nebo hnízdní populaci druhu (Buckland 2006).

3. Charakteristika území

Praha má vlastní a zcela jiné klimatické podmínky od okolního území ČR. Klima konkrétního území jsou dané charakteristickým režimem počasí, který podmiňuje cirkulace atmosféry, energetická bilance, charakter aktivního povrchu a v dnešní době také vliv antropogenní činnosti. Praha leží klimatologicky na rozhraní mezi oblastí mírně teplou, suchou s mírnou zimou a oblastí mírně teplou, suchou, převážně s mírnou zimou. Pražské klimatické poměry jsou ovlivněné také takzvaným tepelným ostrovem velkoměsta, kde v centru města je například průměrná teplota vzduchu při stejné nadmořské výšce o 1 °C vyšší než ve volné krajině. Toto je způsobeno velkou koncentrací tepelných zdrojů, ale převážně menšími ztrátami při výparu, a to v důsledku urbanizace aktivního povrchu, kde převažují zpevněné plochy nad přirozeným povrchem s vegetací a kde větší část dešťových srážek ihned odtéká do kanalizace. Roční dlouhodobý průměr teploty vzduchu (1951-1990) se tak pohybuje od 9,9°C v centru Prahy (Klementinum) do 7,9°C v nejvyšších polohách na okrajích města (Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy 2008).

Sčítání jsem prováděla ve dvou starých ovocných sadech na území Prahy. Jedná se o sad zvaný Višňovka, spadající pod katastrální území Praha Hrdlořezy (50.0962506N, 14.5001381E), a sad zvaný Klíčov, spadající pod katastrální území Praha Vysočany (50.1143769N, 14.5201742E). Sad Klíčov má rozlohu přibližně 30,5 ha, zatímco Višňovka 10 ha. Pozemek, kde se nachází sad Višňovka, patří Hlavnímu městu Praha a je evidován jako památkově chráněné území. Naproti tomu sad Klíčov patří sice z větší části Hlavnímu městu Praha, ale dosud se nepodařilo odkoupit všechny parcely. Celé území Prahy spadá do biogeografické provincie středoevropských listnatých lesů hercynské subprovincie. Z hlediska geomorfologického členění náleží oba sady v celku Pražské plošiny. Území Pražské plošiny lze charakterizovat jako krajinu otevřenou, od prehistorických dob intenzivně zemědělsky využívanou, v centrální části dnes silně urbanizovanou s velmi malým podílem lesů.

Sad Višňovka

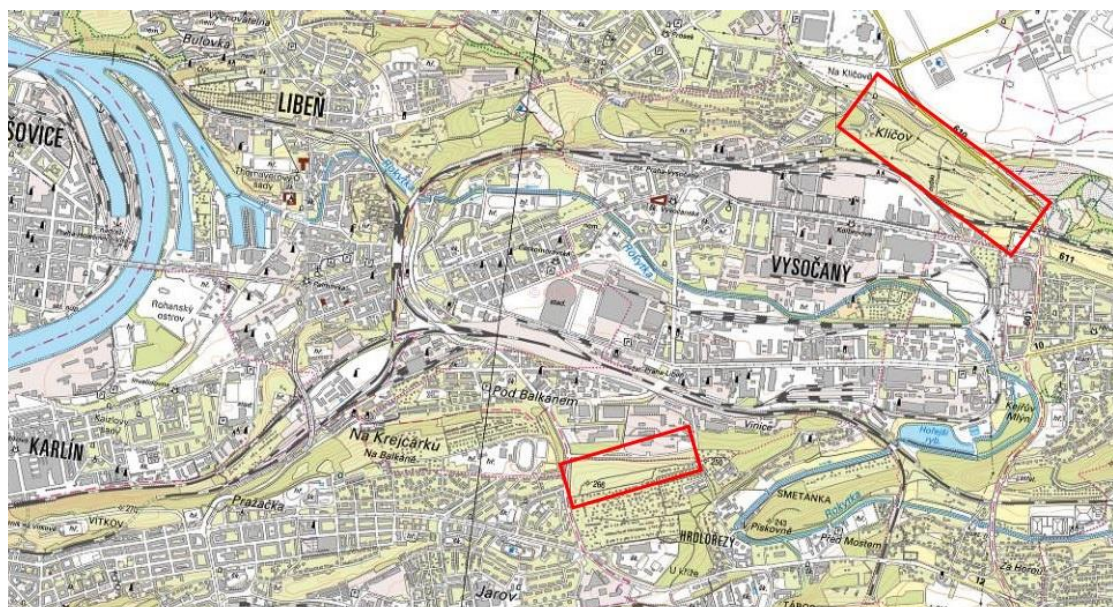
Sad byl založen v letech 1940 – 1950. Sad sloužil také k vojenským a sportovním účelům. Uprostřed sadu se nachází malý vojenský objekt, který sloužil k protiletectvé obraně, nyní jej obývá bezdomovec. Také se zde v roce 1972 konalo mistrovství světa v cyklokrosu. Sad je čistě třešňový. Jižní část sadu, sousedící vedle bytového projektu zelené město Jarov, je již v tuto dobu zalesňována. Plánuje se zde vybudovat park se stromy a třešňovou alejí. Magistrát hlavního města Prahy má v plánu rekultivovat celý sad a bude žádat o dotace z Evropské Unie. Měly by se zachovat staré třešňové stromy, i ty odumřelé, jejichž torzo slouží k hnízdění ptáků. Má se navrátit původní podoba sadu, vysadit se má 400 nových stromů. Nepůvodní stromy se zlikvidují a keře prořezají. Cesty se zachovají takové, jaké se zde nacházejí, maximálně se vysypou štěrkem. Celkové náklady město odhaduje na 4 mil. Kč. S revitalizací se již začalo během 9/2014 a to cyklistickými závody. Praha 9 začala spolupracovat se sdružením Bike Ranch a chtějí sad přizpůsobit i pro

cyklisty. Měl by vzniknout areál s cyklistickými dráhami různých obtížností, cestičkami pro pěší s občerstvením a toaletami (Pražský deník, 2014).

Sad Klíčov

Sad byl založen v letech 1950 – 1960. Sad je vícedruhový, nachází se v něm jabloně, meruňky, hrušky, švestky a třešně. Část sadu již město do roku 2006 revitalizuje. Jedná se o západní část sadu podél potoka. Na potoce již bylo postaveno 5 tůní a vysazují se zde jabloně. V době výzkumu byla východní část sadu zarostlá a těžce přístupná, nyní již tam probíhá revitalizace a tato část sadu prošla velkými změnami. V sadě probíhal výzkum akátů, které v době sčítání byli v sadě invazivní v hojném počtu. V tuto dobu jsou vykácené. Pokračovat se má v roce 2019. Spravující území je vyhlášeno jako černá rokle a má sloužit také k rekreačnímu účelu. V sadě proběhl v roce 2007 a 2008 monitoring.

Obr 1 Mapa východní části Prahy zobrazující sad Klíčov a Višňovka, zdroj: Katastr nemovitostí (<http://nahlizenidokn.cuzk.cz/VyberKatastrMapa.aspx>)

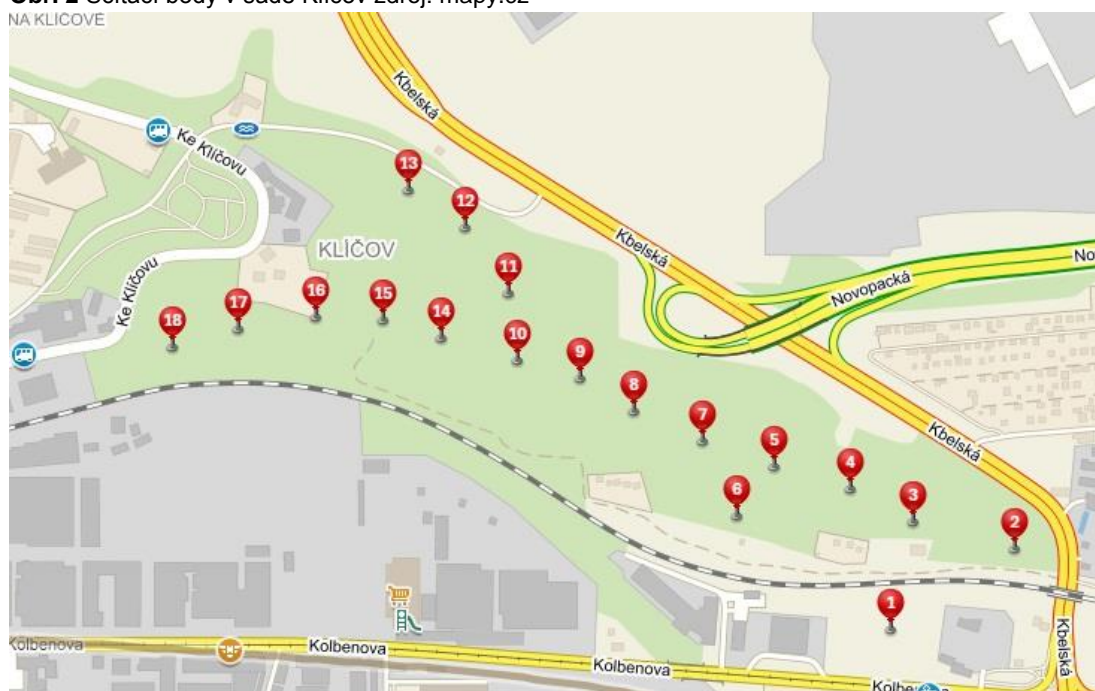


4. Metodika

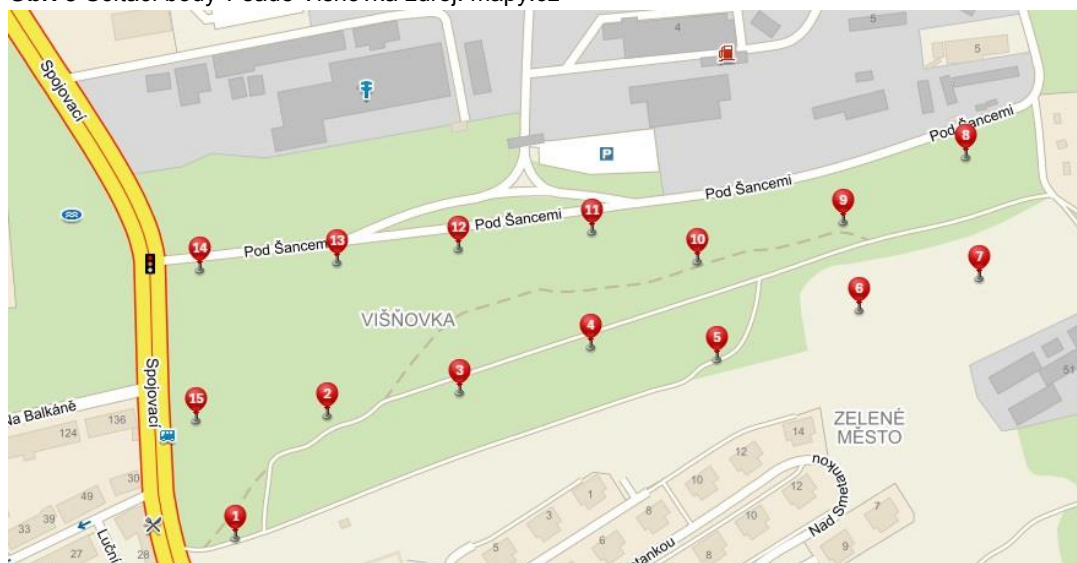
4.1 Vymezení sčítacích bodů

Stanovila jsem celkem 33 sčítacích bodů. V sadě Klíčov se jednalo o 18 bodů (obr. 2) a v sadě Višňovka o 15 sčítacích bodů (obr. 3). Body byly od sebe vzdálené minimálně 100 metrů. Vzhledem k malé rozloze sadů nemohli být body od sebe vzdálenější (sad Višňovka zaujímá rozlohu 10 ha, sad Klíčov 30,5 ha), ale ani v této vzdálenosti by nemělo docházet k dvojitým registracím stejných daleko slyšitelných jedinců z různých bodů.

Obr. 2 Sčítací body v sadě Klíčov zdroj: mapy.cz



Obr. 3 Sčítací body v sadě Višňovka zdroj: mapy.cz



4.2 Sběr dat

Průzkumné práce jsem provedla na vrcholu jarního aspektu (24.4. – 31.5.2014), během hnízdního období většiny druhů, kdy jsou jedinci vázáni více k danému místu, z něhož se příliš nevzdalují (Janda a Řepa, 1986). Sběr dat jsem provedla bodovou sčítací metodou (Bibby et al. 1992). Po příchodu na stanovený bod jsem počkala, než se ptáci zklidní a přestanou reagovat na přítomnost člověka (cca 1 minuta), poté jsem si po dobu 10- ti minut zaznamenávala všechny viděné a slyšené ptáky. Sčítání jsem prováděla v jarní sezóně 2014, v každém sčítacím bodě 2x za sezónu (duben – květen). Obě kontroly proběhly v časných ranních hodinách za příznivých klimatických podmínek (polojasno, bezvětří). Ptáci, které jsem viděla vysoko nad lokalitou (přelet), nebyli spojováni se sadem a tyto jsem tedy nezaznamenávala (Wiacek & Polak, 2008). Jako výsledná abundance se počítal nejvyšší zjištěný počet z obou provedených kontrol. Zpozorování jakýchkoliv projevů hnízdního nebo teritoriálního chování samostatným samcem ale i samicí (zpěv, krmení, varování) jsem považovala za zjištění páru, tedy dvou exemplářů příslušného druhu.

4.3 Popis biotopů

Charakteristikou stavu stromové vegetace se většinou provádí přímé posouzení jednotlivých ploch. Zohledňuje se stáří a vzrůst stromů, s předpokladem, že s přibývajícím věkem a výškou stromového porostu vzrůstá druhová bohatost (Morneau et al. 1999). Během sčítání přímo na lokalitě jsem zjišťovala vlastnosti prostředí, jakým bylo stáří dřevin, jejich druhové složení, patrovitost vegetace, způsob jejího obhospodařování, zápoj patra a složení okolních biotopů (jednalo se především o zástavbu). Použila jsem stejnou metodiku rozdělení, jakou použila ve

své diplomové práci Struktura a diverzita ptačích společenstev starých ovocných sadů Ing. Andrea Podávková (2012). Na základě získaných informací jsem vypracovala tabulku (příloha č.1).

Stratifikace vegetace- rozdělení jednotlivých pater jsem evidovala ve třech kategoriích, z čehož jedna z kategorií měla dvě podkategorie, a jejich zastoupení zhodnotila v procentech. Konkrétně jsem evidovala tyto tři kategorie:

a) Zápoj bylinného patra, se dvěma podkategoriemi- E1TTP trvalý travní porost a E1- orná půda či jiný (zpevněná plocha)

b) Zápoj keřového patra E2- různé druhy planě rostoucích či vysazených keřů

c) Zápoj stromového patra E3- druhy planě rostoucích či vysazených stromů, zejména ovocných dřevin.

d) Druhovú skladbu stromového patra

Poměr jednotlivých druhů dřevin jsem vyjádřila procentuálně. Jednalo se zde o stromy vysazené k plnění účelu ovocného sadu (třešně, jabloně, hrušky, švestky), ale i o stromy planě rostoucí (trnovník akát, javor mléč).

e) Stáří dřevin jsem vyhodnotila v procentuálním zastoupení do pěti kategorií:

I. kategorie – mladé, nedávno vysazené stromy

- menší počet větví, tenký kmen

II. kategorie – mladé vzrostlé stromy

- začínající produkce stromů

III. kategorie – středně staré stromy

- vyšší počet větvení, silnější kmen

- produkce na vrcholu

IV. kategorie – staré stromy se snižující se produkcí

- známky stárnutí, vysoké množství dutin

V. kategorie – přestárlé, mrtvé a odumírající stromy s minimální produkcí

- suché větve, vysoký počet dutin

f) Management přízemního patra

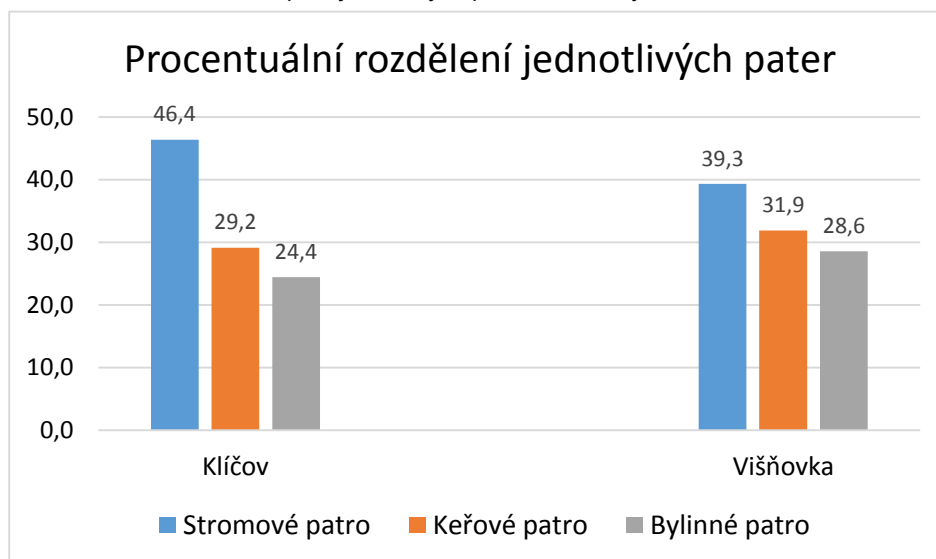
Způsob obhospodařování je důležitým faktorem (Genghini et al. 2006). Tato práce byla vzhledem k jejímu charakteru zaměřena na management patra přízemního, který jsem rozdělila do tří kategorií a jejich kombinací:

- I. Kosení – travní porost kosen mechanicky či ručně, jednou nebo dvakrát do roka
- II. Spásání – výskyt pasoucího se dobytka, nedopasky
- III. Ponechání bez obhospodařování – přerostlý travní porost, nepasený ani nekosený minimálně předešlý rok.

4.3.1. Rozbor biotopu ve sledovaných sadech

Přestože se v obou případech jedná o ovocné sady, jejich stav je natolik zanedbaný, že většinu dřevin tvoří jiné než ovoce nesoucí dřeviny. V pořadí dalším nejpočetnějším druhem v sadě Klíčov je jabloň a v sadě Višňovka třešeň.

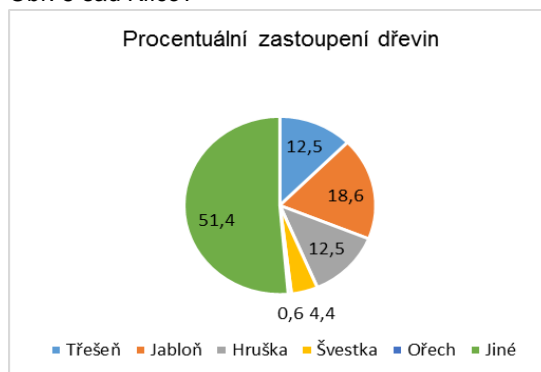
Obr. 4 Procentuální zastoupení jednotlivých pater studovaných sadů.



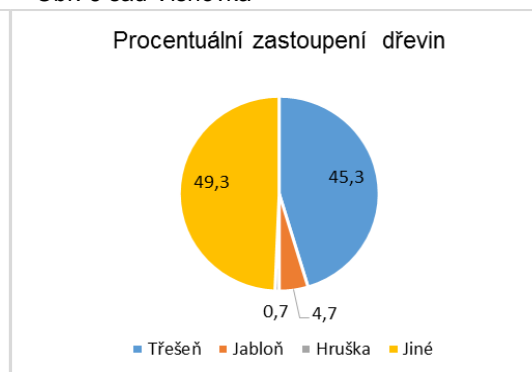
V obou sadech převládá stromové patro a výsledky si jsou velmi podobné. Konkrétně v sadu Klíčov (viz. obr. 4) dominuje stromové patro se zastoupením 39,3 procent, v sadu Višňovka je zastoupení stromového patra ještě vyšší, a to 46,4 procent. Druhé nejpočetnější zastoupení má v obou sadech keřové patro (přibližně 1/3 plochy)- v sadě Klíčov 31,9 procent a v sadě Višňovka 29,2 procent, zejména proto, že oba sady byly v posledních letech zanedbávané. Nejméně je v obou sadech shodně zastoupeno bylinné patro, v sadě Klíčov se jedná 28,6 procent plochy a v sadě Višňovka dokonce jen 24,4 procent plochy.

Obr. 5 a 6 Procentuální zastoupení dřevin studovaných sadů.

Obr. 5 sad Klíčov



Obr. 6 sad Višňovka

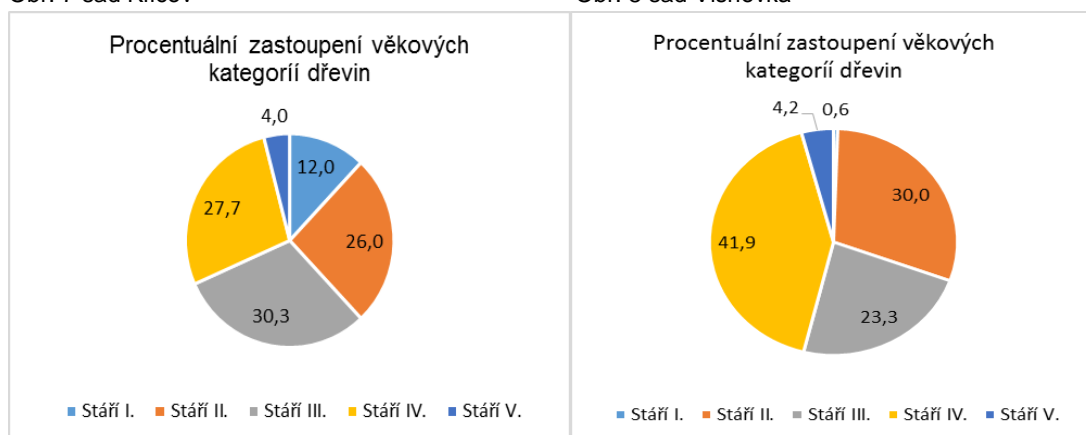


Naopak procentuální zastoupení dřevin ve sledovaných sadech je rozdílné. Toto zastoupení je ovlivněno zejména tím, k jakým účelům byly sady v minulosti vysazeny. Zatímco sad Klíčov byl určen k pěstování více druhů ovoce- třešní, jablek, hrušek a švestek, sad Višňovka byl určen převážně k pěstování třešní. V sadu Klíčov (viz. obr. 5) byla nejpočetněji zastoupenou ovocnou dřevinou jabloň (18,6 procent), hruška (12,5 procent) a třešeň (12,5 procent), v sadě Višňovka (viz. obr. 6) to byla jednoznačně třešeň (45,3 procent), v minimálním zastoupení zde byla poté ještě jabloň (4,7 procent) a hruška (0,7 procent).

Obr. 7 a 8 Procentuální zastoupení věkových kategorií studovaných sadů.

Obr. 7 sad Klíčov

Obr. 8 sad Višňovka



Procentuální zastoupení věkových kategorií dřevin se v obou sadech mírně liší, což je také způsobené jejich stářím, neboť sad Višňovka je o přibližně o 10 let starší než sad Klíčov. V sadu Klíčov (viz. obr. 7) je toto procentuální zastoupení následující- stáří 1 (zejména náletové dřeviny) 12 procent, stáří 2 - 26 procent, stáří 3 - 30,3 procent, stáří 4 - 27,7, procent a stáří 5 - 4 procenta. V sadu Višňovka (viz. obr. 8) jsou nejčastěji zastoupenou dřevinou dřeviny stáří 4 (41,9 procent), nejméně pak dřeviny stáří 1 (0,6 procent), zbylé v tomto zastoupení- stáří 2 - 30 procent, stáří 3 - 23,3 procent a stáří 4 - 4,2 procenta.

Celkově se sady od sebe navzájem zásadně neliší, pokud se jedná o stáří zastoupení a rozdělení do vegetačních pater. Největší rozdíl je procentuálním zastoupením dřevin- u sadu Klíčov je to více druhů ovocných dřevin, naopak v sadu Višňovka jsou to převážně jen třešně. Dalším rozdílem je rozloha obou sadů- sad Klíčov má rozlohu přibližně 30,5 ha, sad Višňovka je třikrát menší a má rozlohu pouhých 10 ha.

4.4 Vyhodnocení dat

Jako výsledná abundance jednotlivých druhů na každém bodě bylo v obou aspektech bráno maximum ze dvou uvedených kontrol. Dále jsem z nasbíraných dat vyhodnotila základní charakteristiky společenstev. Pro jednotlivé druhy a pro celkové součty jsem vypočítala abundanci, dominanci a frekvenci. Pro jednotlivé sady potom index diverzity a index podobnosti.

- a) Abundance (početnost). Je zjištěný počet jedinců jednotlivých druhů. Jako výslednou abundanci jsem počítala maximum ze dvou provedených kontrol na každém bodě zvlášť a pak také pro celý sad. V textu a tabulkách je značena jako A.

- b) Dominance značí procentuální podíl početnosti daného druhu na početnost celého společenstva. Podle dosažené hodnoty dominance jsou řazeny jednotlivé druhy do tří kategorií. Jedná se o druhy dominantní, které tvoří více než 5 % společenstva, dále druhy influentní ($d = 2-5 \%$) a akcesorické ($d = 0-2 \%$). V textu a tabulkách značena jako d .
- c) Frekvence značí intenzitu výskytu v prostoru nebo v čase v procentech. Podle zjištěné hodnoty frekvence dělíme druhy do čtyř frekvenčních tříd. Druhy s nejnižší dosaženou frekvencí ($F = 0-25 \%$) označujeme jako akcidentální, druhy dosahující vyšších hodnot ($F = 25-50 \%$) jako akcesorické, dále druhy eukonstantní ($F = 50-75 \%$) a druhy s nejvyššími hodnotami jako druhy konstantní ($F = 75-100 \%$). V textu i tabulkách je značena F (Janda a Řepa, 1986).
- d) Diverzita je vyjádřena indexem diverzity. Soustřeďuje informaci o počtu druhů ve společenstvu a vyrovnanost jejich relativních početností. V ornitologii je pro výpočet nejvíce rozšířena Shannon-Weaverova funkce H' (Janda a Řepa 1986).

$$H' = - \sum p_i \cdot \log_2 p_i$$

kde: $p_i = n_i/N_i$

n_i = početnost i -tého druhu ve společenstvu

N_i = početnost celého společenstva

- e) Index podobnosti je možností jak srovnat různé výsledky. Já jsem tuto metodu použila pro srovnání podobnosti dvou sledovaných sadů. Srovnání proběhlo pomocí Sørensenova a Renkonenova indexu (Janda a Řepa, 1986).

Sørensenův index (QS)

$$QS = 2c / (a+b) \cdot 100$$

kde: a, b = počet druhů ve vzorcích

c = počet společných druhů

Renkonenův index (Re)

$$Re = \sum d_i \min$$

$d_i \min$ = nižší hodnota dominance druhu i ze srovnávaných lokalit

Výsledné hodnoty pro Sørensenův a Renkonenův indexu jsou udávány v procentech.

Výsledky pak značí míru podobnosti.

QS = 0 - 40: malá podobnost až nepodobnost

QS = 40 - 60: podobnost

QS = 60 - 80: silná podobnost

QS = 80 - 100: výrazná podobnost až identita

- f) Analýza zaměřená na rozdělení druhové bohatosti a také na indikaci odezvy jednotlivých ptačích druhů na proměnné byla provedena pomocí vícerozměrné statistiky v programu CANOCO 5. Byla použita redundanční analýza RDA. Testovalo se složení společenstva v závislosti na různých charakteristikách prostředí. Výsledky byly převedeny do ordinačního diagramu.

4.4.1 Rozdělení do guild

Dělení jednotlivých druhů ptactva do určitých skupin – guild, se provádí dle standardněji používaných dělení nebo dle momentální potřeby pro možnosti porovnání či analýz. Pro potřeby analýz jsem druhy rozdělila dle různých charakteristik do guild:

a) Migrační guildy: na druhy nemigrující a migrující dle Cepáka (2008). Přehled druhů uveden v příloze 6c.

b) Dle hnízdních guild. Pro účely vztahu mezi společenstvem a jeho prostředím byly zjištěné druhy rozděleny do 5- ti topických skupin (dutinové druhy, druhy stromového patra, druhy keřového patra, druhy bylinného patra a synantropní druhy), jako určující hledisko byly brány biotopové nároky jednotlivých druhů. Přehled druhů uveden v příloze 6a.

c) Dle potravní specializace do čtyř trofických skupin - insektivorní, omnivorní, herbivorní a karnivorní druhy dle Hudce (1997). Přehled druhů uveden v příloze 6b.

5. Výsledky

Na sledovaných lokalitách jsem zjistila celkem 27 druhů ptáků v počtu 259 párů. Nejpočetnějšími druhy byly kos černý (*Turdus merula* = dominance 20 %), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla* = dominance 18 %) a budníček menší (*Phylloscopus collybita* = dominance 17 %) (viz. tab. 1).

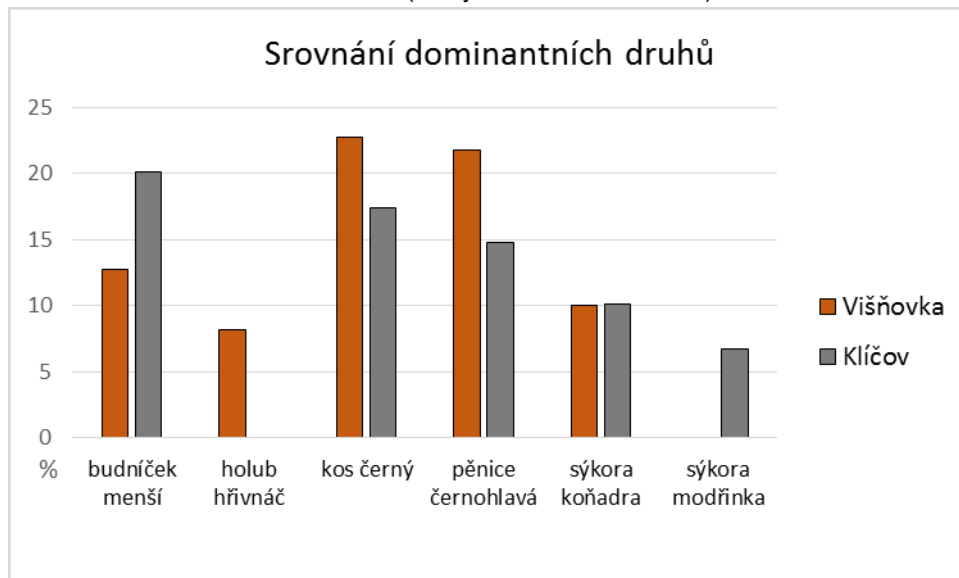
V sadě Klíčov jsem zaznamenala 20 druhů ptáků a celkem 149 párů. V sadě Třešňovka se jednalo o 18 druhů ptáků a 110 párů. 11 druhů ptáků se nacházelo v obou sadech - jednalo se o bažanta obecného (*Phasianus colchicus*), budníčka menšího (*Phylloscopus collybita*), budníčka většího (*Phylloscopus trochilus*), holuba hřivnáče (*Columba palumbus*), kosa černého (*turdus merula*), pěnici černohlavou (*Sylvia atricapilla*), pěnkavu obecnou (*Fringilla coelebs*), sojku obecnou (*Garrulus glandarius*), straku obecnou (*Pica pica*), sýkoru koňadru (*Parus major*) a sýkoru modřínku (*Cyanistes caeruleus*). Co se týče např. již výše zmíněného typického městského ptáka vrabce, tak oba druhy – jak vrabec domácí (*Passer domesticus*), tak i vrabec polní (*Passer Montanus*) se vyskytovali pouze v sadě Višňovka.

Mezi dominantní druhy (dominance větší než 5 %) v sadě Klíčov patřily sýkora koňadra (*Parus major*), kos černý (*Turdus merula*), budníček menší (*Phylloscopus collybita*), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*) a sýkora modřínka (*Cyanistes caeruleus*).

Mezi dominantní druhy v sadě Višňovka patřily sýkora koňadra (*Parus major*), kos černý (*Turdus merula*), budníček menší (*Phylloscopus collybita*), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*) a holub hřivnáč (*Columba palumbus*).

Průměrně za oba sady (zobrazeno na obrázku č. 9) patřily mezi dominantní druhy sýkora koňadra (*Parus major*), kos černý (*Turdus merula*), budníček menší (*Phylloscopus collybita*), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*) a sýkora modřínka (*Cyanistes caeruleus*).

Obr. 9 Srovnání dominantních druhů (druhy s dominancí nad 5 %).



Kriticky ohrožené ani silně ohrožené druhy jsem dle vyhlášky 395/1992 Sb. v sadech jsem nezaznamenala. Zaznamenala jsem pouze jeden druh ohrožený, a to konkrétně slavíka obecného (*Luscinia megarhynchos*).

Ve frekvenci všech druhů, tedy v počtu obsazených bodů, jsou na prvním místě kos černý s pěnicí černošlavou, na třetím místě je budníček menší. Všechny tyto tři uvedené druhy zaujímají svou dominancí více než 90% všech sčítacích bodů. Na čtvrtém místě se se 60- ti % umístila sýkora koňadra. Další místa vycházejí už pod 40 %. Frekvence výskytu jednotlivých druhů na sčítacích bodech se pohybovala mezi 3 až 93,9 %, ale většina druhů dosahovala spíše nízkých hodnot frekvence (medián = 21,8%).

Tab. 1. Přehled autekologických charakteristik a použitých zkratk pro definici druhů. Vysvětlivky: A – abundance, d – dominance a f – frekvence, v procentech obsazených bodů. Druhy seřazeny dle abundance.

Druh		Sad Višňovka			Sad Klíčov			za oba sady		
		A	d (%)	f (%)	A	d (%)	f (%)	A	d (%)	f (%)
kos černý	TurMer	25	23,1	100,0	26	17,4	88,9	51	19,7	93,9
pěnice černohlavá	SylAtr	24	22,2	93,3	22	14,8	94,4	46	17,8	93,9
budníček menší	PhyCol	14	13,0	80,0	30	20,1	100,0	44	17,0	90,9
sýkora koňadra	ParMaj	11	10,2	60,0	15	10,1	61,1	26	10,0	60,6
sýkora modřinka	CyaCae	5	4,6	33,3	10	6,7	38,9	15	5,8	36,4
holub hřivnáč	ColPal	9	8,3	53,3	3	2,0	16,7	12	4,6	33,3
straka obecná	PicPic	5	4,6	33,3	4	2,7	16,7	9	3,5	24,2
pěnice hnědokřídlá	SylCom	0	0,0	0,0	7	4,7	38,9	7	2,7	21,2
sojka obecná	GarGla	2	1,9	13,3	5	3,4	27,8	7	2,7	21,2
sedmihlásek hajní	Hiplct	0	0,0	0,0	5	3,4	22,2	5	1,9	12,1
bažant obecný	PhaCol	1	0,9	6,7	3	2,0	16,7	4	1,5	12,1
strakapoud velký	DenMaj	0	0,0	0,0	4	2,7	16,7	4	1,5	9,1
strnad obecný	EmbCit	0	0,0	0,0	4	2,7	16,7	4	1,5	9,1
budníček větší	PhyTro	2	1,9	13,3	1	0,7	5,6	3	1,2	9,1
pěnkava obecná	FriCoe	1	0,9	66,7	2	1,3	11,1	3	1,2	9,1
slavík obecný	LusMeg	0	0,0	0,0	3	2,0	16,7	3	1,2	9,1
vrabec domácí	PasDom	3	2,8	13,3	0	0,0	0,0	3	1,2	6,1
drozd zpěvný	TurPhi	0	0,0	0,0	2	1,3	11,1	2	0,8	6,1
špaček obecný	StuVul	2	1,9	6,7	0	0,0	0,0	2	0,8	3,0
vrabec polní	PasMon	2	1,9	13,3	0	0,0	0,0	2	0,8	6,1
káně lesní	ButBut	0	0,0	0,0	1	0,7	5,6	1	0,4	3,0
pěnice pokřovní	SylCur	1	0,9	6,7	0	0,0	0,0	1	0,4	3,0
pěnice slavíková	SylBor	0	0,0	0,0	1	0,7	5,6	1	0,4	3,0
poštolka obecná	FalTin	0	0,0	0,0	1	0,7	5,6	1	0,4	3,0
strakapoud malý	DenMin	1	0,9	6,7	0	0,0	0,0	1	0,4	3,0
zvonek zelený	CarChl	1	0,9	6,7	0	0,0	0,0	1	0,4	3,0
žluna šedá	PicCan	1	0,9	6,7	0	0,0	0,0	1	0,4	3,0

Tab. 2. Souhrnná tabulka hlavních synekologických ukazatelů.

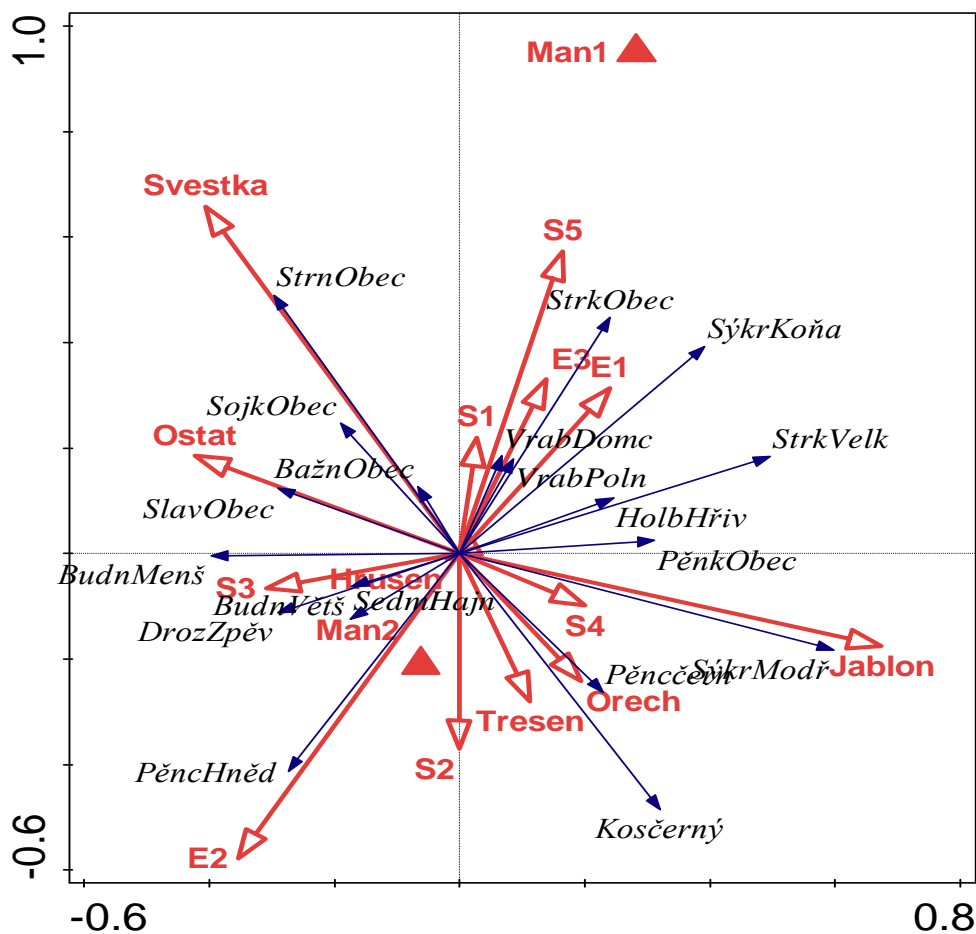
S - počet druhů; H' - diverzita; do – druhy dominantní: d > 5 %; in – druhy influentní: d = 2 - 5 %; ak - druhy akcesorické: d < 2 %; t - všechny druhy celkem; A – průměrná abundance na jeden sčítací bod; N – počet sčítacích bodů

Lokalita	N	S		A	H'	Podíl (%)		
		t	do			do	in	ak
Klíčov	18	20	5	8,2	2,47	69,2	25,5	5,3
Višňovka	15	18	5	7	2,29	75,4	11,9	12,7

Mnohorozměrná analýza prostředí:

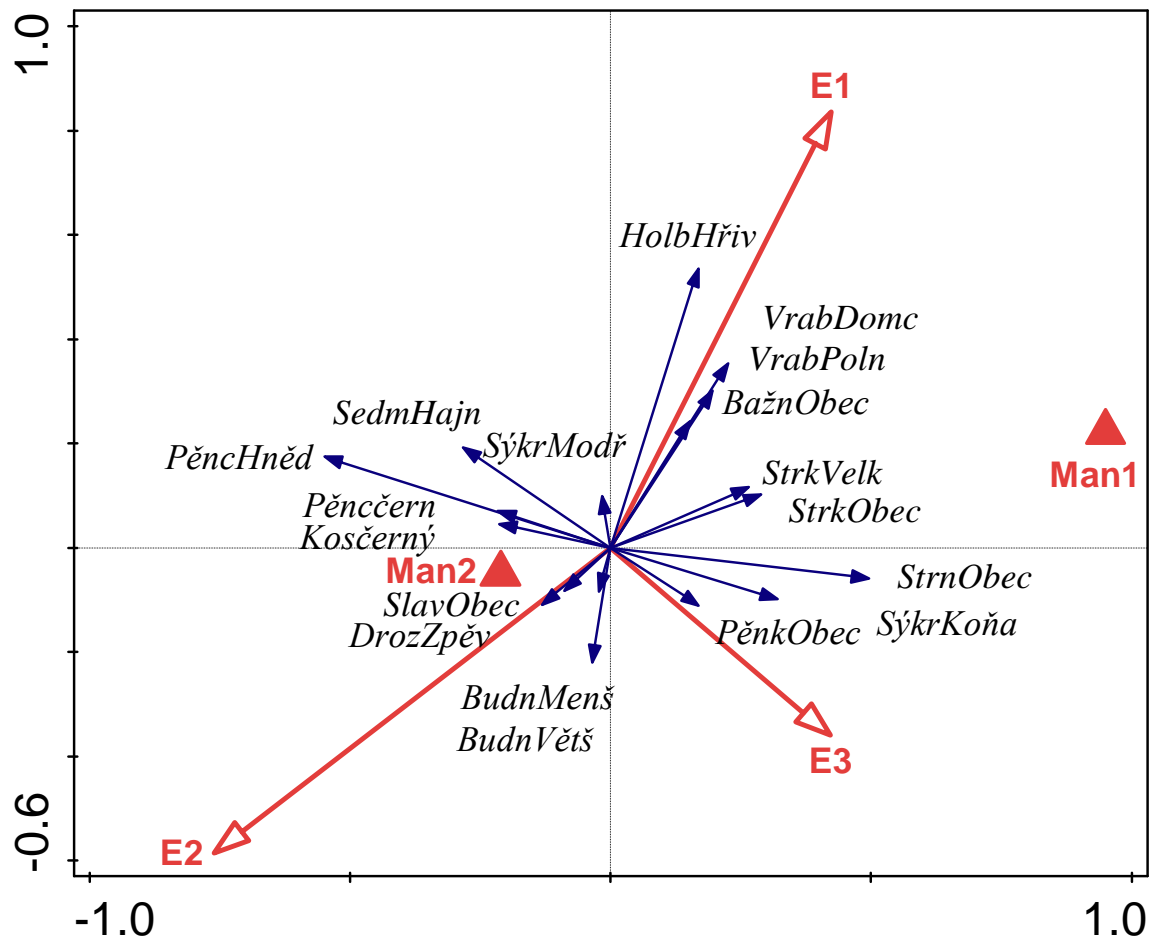
Mnohorozměrnou analýzou zpracovanou v programu Canoco for Windows 5, byl zpracován nejprve celkový pohled na celé ptačí společenstvo z hlediska druhové variability a poté pro každý ze zkoumaných biotopů kompletní analýza vzájemných vztahů druhů a charakteristik daného prostředí. Znázornění vícerozměrné variability celého ptačího společenstva (obr. 10) pomocí RDA redundanční analýzy, programem CANOCO for Windows 5, pro všechny biotopy. Druhy, které se v sadech vyskytovaly pouze 1x nebyli do analýzy zahrnuti.

Obr. 10 RDA analýza společenstva, pro všechny biotopy a vybrané druhy



Na obrázku 10 si můžeme všimnout vysoké korelace mezi jabloní a sýkorou modřinkou. Sýkora modřinka patří mezi cenné požírače rostlinných škůdců, jako jsou například mšice nebo motýlí housenky, na jaře oštipuje i mladé pupeny a listy stromů. Dále je zde vysoká korelace u strnada obecného a švestkou a také mezi pěnicí hnědokřídrou a keřového patra, tento fakt může být dán u pěnice tím, že si v keřích staví hnízda a proto podobné biotopy s keřovým patrem vyhledává.

Obr. 11 RDA analýza rozdělení jednotlivých pater (etáží) a jeho vlivu na ptačí druhy



Na obrázku č. 11 můžeme vidět reakce jednotlivých druhů ptáků na patrovitost prostředí kde E1 zmanemá bylinné patro, E2 keřové patro a E3 stromové patro. Pomocí této RDA analýzy bylo vysvětleno 13,9 % variance (On First Axis- pseudo-F=2.5, P=0.036, on All Axes- pseudo-F=1.5, P=0.025). Čtyři duhy (bažant obecný, vrabec domácí, vrabec polní a holub hřivnáč) ukázali velice pozitivní reakce na bylinné patro. U holuba hřivnáče, na kterého měl výskyt bylinného patra největší vliv je tento výsledek překvapivý a to proto, že hnízdí na stromech. Holub hřivnáč však patří mezi býložravce a na zemi v trávě často vyhledává potravu, proto je možné, že upřednostňuje biotopy s výskytem bylinného patra. Vazbu na keřové patro mělo 7 druhů (budníček menší a větší, drozd zpěvný, slavík obecný, kos černý, pěnice černohlavá a hnědokřídla). Tento výsledek je dán tím, že tyto druhy v keřovém patře hnízdí.

Index podobnosti:

Tab. 3. Souhrnná tabulka indexů podobnosti mezi sady
QS - Sørensenův index, Re – Renkonenův index

Lokalita	QS	RE
Klíčov / Višňovka	57,89	54,9

Sledované sady mezi sebou jistou podobnost mají. Společných měli 11 druhů z celkového počtu 27 druhů a co se týče dominantních druhů tak těch měli společných čtyři druhy.

Rozdělení do guild:

a) Dle migrační strategie

Ve sledovaných sadech se v daném období nacházelo 51% nemigrujících druhů a 49 % druhů migrujících. Je to dáno zejména tím, že mezi dominantní druhy patří pěnice černohlavá a budníček menší, kteří výskyt migrujících druhů navyšují a zároveň kos černý se sýkorou koňadrou, kteří tento průměr snižují (sad Klíčov vykazoval 50% stálých druhů a 50% migračních druhů, sad Višňovka vykazoval 47% migračních druhů a 53% stálých druhů). Pokud ze statistiky vynechám dominantní druhy, pak mírně převažují druhy nemigrující (15%) nad druhy migrujícími (9%).

b) Dle hnízdních guild

Nejvíce se v sadě nacházeli druhy keřového patra a nejméně se zde nacházelo druhů synantropních. Vysoký podíl druhů keřového patra může být dán tím, že sady nejsou obhospodařované (vyjma severozápadní části sadu Klíčov) a jsou ze 30% zarostlé keři a těžce průchozí pro člověka (viz. příloha č. 5). Dále jsou v sadě Klíčov nejvíce zastoupené druhy bylinného patra. Druhy dutinové a stromového patra vykazují v obou sadech shodné zastoupení. Nejméně se v sadech nachází druhy synantropní (v sadě Klíčov nebyl tento druh prokázán vůbec).

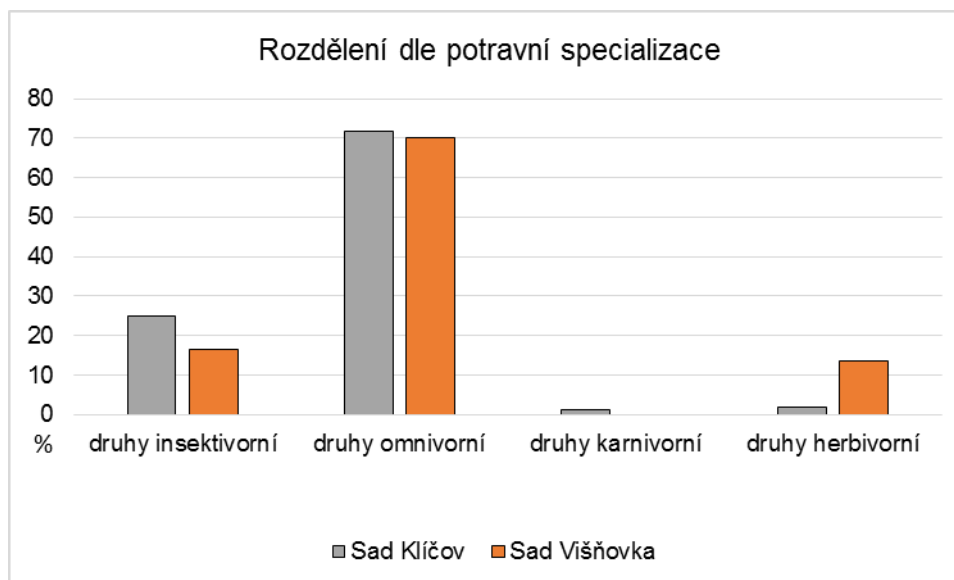
Obr. 11 Rozdělení dle hnízdních guild



c) Dle potravní specializace

Podle druhu potravy dělíme ptáky na hmyzožravé (insektivorní), všežravé (omnivorní), masožravé (karnivorní) a býložravé (herbivorní). V obou sadech s převážnou většinou (70%) převládají druhy omnivorní (obr. č. 12). Je to dáno i tím, že víc než polovina druhů (15 z 27) byly vyhodnoceny jako druhy omnivorní.

Obr. 12 Rozdělení druhů dle jejich potravní specializace



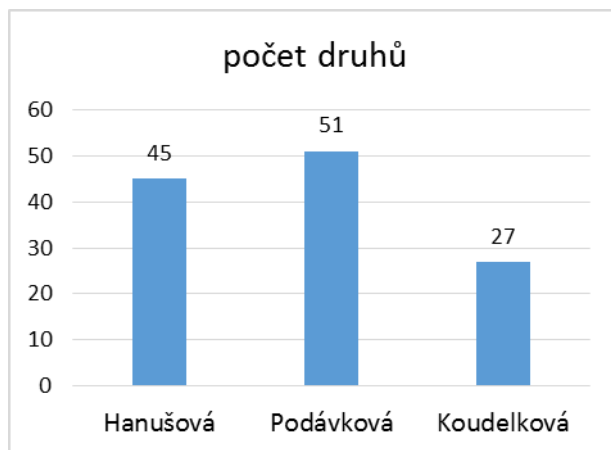
Oba zkoumané sady se od sebe výrazně nelišily (obr. č. 12). Projevené odchylky byly pouze v malém rozsahu. Sad Višňovka vykazoval více synantropních druhů, a to zejména díky sousedství se zahrádkářskou kolonií. V sadě Klíčov jsem zas zaznamenala dva druhy dravců, a to káně lesní a poštolku obecnou. Sad Klíčov také vykazoval vyšší index diverzity.

6. Diskuze

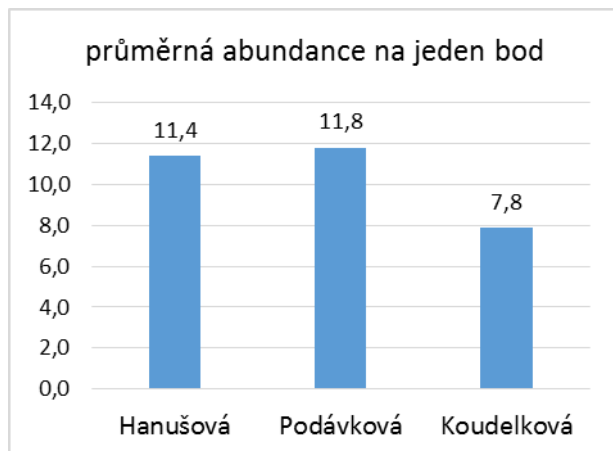
Zkoumání a ochrana mizejících cenných biotopů v krajině mají velký význam při záchraně degradující biologické rozmanitosti. Mezi tyto biotopy patří tradiční ovocné sady, jejichž úloha je v podpoře ptáků stále málo známá. Druhová diverzita může být u jednotlivých druhů ptáků zvýšena faktory prostředí jako je např. vysoká diverzita rostlinných druhů, členitost krajiny a členitost porostu (Diekötter et al. 2010). Všechny tyto kvality staré ovocné sady zajišťují.

V rámci studia jsem celkem zjistila 27 druhů ptáků a 259 párů. Pokud to porovná s výsledky diplomové práce Ing. Andrei Podávkové, která studovala sady v tradiční zemědělské krajině v oblasti Choceňska – Vysokomýtska, tak v této oblasti napočítala celkem 51 druhů ptáků a 801 párů (viz. obr. 13). Je to skoro dvojnásobek v počtu druhů. Tento fakt může být způsobem zejména tím, že biotop sadů v zemědělské krajině je pro ptáky příznivější než ovocné sady v urbanizovaném prostředí. Významnou roli hraje také to, jakým způsobem jsou sady obhospodařované. Používání pesticidů a dalších chemických látek na ptáky působí negativně, protože se jim dostávají do organismu potravním řetězcem, především v období jejich rozmnožování (Wiacek & Polak 2008). Wiacek & Polak (2008) také zkoumali ptačí společenstva ve starých ovocných sadech, jednalo se o sady s nižší druhovou diverzitou dřevin, pěstovaly se zde pouze odrůdy jabloní. Napočítali 30 druhů ptáků, což je srovnatelné s mou studii. Tyto výsledky jsou velice zajímavé, protože nám ukazují, že způsob obhospodařování patří mezi zásadní pro ptačí společenstva. Sami autoři tento fakt považují za příčinu poklesu abundance a diverzity. Porovnáním ptačích společenstev starých ovocných sadů se sady intenzivně využívanými se ve své diplomové práci také zabývala Ing. Jana Hanušová (2013). Studovaná oblast se nacházela v okolí Kostelce nad Černými lesy (východní části Středočeského kraje). Ta na sledovaných lokalitách napočítala celkem 580 párů 45 druhů ptáků. Všech 45 druhů ptáků se vyskytovalo ve starých sadech a pouhých 15 druhů se vyskytovalo v sadech intenzivních.

Obr. 13 Srovnání počtu druhů se sady v zemědělské krajině

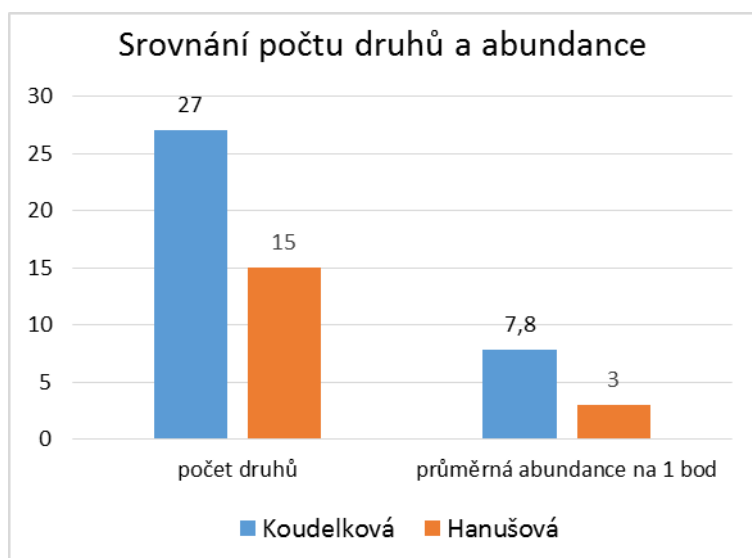


Obr. 14 Srovnání abundance na sčítací bod se sady v zemědělské krajině



Na obrázku č. 13 můžeme vidět, že počet druhů mezi sady zemědělskými jsou si velmi podobné, zatímco mé studované sady v městském prostředí vykazují menší počet druhů. Průměrná abundance na jeden sčítací bod se rovněž u sadů v zemědělské krajině neliší (viz. obr. č. 14), sady studované Ing. Podávkovou a Ing. Hanušovou vykazují téměř shodné výsledky (mezi 11 a 12 %), mé studované sady vyzakují abudanci znatelně nižší a to necelých 8 %.

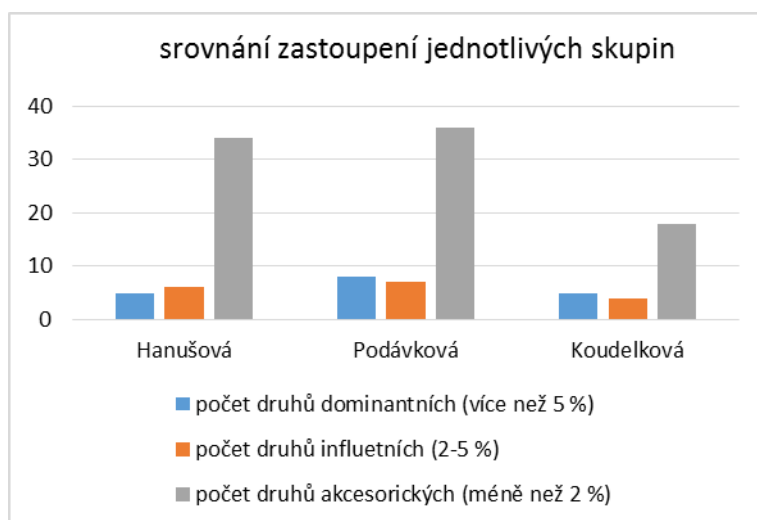
Obr. 15 Srovnání abundance na sčítací bod a srovnání počtu druhů se sady intenzivními



Na obrázku 15 můžeme vidět srovnání se sady intenzivními v zemědělské krajině a sady extenzivními v silně urbanizované krajině. Sady intenzivní dosahují polovičních hodnot oproti sadům v městském prostředí. Tento rozdíl může být způsoben používáním pesticidů a dalších chemických látek, které ptákům škodí.

Mezi dominantní druhy (dominance větší než 5 %) ve starých sadech patřily sýkora koňadra, kos černý, budníček menší, pěnkava obecná a strnad obecný. Tento výsledek se velice podobá tomu mému, kde mezi dominantní druhy patřily sýkora koňadra, budníček menší, kos černý, pěnice černošedá a sýkora modřinka. Větší odchylku tvoří výskyt pěnice černošedé, která v mé studii dominovala se 17,8 %, zatímco ve studii Ing. Hanušové dominovala v extenzivních sadech v 4,6 % a v intenzivních se nevyskytovala vůbec. Pěnice černošedá v ČR hnízdí na celém území od nížin až do subalpínského stupně, s nadmořskou výškou se však její početnost snižuje. Její stavy se od počátku 80. let 20. století mírně zvyšují; v letech 1985–89 byla celková početnost odhadnuta na 600 000–1 200 000 párů, zatímco v letech 2001–03 již na 800 000–1 600 000 párů. Přilet na naše území probíhá od března do dubna, odlet od srpna do září, případně ještě během října až listopadu. Ojedinele v ČR i zimuje, v posledních letech se počet zimujících ptáků (nejčastěji samců) zvyšuje. Hnízdo je obvykle dobře skryto v husté vegetaci (keřích, stromech, popínavých rostlinách, kapradinách) ve výšce do 2 metrů. Nejčastější příčinou ztráty mláďat je predace (více než 90 % případů), ve střední Evropě hlavně kunou a sojkou (Hudec et al. 2005). Právě hnízdní možnosti a predátoři mohli zapříčinit vysoký podíl pěnic v mých sledovaných sadech, sady jsou neobhospodařované a tak hnízdních možností tam mají daleko více, než v sadech, kde většinu plochy tvoří pouze stromy. Dále byl znatelný rozdíl ve výskytu pěnkavy obecné, zatímco v sadech studovaných Ing. Hanušovou patřila mezi dominantní druhy s dominancí 5,61 % v extenzivních sadech, tak v mé studii vykazovala pouze 1,2% výskyt. Tento propad si sama nedokážu vysvětlit. Mezi dominantní druhy (výskyt větší než 5%) v práci Podávkové (2012) patřili sýkora koňadra, špaček obecný, sýkora modřinka, kos černý, vrabec polní, strnad obecný, pěnkava obecná a pěnice černošedá. Zde je největší odchylka ve výskytu špačka obecného. V ČR hnízdí špaček obecný na celém území České republiky, převážně v nížinách a pahorkatinách, ale výjimečně i vysoko v horách. V posledních desetiletích jeho početnost mírně roste; zatímco v letech 1985–89 byla velikost populace odhadnuta na 800 000–1 600 000 párů, v letech 2001–03 to dělalo již na 900 000–1 800 000 párů. Během hnízdění dává přednost světlým listnatým lesům nebo skupinám listnatých stromů v blízkosti otevřených ploch (pastviny, louky), také ale i parkům a zahradám, a to i uprostřed velkých měst. Po odchovu mláďat se vyskytuje v sadech, na vinicích i polích a hromadně nocuje v rákosinách (Hudec et al. 2005). Nepřítomnost otevřených ploch v mých studovaných sadech pravděpodobně ovlivnil nižší výskyt tohoto druhu.

Obr. 15 Srovnání zastoupení jednotlivých skupin - dle jejich dominance ve společenstvu



Nejvíce dominantních i influentních druhů zaznamenala ve svých sadech Ing. Podávková (obr. č. 15), nicméně výsledky se v tomto ohledu až tak zásadně neliší, vyšší počty akcesorických druhů v zemědělských sadech jsou dané tím, že se v sadech nacházelo i více druhů ptáků. V tomto ohledu společenstva sadů zemědělských a sadů v městském prostředí vykazují jistou shodu.

Ve svých sadech Podávková (2012) zaznamenala druhy silně ohrožené a to křepelku polní (*Coturnix coturnix*), krutihlava obecného (*Jynx torquilla*) a žluvu hajní (*Oriolus oriolus*) a druhy ohrožené – bramboříčka hnědé (*Saxicola rubetra*), ťuhýka obecného (*Lanius collurio*), ťuhýka šedého (*Lanius excubitor*) a vlaštovku obecnou (*Hirundo rustica*). Hanušová (2013) ve svých sadech rovněž zaznamenala druhy silně ohrožené – krutihlava obecného a žluvu hajní, mezi ohrožené druhy, které zaznamenala je rovněž vlaštovka obecná a také slavík obecný. Já ve svých sadech zaznamenala pouze jeden druh ohrožený a to slavíka obecného.

7. Závěr

Na jaře v roce 2014 jsem provedla sčítání ptáků ve starých ovocných sadech na území města Prahy. Jednalo se dva sady v okolí Vysočan a Hloubětína. Celkem jsem sčítala na 33 sčítacích bodech standardní bodovou metodou. Zároveň jsem sledovala environmentální parametry daného prostředí jako je druhové složení dřevin, stáří stromů a rozdělení jednotlivých pater. Na sledovaných lokalitách jsem zjistila 27 druhů ptáků a 259 párů. Mezi dominantní druhy patřily sýkora koňadra (dominance 10%), budníček menší (dominance 17%), kos černý (dominance 19,7%), pěnice černohlavá (dominance 17,8%) a sýkora modřinka (dominance 5,8%). V sadě Klíčov jsem zaznamenala druh ohrožený, a to slavíka obecného. Dále jsem zjistila, že pouhá přítomnost zahrádkářské kolonie může navýšit početnost druhů o druhy synantropní, které se ve druhém sadu (mezi frekventovanými komunikacemi) nevyskytovaly. Vysoký podíl na druhové bohatosti nese způsob obhospodařování sadu, přičemž ekologické zemědělství je pro ptáky přínosnější. Přítomnost zarostlých ploch keří může v sadech také zvýšit diverzitu, protože poskytuje pro mnoho druhů ptáků dobré hnízdní příležitosti. Při dělení podle potravních nároků se ukázala jako nejvíce zastoupená skupina všežravých druhů, která dosáhla i největšího druhového zastoupení.

Srovnáním výsledků ze sčítání v sadech v tradiční krajině a v sadech v urbanizovaném prostředí jsem prokázala rozdíl mezi sady v tradiční zemědělské krajině a v sadech v silně urbanizovaném prostředí. Sadům v zemědělské krajině dává přednost více druhů. To může být dáno tím, že v okolí sadů se nacházejí volné plochy, lesy ale i zemědělská či vesnická stavení a vyskytují se v nich ptáci jak synantropní druhy, tak i druhy polní a lesní. Naopak sadům v silně urbanizovaném prostředí mohou dávat přednost některé druhy z důvodu vhodných hnízdních podmínek a dostupnosti stravy. Nejmenší přednost ptáci dávali sadům intenzivním.

8. Použitá literatura

- Andrew E. (2007). *Picathartes to Tits and Chickadees*. Barcelona: Lynx Ed.
- Avery, M. L. (2002). *Behavioral and ecological considerations for managing bird damage to cultivated fruit*. USDA National Wildlife Research Center.
- Bagar, M. (2011). *Výzva pro ekologické ovocnářství*. *Zemědělec*, 2011(27), 20-20.
- Bailey D., Martin H., Schmidt E., Eberhart P., Herrmann J.D., 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.
- Balmer, O., Pfiffner L. (2010) *Ekologické zemědělství a biodiverzita*, Bioinstitut.
- Begon, M., Harper, J., & Townsend, C. (1997). *Ekologie: jedinci, populace a společenstva*. 1. vyd. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci.
- Bibby, C. J., Burgess, N. D. & Hill, D. A. (1992). *Bird census techniques*. Academic press, London.
- Billeter R., Liira J., Bailey D., Bugter R., Arens P., Augenstein I., Aviron S., Baudry J., Bukacek R., Burel F., Cerny M., De Blust G., De Cock R., Diekötter T., Dietz H., Dirksen J., Dormann C., Durka W., Frenzel M., Hamersky R., Hendrickx F., Herzog F., Klotz S., Koolstra B., Lausch A., Le Coeur D., Maelfait J.P., Opdam P., Roubalova M., Schermann A., Schermann N., Schmidt T., Schweiger O., Smulders M.J.M., Speelmans M., Simova P., Verboom J., van Wingerden W., Zobel M., Edwards P.J. (2008). *Indicators for biodiversity in agricultural landscapes: apan-European study*. *Journal of Applied Ecology* 45, 141– 150.
- Boček, S., *Ovocné dřeviny v krajině*. Sborník přednášek a seminárních prací.
- Brejšková L. (2013). *Brožura Vrabec domácí - pták roku 2003*, ČSO Praha.
- Buckland, S. T. (2006). *Point-transect surveys for songbirds: robust methodologies*. *The Auk*, 123(2), 345-357.
- Burbank, L. (1915). *Luther Burbank: his methods and discoveries and their practical application* (Vol. 12). Luther Burbank Press.
- Campbell, B., & Lack, E. (Eds.). (2011). *A dictionary of birds (Vol. 108)*. A&C Black.
- Cepák, J. (2008). *Atlas migrace ptáků: české a Slovenské republiky*. Aventinum.

- Cooper T., Arblaster K., Baldock D., Farmer M., Beaufoy G. & Jones G. (2007). *Final Report for the Study on HNV Indicators for Evaluation*. Institute for European Environmental Policy, London.
- Diekötter T., Dittrich R., Ekschmitt K., Gottschalk K. T., Sheridan P., Wotters V. (2010). *Modelling land-use sustainability using farmland birds as indicators*. *Ekologikal Indicators*, 10: 15 – 23.
- Dlouhá, J., Richter M. a Valíček P. (1997). *Ovoce*. 1. vyd. Praha: Aventinum.
- Erbenová M., Bažant Z., Kneif V., Lánský M., Paprštějn F., Plíšek B., Pražák M., Prskavec K., Staněk j., Sus j. (1992). *Pěstujeme zdravé ovoce*. Nakladatelství Český zahradnický svaz Květ.
- Felix, J. a ilustroval Hísek K. (2000). *Ptáci zahrad a polí*. Vyd. 1. Praha: Aventinum.
- Genghini, M., Gellini, S., & Gustin, M. (2006). *Organic and integrated agriculture: the effects on bird communities in orchard farms in northern Italy*. *Biodiversity & Conservation*, 15(9), 3077-3094.
- Gill, Frank B. (1995). *Ornithology*. 2nd ed. New York: W.H. Freeman, xxvii.
- Green, Dr. Jen. (2013). *A practical illustrated guide to attracting: the complete books of bird feeders, bird tables, birdbaths, nest boxes and backyard birdwatching*.
- Grim, T. & Remeš, V. (2006). *Opeřený průšvih. Proč jsou všechny obecné učebnicové pravdy o ptácích špatně? Vesmír*.
- Hansell, Mike (2000). *Bird Nests & Construction Behaviour*, Cambridge: Cambridge University Press, p.
- Hanušová, J. (2013). *Srovnání ptačích společenstev starých ovocných a intenzivních sadů*. Diplomová práce ČZU.
- Hanzák, J. (1970). *Naši savci*. Albatros.
- Horak, J., Peltanova, A., Podavkova, A., Safarova, L., Bogusch, P., Romportl, D., & Zasadil, P. (2013). *Biodiversity responses to land use in traditional fruit orchards of a rural agricultural landscape*. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 178, 71-77.
- Hudec, K., & Šťastný, K. (2005). *Fauna ČR, Ptáci 2/II*. Academia, Praha.
- Janda J. a Řepa P. (1986). *Metody kvantitativního průzkum v ornitologii*. Okresní muzeum Přerov.
- Koleček, J., Paclík, M., Weidinger, K., & Reif, J. *Početnost a druhové bohatství ptáků ve dvou lužních lesích střední Moravy – možnosti analýzy bodových sčítacích dat*.
- Lee D. C. & Marsden S. J. (2008). *Adjusting count period strategies to improve the accuracy of forest bird abundance estimates from point transect distance sampling surveys*. *Ibis* 150: 315–325.

Lipský, Z (2010). *Geodiverzita a biodiverzita těžebních krajín*. Život. Prostr., Vol. 44, No. 1, p. 15 – 19.

Losos B., Gulička J., Lellák J. & Pelikán J. (1984). *Ekologie živočichů*. SPN Praha.

Marchant S. & Higgins P. J. (1990). *Handbook of Australian, New Zealand & Antarctic Birds. Vol. 1: Ratites to Ducks. Part A: Ratites to Petrels & Part B: Australian Pelican to Ducks*. Oxford University Press Australia, Melbourne.

Marzluff, J., Shulenberger, E., Endlicher, W., Bradley, G., Ryan, C., ZumBrunnen, C., & Simon, U. (2008). *Urban ecology: an international perspective on the interaction between humans and nature*. Springer Science & Business Media.

Melles S., S. Glenn & K. Martin (2003). *Urban bird diversity and landscape complexity: Species-environment associations along a multiscale habitat gradient*, Conservation ecology 7(1):5.

Mikšík, I. (1993). *Porovnání hnízdní variability ťuhýka obecného (Lanius collurio) v jednotlivých letech a ve dvou nadmořských výškách*. Sylvia, 29, 12-20.

Mols Ch.M.M. and Visser M.E. (2002). *Great tits can reduce caterpillar damage in apple orchards*. Journal of Applied Ecology 39: 888-899.

Morimoto T., Kato K., Yamaura Y. & Watanabe S. (2006). *Can surrounding land cover influence the avifauna in urban/suburban woodlands in Japan?* Landscape and Urban Planning 75: 143-154.

Morneau F., Décaire R., Pelletier R., Lambert D., DesGranges J.-L. & Savard J.-P. (1999). *Changes in breeding bird richness and abundance in montreal parks over a period of 15 years*. Landscape and Urban Planning 44: 111-121.

Paclík, M., & Reif, J. (2005). *Hnízdění ptáků ve stromových dutinách*. Sylvia 41: 1, 15.

Phillips, Tina (2005). *"Nest Boxes: More than Just Birdhouses"*, BirdScope (Cornell Laboratory of Ornithology) 19 (1).

Plišek, B. (2001). *Ekologické pěstování jabloní a tržní produkce biojablek*. *Bulletin ekologického zemědělství*, č. 23, Šumperk: PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců.

Podávková, A. (2012). *Struktura a diverzita ptačích společenstev starých ovocných sadů*. Diplomová práce ČZU.

Reif, J., Voříšek, P., Šťastný, K., & Bejček, V. (2006). *Trendy početnosti ptáků v České republice v letech 1982–2005*. Sylvia 42: 22-37.

Reif, J., Storch, D., Voříšek, P., Šťastný, K., & Bejček, V. (2008). *Bird-habitat associations predict population trends in central European forest and farmland birds*. Biodiversity and conservation, 17(13), 3307-3319.

Seják J, Dejmal L. (2003). *Hodnocení a oceňování biotopů České republiky*. Český ekologický ústav: 155-156.

Schmid, U. (2009). *Vögel im Garten*. 2nd ed. Stuttgart: Kosmos.

Sylvaine S., Jean-Charles B., Jean-Francois D., Benoit S. (2010). *Biodiversity and pest management in orchard systems*. A review *Agronomy for Sustainable Development*,30: 139 – 152.

Todd J.H., Malone L.A., McArdle B.H., Benge J., Poulton J., Thorpe S., Beggs J.R. (2011). *Invertebrate community richness in New Zealand kiwi fruit orchard under organic integrated pest management*. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 141: 32 – 38.

Vachůn, Z., Krška, B., & Oukropec, I. (2001). *Historie a současný stav práce s genofondy meruněk a broskvoní na MZLU Brno, Zahradnické fakultě v Lednici*. HISTORIE A SOUČASNÝ STAV PRÁCE S GENOFONDEM V ČR, 21.

Vermouzek Z. (2008). *Indikátor ptáků zemědělské krajiny za rok 2008*. Studie pro Ministerstvo zemědělství ČR. ČSO, Praha, Přerov 2008.

Wiacek J., Polak M. (2008). *Bird community breeding in apple orchard of central Poland in relation to some habitat and management features*. *Polish Journal of Environment*, 17: 951 – 956.

Wilkin, T. A., King, L. E., & Sheldon, B. C. (2009). *Habitat quality, nestling diet, and provisioning behaviour in great tits *Parus major**. *Journal of Avian Biology*, 40 (2), 135-145.

Internetové zdroje:

Ekodomov, 2012: *Obnova starých ovocných sadů* [online]: http://www.ekodomov.cz/uploads/media/Brozura_Obnova_starých_ovocných_sadů.pdf staženo dne 21. 2. 2015

Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy
http://www.iprpraha.cz/uploads/assets/soubory/data/UAP/UAP_book/kapitoly/02_kapitola_2_02_uap_2008.pdf staženo dne 22. 2. 2015

Ovocnářská unie České Republiky:
<http://www.ovocnarska-unie.cz/?page=3> staženo dne 1. 3. 2015

Praha – příroda, 2013:

<http://www.praha-priroda.cz/ovocne-sady-a-aleje/> staženo dne 2. 3. 2015

Pražský deník, 2014:

http://prazsky.denik.cz/zpravy_region/v-sadu-visnovka-v-hrdlorezich-vznikne-areal-pro-cyklisty-20140924.html staženo dne 4. 4. 2015

ZO ČSOP Bukovina, 2009: Ochrana přírody, online:

http://www.csopbukovina.cz/ochrana_prirody/ochr_pr.html staženo dne 1. 3. 2015

ZO ČSOP Veronica, 2001: Kraj ovoce. Veronica, centrum Hostětín, online:

http://www.veronica.cz/dokumenty/kraj_ovoce.pdf staženo dne 19. 3. 2015

9. Přílohy

Seznam příloh:

Příloha č. 1 – tabulka biotopů sadu Klíčov a sadu Višňovka

Příloha č. 2 – rozdělení do guild

Příloha č. 3 - fotografie zobrazující vývoj sadů v minulém století

Příloha č. 4 - GPS souřadnice jednotlivých bodů

Příloha č. 5 – fotografie studovaných sadů

Příloha č. 6 – fotografie ptáků vyfocených ve studovaných sadech

Příloha č. 1 – tabulka biotopů jednotlivých sadů

Sad Klíčov

Sad Klíčov	Bod 1	Bod 2	Bod 3	Bod 4	Bod 5	Bod 6	Bod 7	Bod 8	Bod 9	Bod 10	Bod 11	Bod 12	Bod 13	Bod 14	Bod 15	Bod 16	Bod 17	Bod 18
E3 (%)	30	60	60	25	40	40	20	45	60	50	70	45	40	40	60	50	50	50
E2 (%)	30	10	20	50	20	50	60	45	20	20	20	45	10	25	20	10	35	35
E1 TTP (%)	40	30	20	25	40	10	20	10	20	30	10	10	50	35	20	40	15	15
E1 jiné (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Management	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	1	3	1	3	3
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Třešeň (%)	0	0	40	40	30	30	25	20	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0
Jabloň (%)	0	40	40	40	30	30	15	10	0	0	0	0	70	0	60	0	0	0
Hruška (%)	0	30	0	0	10	10	25	0	20	0	0	0	0	0	80	50	0	0
Švetska (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	20	50	0	0	0	10	0	0	0	0
Ořech (%)	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jiné (%)	100	20	20	20	30	30	35	70	60	50	80	100	30	90	20	20	50	100

Stáří 1 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Stáří 2 (%)	30	30	40	20	20	50	40	35	30	20	30	40	30	30	30	10	25	30
Stáří 3 (%)	70	0	0	20	20	20	10	10	30	0	30	30	10	50	40	10	30	40
Stáří 4 (%)	0	70	60	60	50	30	50	40	30	60	40	20	40	20	30	80	45	30
Stáří 5 (%)	0	0	0	0	10	0	0	15	10	20	0	0	20	0	0	0	0	0

sad Višňovka

Sad Višňovka	Bod 1	Bod 2	Bod 3	Bod 4	Bod 5	Bod 6	Bod 7	Bod 8	Bod 9	Bod 10	Bod 11	Bod 12	Bod 13	Bod 14	Bod 15
E3 (%)	30	30	60	20	30	20	20	40	50	60	60	35	35	45	55
E2 (%)	30	30	30	65	60	0	0	10	20	20	20	60	65	50	25
E1 TTP (%)	40	40	10	15	10	80	80	50	30	20	20	5	5	5	20
E1 jiné (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Management	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Třešeň (%)	80	90	60	80	60	10	10	20	60	40	40	50	30	10	40
Jabloň (%)	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0	0	20	10	20	0
Hruška (%)	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Švetska (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ořech (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jiné (%)	20	10	30	20	30	90	90	70	30	60	60	30	60	70	60

Stáří 1 (%)	0	0	0	0	0	90	90	0	0	0	0	0	0	0	0
Stáří 2 (%)	0	20	30	35	30	0	0	20	20	20	20	50	60	50	35
Stáří 3 (%)	20	30	30	0	20	0	0	70	30	50	50	50	30	50	25
Stáří 4 (%)	80	40	30	65	30	10	10	10	40	30	30	0	10	0	30
Stáří 5 (%)	0	10	10	0	20	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10

Příloha č. 2

Rozdělení do guild

a) Rozdělení dle hnízdních preferencí:

duťinové druhy: strakapoud malý, strakapoud velký, sýkora koňadra, sýkora modřínka, špaček obecný, žluna šedá

druhy stromového patra: drozd zpěvný, holub hřivnáč, káně lesní, poštolka obecná, sedmihlásek hajní, sojka obecná, straka obecná, zvonek zelený

druhy keřového patra: kos černý, pěnice černošlavá, pěnice hnědokřídla, pěnice pokřovní, pěnice slavíková, pěnkava obecná, slavík obecný

druhy bylinného patra: bažant obecný, budníček menší, budníček větší, strnad obecný

synantropní druhy: vrabec domácí, vrabec polní

b) Rozdělení dle potravní specializace:

hmyzožravé (insektivorní) druhy: budníček menší, budníček větší, drozd zpěvný, strakapoud malý, strakapoud velký, žluna šedá

všežravé (omnivorní) druhy: bažant obecný, kos černý, pěnice černošlavá, pěnice hnědokřídla, pěnice pokřovní, pěnice slavíková, pěnkava obecná, sedmihlásek hajní, slavík obecný, sojka obecná, straka obecná, strnad obecný, sýkora koňadra, sýkora modřínka, špaček obecný

masožravé (karnivorní) druhy: poštolka obecná, káně lesní

býložravé (herbivorní) druhy: holub hřivnáč, vrabec domácí, vrabec polní, zvonek zelený

c) Rozdělení dle migrační strategie:

Stálé druhy: bažant obecný, káně lesní, kos černý, pěnkava obecná, poštolka obecná, sojka obecná, straka obecná, strakapoud malý, strakapoud velký, strnad obecný, sýkora koňadra, sýkora modřínka, vrabec domácí, vrabec polní, zvonek zelený, žluna šedá

Stěhované druhy: budníček menší, budníček větší, drozd zpěvný, holub hřivnáč, pěnice černošlavá, pěnice hnědokřídla, pěnice pokřovní, pěnice slavíková, sedmihlásek hajní, slavík obecný, špaček obecný

Příloha č. 3

Fotografie zobrazující vývoj sadů v minulém století, zdroj: Magistrát hl. města Prahy

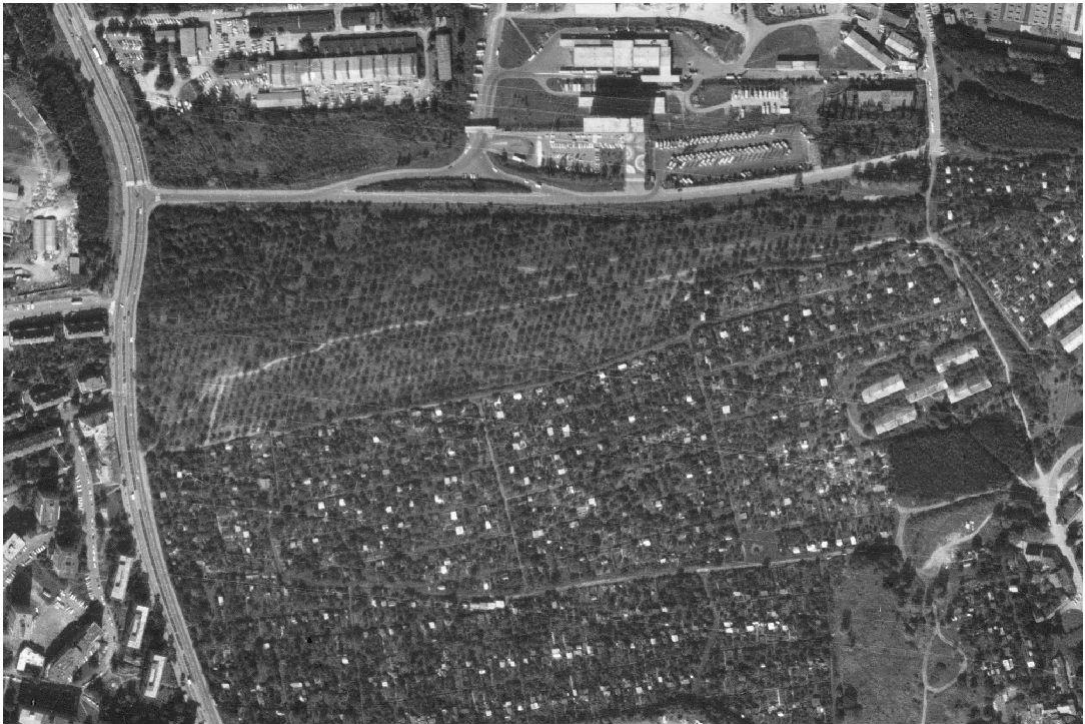
a) Višňovka 1953



b) Višňovka 1975



c) Višňovka 1988



d) Klíčov 1938



e) Klíčov 1953



f) Klíčov 1975



g) Klíčov 1988



Příloha č. 4 GPS souřadnice jednotlivých bodů

SAD KLÍČOV

18 - 50.1140367°N, 14.5140303°E
17 - 50.1144211°N, 14.5156839°E
16 - 50.1143650°N, 14.5173000°E
15 - 50.1142364°N, 14.5188258°E
14 - 50.1142400°N, 14.5196858°E
13 - 50.1162428°N, 14.5190156°E
12 - 50.1155767°N, 14.5199661°E
11 - 50.1150561°N, 14.5213211°E
10 - 50.1141467°N, 14.5210786°E
9 - 50.1138964°N, 14.5225425°E
8 - 50.1135594°N, 14.5237278°E
7 - 50.1134086°N, 14.5253236°E
6 - 50.1122667°N, 14.5253350°E
5 - 50.1130761°N, 14.5264600°E
4 - 50.1128511°N, 14.5275600°E
3 - 50.1122083°N, 14.5286992°E
2 - 50.1119283°N, 14.5306128°E
1 - 50.1108436°N, 14.5281953°E

SAD VIŠŇOVKA

15 - 50.0955333°N, 14.4965103°E
14 - 50.0965725°N, 14.4966183°E
13 - 50.0966506°N, 14.4980294°E
12 - 50.0967042°N, 14.4989658°E
11 - 50.0969733°N, 14.5008925°E
10 - 50.0967594°N, 14.5024325°E
9 - 50.0971031°N, 14.5038972°E
8 - 50.0974697°N, 14.5055153°E
7 - 50.0965128°N, 14.5057419°E
6 - 50.0962047°N, 14.5041581°E
5 - 50.0959856°N, 14.5023358°E
4 - 50.0960283°N, 14.5007764°E
3 - 50.0956883°N, 14.4991022°E
2 - 50.0955983°N, 14.4980056°E
1 - 50.0946086°N, 14.4968906°E

Příloha č. 5

Fotografie sadů

Sad Klíčov

a)



b) obhospodařovaná část sadu



c)



Sad Višňovka

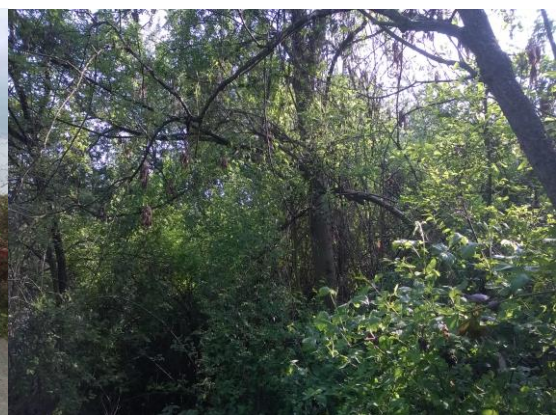
a)



b) sousedství zahrádkářské kolonie



c) zarostlá část sadu



Příloha č. 6

Fotografie ptáků ze sadů, zdroj: vlastní fotodokumentace ze studovaných sadů

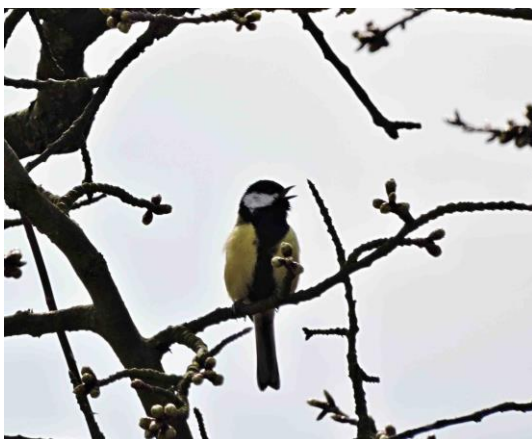
Špaček obecný ve svatebním šatě

Kos černý



Sýkora koňadra při vokalizaci

Bažant obecný



Žluna zelená

Holub hřivnáč

