

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**Fakulta životního prostředí**

**Katedra ekologie**



**Diplomová práce**

**2015**

**POROVNÁNÍ PTAČÍCH SPOLEČENSTEV**

**STARÝCH OVOCNÝCH SADŮ**

**A**

**LESNÍCH EKOSYSTÉMŮ**

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

Konzultant: Ing. Jakub Horák, Ph.D.

Zpracoval: Bc. Jan Šťastný



**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta životního prostředí**

**Katedra ekologie**

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

Autor práce: Bc. Jan Šťastný  
Studijní program: Krajinné inženýrství  
Obor: Regionální environmentální správa

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

Název práce: **Porovnání ptačích společenstev starých ovocných sadů a lesních ekosystémů**

Název anglicky: **Birds Communities of Old Orchards: a comparison with Forest Ecosystems**

Cíle práce: - Porovnat strukturu a diverzitu ptačích společenstev starých ovocných sadů se starými lesními porosty přírodě blízkého druhového složení v jejich okolí.  
- Analyzovat vliv různých faktorů prostředí, zejm. struktury a druhového složení vegetace, zápoj jednotlivých pater, způsob obhospodařování.

Metodika: Kvalitativní a kvantitativní charakteristiky ptačích společenstev budou zjišťovány pomocí zjednodušené mapovací metody (Bibby et al. 1992). Ve sledovaném regionu (Mladoboleslavsko) bude vymezeno celkem 60 sčítacích čtverců o rozměrech 50 x 50 m, z toho 30 ve starých ovocných sadech a 30 v starých lesních porostech s převahou dubu (*Quercus* sp.). Sčítání bude v každém čtverci probíhat vždy po dobu 10 minut, 3x za sezónu (duben - květen 2012), vždy v časných ranních hodinách (max. 4 hodiny po rozednění) a za příznivého počasí. Při zpracování dat budou porovnány rozdíly v charakteristikách ptačích společenstev jednak mezi oběma srovnávanými biotopy navzájem a jednak ve vztahu k charakteristikám prostředí (struktura a složení vegetace, izolovanost, okolní biotopy, ...).

Doporučený rozsah práce: cca 40 stran

Klíčová slova: Ovocný sad, ovocné dřeviny, ptačí společenstva, biologická diverzita

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., Ditttrich 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. *Agroculture Ecosystems & Environment*, 108:189-204.  
Ghenghini 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.

Předběžný termín obhajoby: 2015/06 (červen)

Elektronicky schváleno: 18. 9. 2014  
**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**  
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 6. 11. 2014  
**prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.**  
Děkan

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že diplomovou práci na téma „Porovnání ptačích společenstev starých ovocných sadů a lesních ekosystémů“ jsem vypracoval samostatně dle poznatků z uvedené literatury a odborných konzultací s vedoucím a konzultantem diplomové práce.

V Mladé Boleslavi dne .....

.....

Šťastný Jan

**Poděkování:**

Rád bych tímto způsobem poděkoval vedoucímu diplomové práce Ing. Petru Zasadilovi Ph.D. za koordinaci a odborné konzultace diplomové práce. Dále pak Ing. Jakubovi Horákovi Ph.D. za odbornou pomoc při zpracování statistických údajů. A v neposlední řadě bych chtěl poděkovat i své rodině za podporu.

Výzkum byl po dva roky podpořen vnitřním grantem IGA FŽP – 2012 – 2013

## ABSTRAKT

Cílem diplomové práce je porovnat ptačí společenstva starých extenzivních obhospodařovaných sadů s ptačími společenstvy, která obývají fragmenty starých lesních porostů s přírodě blízkým druhovým složením dřevin. tj. zejm. s převahou dubů (*Quercus* sp.) v oblasti Mladoboleslavska. Mezi sady a lesy nebyl zjištěn žádný statistický rozdíl v druhové pestrosti, početnosti ptáků. Zdá se tedy, že staré sady, jakožto člověkem vytvořená stanoviště, mají pro společenstva ptáků ve fragmentované krajině Mladoboleslavska přibližně stejný význam jako původní listnaté lesy. Monitoring početnosti ptačích společenstev probíhal v hnízdící sezoně 2012 a 2013. První sčítání ptactva proběhlo v hnízdní sezoně 2012 a druhé sčítání proběhlo v hnízdní sezoně 2013. Pro každé období bylo vymezeno 60 sčítacích čtverců o rozměrech 50 x 50 m, tj. celkem 120 čtverců za 2 roky, z toho 60 ve starých ovocných sadech a 60 ve fragmentech lesních porostů. Pro zjištění kvalitativních a kvantitativních charakteristik ptačích společenstev byla využita zrychlená mapovací metoda. Sčítání probíhalo v hnízdní sezoně 2012 a 2013, v každém čtverci 3x za sezónu (duben – květen), vždy po dobu 10 minut, všechny kontroly se uskutečnily v časných ranních hodinách. Jako výsledná abundance byl brán nejvyšší zjistitelný počet párů ze tří provedených kontrol. Při zpracování dat byly porovnány rozdíly v charakteristikách ptačích společenstev jednak mezi oběma srovnávanými biotopy navzájem a jednak vzhledem k charakteristikám prostředí (struktura a složení vegetace, izolovanost, okolní biotopy). V hnízdních sezonách 2012 a 2013 vylo zjištěno celkem zaznamenáno 2 128 párů, 48 druhů ptáků, přičemž 45 druhů bylo zjištěno v sadech a 48 druhů v lesích. Nejpočetnějším druhem byla sýkora koňadra (*Parus major*, 140 párů) a špaček obecný (*Sturnus vulgarit*, 131 párů). Další nejpočetnější druhy: kos černý (*Turdus merula*, 119 párů), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*, 115 párů), sýkora modřinka (*Parus caeruleus*, 85 párů).

**Klíčová slova:** staré ovocné sady, společenstva ptáků, biologická diverzita, fragmentace

## ABSTRACT

The aim of this thesis is a comparison of bird communities in old extensively harvested orchards and old forest stands with so called "close to nature" tree species composition, especially Oak (*Quercus* sp.) dominated stands within the area of Mladá Boleslav. We found no statistical difference in species variety neither numbers of present birds between orchards and forests. It occurs that old orchards as man created sites have approximately same value as original deciduous stands for bird communities in fragmented landscape around Mladá Boleslav. The monitoring of the amount of the bird communities took place in the nesting season in 2012 and 2013. The first observation of the birds during the breeding season was in 2012, and the second observation took place during the breeding season in 2013. For each season were selected 60 squares of the measure 50 x 50 m, which make up a total of 120 squares in 2 years, 60 of them were in old orchards and 60 in fragmented forests. The mapping method was used to determine the qualitative and quantitative characteristics of bird communities. The observation was carried out during the breeding season 2012 and 2013, in each square 3 times per season (April-May), every time for 10 minutes, all the observations were carried out in the early morning hours. As the result abundance was taken the detectable highest number of pairs from the three studies carried out. When processing the data the differences in the characteristics of the bird communities were compared depending on the two habitats and the characteristics of the surrounding (the vegetation structure and composition, the isolation and the surrounding habitats). During the nesting seasons 2012 and 2013 was found and recorded a total of 2,128 bird pairs, 48 bird species, while 45 bird species were found in orchards and 48 species in the forests. The most reoccurring was the Great tit (*Parus major*, 140 pairs) and Starling (*Sturnus vulgaris*, 131 pairs). Another most frequent species: Blackbird (*Turdus merula*, 119 pairs), Blackcap (*Sylvia atricapilla*, 115 pairs), Blue Tit (*Parus caeruleus*, 85 pairs).

**Key words:** old orchards, communited of birds, biological diversity, fragmentation

## Obsah:

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| 1. Úvod .....                                       | 2  |
| 2. Literární rešerše .....                          | 3  |
| 2.1 Sady .....                                      | 3  |
| 2.1.1 Základní funkce extenzivního sadu .....       | 5  |
| 2.2 Lesy .....                                      | 7  |
| 2.2.1 Základní funkce lesa .....                    | 8  |
| 2.3 Fragmentace a úbytek sadů a lesních celků ..... | 9  |
| 3. Charakteristika studovaného území .....          | 17 |
| 4. Metodika .....                                   | 20 |
| 4.1 Výběr lokalit .....                             | 20 |
| 4.2 Sčítání ptačích populací .....                  | 20 |
| 4.3 Popis biotopů .....                             | 21 |
| 4.4 Zpracování dat .....                            | 28 |
| 5. Výsledky .....                                   | 31 |
| 6. Diskuze .....                                    | 37 |
| 7. Závěr .....                                      | 40 |
| 8. Použitá literatura .....                         | 42 |
| 9. Přílohy .....                                    | 50 |

## 1. Úvod

Extenzivní ovocné sady jsou významným ekologickým prvkem v zemědělské krajině (Bailey *et al.* 2010). Tradiční sady slouží jako zdroj potravy, místo odpočinku a pro mnohé druhy organismů slouží jako stanoviště. V současné době ubývají extenzivní sady i lesní porosty, které jsou vhodné pro ptačí společenstva. V krajině se zachovali již jen fragmenty (Nováková, 1985). V zemědělské krajině nahrazují sady zaniklé přírodní biotopy. Ptačí společenstva jsou nedílnou součástí lesních ekosystémů a starých extenzivních sadů. Druhová skladba a počet ptačích populací závisí na věkovém složení porostu a na druhové různorodosti vegetace. Zvláště různověkost dřevin v sadech a lesních ekosystémech má významný vliv na ornitocenózu (Bürger 1987, Zasadil 2001). Tradiční sady mají ve většině případů ekotonální charakter. Dochází zde k vzájemnému kontaktu mezi lesními druhy a druhy vyskytujícími se v krajině ovlivněné člověkem: zemědělská půda, sídelní zástavba (Barbaro *et al.* 2007).

Diplomová práce s názvem „Porovnání ptačích společenstev starých ovocných sadů a lesních ekosystémů“ je součástí širšího projektu věnovaného výzkumu starých ovocných sadů. V časové ose navazuje na výzkum Ing. Andrei Podávkové - Struktura a diverzita ptačích společenstev starých ovocných sadů. Projekt byl prezentován na odborné konferenci Kostelecké inspirování v roce 2012 a Kostelecké inspirování 2013. V roce 2012 a 2013 byl otištěn abstrakt ve Sborníku abstraktů 4 a 5 ročníku konference. Projekt byl podpořen vnitřním grantem FŽP ČZU – IGA 2012 a 2013.

Cíle práce:

Cílem práce je zjistit kvantitativní a kvalitativní charakteristiky ptačích společenstev v extenzivních ovocných sadech a lesních ekosystémech v zemědělsky využívané krajině Mladoboleslavského regionu. Posoudit vliv biotopu a okolní matrice na rozmanitost ptačích společenstev v extenzivních sadech a fragmentech lesních porostů.



## 2. Literární rešerše

### 2.1 Sady

Staré ovocné sady a extenzivní výsadba ovocných dřevin 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 dřeviny plní od nepaměti funkci produkční, tedy hospodářskou, ale zároveň také funkci ekologickou a krajinářskou. Mají i svou hodnotu estetickou a kulturní (Šarapatka *et al.*, 2012).

Sady jsou významné krajinné prvky, které vytvářejí a mění krajinný ráz. Zvyšují krásu krajinného rázu a přidávají jeho interest (Komžík, 2009). Pro ptačí společenstva, zejména pro drobné a zpěvné ptactvo se staly staré ovocné sady optimálními lokalitami pro hnízdění (Mazgajski, 2007). Tradiční sady v krajině podporují vysokou biologickou rozmanitost ve venkovské zemědělské krajině. Extenzivní sady poskytují atraktivní prostředí pro ptactvo z hlediska hnízdních a potravních příležitostí. Po vylíhnutí představují staré ovocné sady klidné prostředí pro výchovu mláďat (Vyas *et al.*, 2012). Staré sady a okolní louky jsou důležité útočiště pro mnoho druhů hmyzu v zemědělské krajině. Vyznačují se vysokou biodiverzitou a vysokým poměrem ohrožených a chráněných druhů (Van Swaay *et al.*, 2006).

Přestože tradiční sady v krajině byly zachovány pouze jako fragmenty, výsledky mapování a studie prokázaly jejich velký ekologický význam. Vzhledem k jejich časté heterogenní struktuře, dokonce i v relativně malé rozloze, tradiční ovocné sady jsou komplexním stanovištěm pro ptačí společenstva (Steffan-Dewenter *et al.*, 2002). Tradiční ovocné sady mají často i jiný význam než jen produkce ovoce. Skládají se z luk, pastvin nebo orné půdy. Obhospodařování tradičních sadů je spojeno s pastvou ovcí, koz nebo s jinou živočišnou výrobou. Pastva dobytka je stále udržována v některých oblastech, ale na mnohem menším měřítku, než v minulosti (Galvanek *et al.*, 2012)

Jak uvádí Genghini et al. (2006), který zkoumal různé metody hospodaření v sadech a porovnával dopady hospodaření na ptačí společenstva. Především zkoumal počet ptačích druhů, počet jednotlivců a rozmanitost bezobratlých živočichů v závislosti na využití pesticidů. Studie probíhala v roce 1998 od května do června v 60 ovocných sadech.



**Obr. č. 1** Extenzivní ovocný sad (foto autor)

Studie šedesáti ovocných sadů ve Švýcarsku, prokázala zvýšený výskyt semenožravých druhů ptactva, hmyzožravé druhy byli méně hojné. Ochrana ptactva je jedním z alternativních způsobů, jak kontrolovat a snižovat početní stavy hmyzu škodícího v sadech. Biologická ochrana proti hmyzu v sadech se stává stále důležitější, jak se stává škodlivý hmyz imunní vůči pesticidům. Využití ptactva jako přirozeného nepřítele hmyzu je i ekonomičtější než využívání pesticidů (Mols et al., 2012). Potenciální přínos ptactva na biologickou ochranu v sadech i lesních porostech byl do značné míry přehlížen. Studie Wiacek a Polak (2008) prokázala, že ptačí společenstva hmyzožravců a všežravců dokážou snížit početnost hmyzích druhů, které škodí svým způsobem života v sadech a lesních porostech.

Studie však byly zaměřeny na určitý ptačí druh a byly časově omezené. Jedna ze studií byla zaměřena na sýkorku modřinku. Zda dokáže sýkorka modřinka snížit počet hmyzu škodícího v jabloňových sadech a zároveň zvýšit výnos ovocných plodin. Výsledek studie byl ovlivněn výskytem sýkorek modřinek a obdobím v němž hmyz způsoboval škody v sadech. Jabloňové stromy byly v časových intervalech obaleny sítí a tím bylo zabráněno sýkorkám v predaci hmyzu. Výsledkem studie je to že, přirození predátoři - ptačí společenstva, mají na biologickou kontrolu hmyzích škůdců velký význam. Využití ptačích společenstev v sadech má do budoucna velký potenciál. V současné době se omezuje využívání chemických prostředků. Podpora přirozených predátorů je schopna omezení pesticidů vynahradit (Mols & Visser, 2007).

### **2.1.1 Základní funkce ovocného extenzivního sadu**

Základní rozdělení funkcí extenzivních ovocných sadů, které byly publikovány v práci Šarapatky et al. (2012).

- **Produkčně hospodářská funkce**

Pro extenzivní ovocné sady je typické, že se vyznačují stabilními výnosy. Výnosy plodin jsou závislé na rozloze sadu, druhovém složení a na stupni ochrany a péče.

- **Ekologická funkce**

Tradiční ovocné sady patří v zemědělství mezi trvalé kultury. Za trvalé kultury jsou považovány zemědělské plodiny, které rostou déle než jeden rok. Ovocné stromy v tradičních sadech jsou mohutné organizmy, které rostou několik desítek sezón na jednom místě. Korunové patro u starších ovocných stromů vytváří příznivé mikroklima. Kořenový systém vzrostlých stromů zajišťuje stabilitu a biologickou aktivitu v půdě (zabraňuje vodní a větrné erozi, zmírňuje teplotní a vláhové rozdílové hodnoty). Každoroční opad listů zvyšuje úživnost prostředí a vytváří novou humusovou vrstvu.

- **Krajinářská funkce**

Tradiční ovocné sady a ostatní rozptýlená zeleň v krajině (aleje a solitérní stromy) vtiskávají svému okolí nezaměnitelný krajinný ráz. Solitérní dřeviny, extenzivní sady a ovocné aleje vytvářely v minulosti významné orientační body. Roztroušená zeleň v krajině vytvářela a stále vytváří charakteristické prvky v krajině (body a linie). Tradiční ovocné sady historicky navazovaly na vesnickou zástavbu a propojovaly extravilán a intravilán obce.

- **Estetická funkce**

Estetická funkce souvisí s funkcí krajinářskou. Ovocné stromy mají svou sezonní proměnlivostí v barvě a tvaru. Rozkvetlé ovocné stromořadí, sad či solitér působí na všechny smysly člověka. Pěstování ovocných stromů má i význam etický, ve smyslu trvale udržitelného hospodaření - vynaložení práce sadaře ve prospěch budoucích generací a celé společnosti.

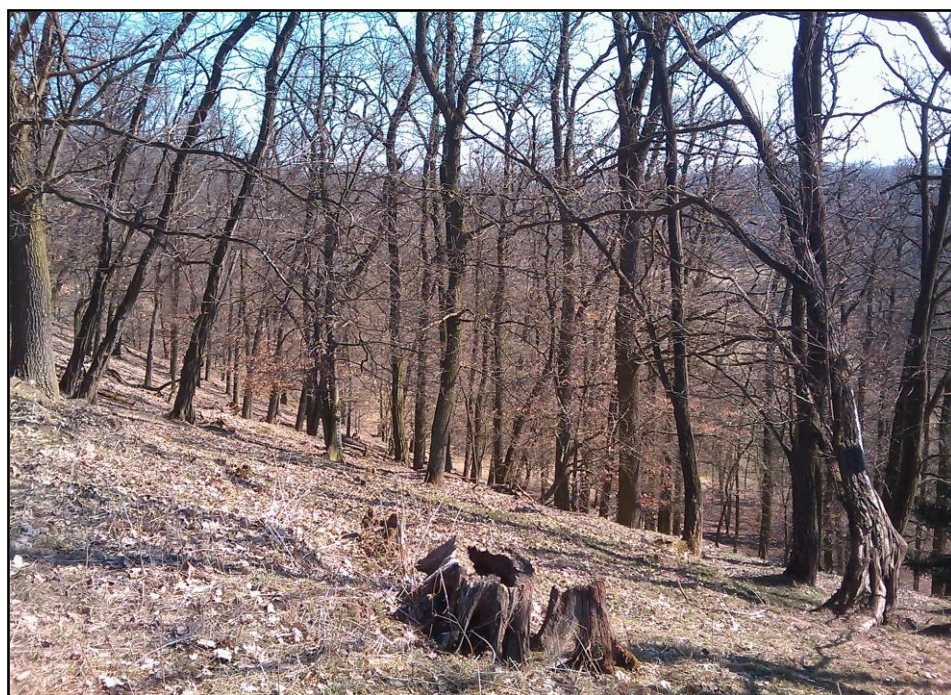
Významná dojmová proměnlivost v průběhu roku je daná především mimořádnou bohatostí květů, množstvím a různorodostí plodů i barevností podzimního zbarvení. Soubor těchto hodnot vytváří určitou „dojmovou teplost“ naší krajiny (Mareček, 2006).

- **Kulturně společenská funkce**

Nejvýznamnější kulturně společenská funkce ovocného sadu je rekreační význam. Poskytuje člověku možnost aktivní relaxace a rozvoje přirozené zručnosti. Zdokonalování se v dovednostech sadařských prací a předávání těchto dovedností dalším generacím. Vzniknul vědní obor o ovocných stromech - pomologii. Ve snaze zachování jednotlivých odrůd se rozvíjí i šlechtitelská práce a genové inženýrství (genofondy starých odrůd).

## 2.2 Lesy

Ochrana ptačích společenstev vyžaduje pochopení jejich hnízdních požadavků, včetně oblastí, stejně jako strukturální charakteristiky prostředí. Předchozí studie prokázaly, že mnoho druhů stěhovavého ptactva jsou závislé na zalesněných plochách. Data byla analyzována postupnou regresí k identifikaci stanovištních faktorů, které měli největší vliv na relativní četnost jednotlivých druhů ptactva. V nenarušených přírodě blízkých porostech byl stupeň izolovanosti a plochy významné prediktory relativní hojnosti pro více druhů ptactva, než byli všechny proměnné prostředí. U druhů u nichž byla plocha lesů významným prediktorem hojnosti, byl zkoumán vztah mezi lesním prostředím a pravděpodobností výskytu druhů. Prioritou by mělo být zajištění odpovídajícího životního prostředí především pro citlivé a vzácné druhy, spíše než zvýšení druhové rozmanitosti jako takové. Ptačí společenstva vyskytující se v malých a fragmentovaných porostech jsou přizpůsobeny pro přežití v okrajových podmínkách a nepotřebují tak zvláštní pomoc. Fragmentované části lesních porostů mohou poskytnout vhodné hnízdní podmínky i pro relativně vzácné druhy. Menší plocha lesních porostů v blízkosti velkých lesních celků může sloužit k přilákání nebo udržení citlivých druhů (Robbins *et al.*, 1989).



**Obr. č. 2** Lesní porost s převahou dubu (foto autor).

### 2.2.1 Základní funkce lesa

Členění funkcí lesa má v zásadě dva celky – produkční a mimoprodukční. Dělení na celky není umělé a překonané, ale naopak je to členění přirozené a objektivní (Šišák et al., 2002). V koncepčním pojetí funkcí lesů (použité pro kvantifikaci funkcí) je les posuzován primárně jako ekosystém. Lesní ekosystémy jsou přírodní zdroj člověka, v němž hospodářská činnost má co nejlépe využívat přírodních sil a ekologických zákonitostí tak, aby lesy mohly trvale plnit všechny žádoucí funkce pro lidskou společnost (Vyskot et al., 2003).

Šišák et al. (2002) rozdělil mimoprodukční funkce lesa do skupin. Vznikly tak skupiny, které se vyznačují společenskou a sociálně-ekonomickou charakteristikou. Ekonomicky, lze vyjádřit výši poplatků a škod v peněžní formě a to odstupňovaně podle zařazení do skupiny. Na základě informací o lesních ekosystémech je možné ekologické funkce lesa rozdělit do pěti podskupin:

- nedřevoprodukční funkce lesa
- ochranné funkce lesa - vodní
- ochranné funkce lesa - půdní
- zdravotně-hygienické funkce lesa (rekreační a zdravotní)
- kulturně-naučné funkce lesa (přírodoochranné, výchovné, vědecké a institucionální).

Matějček (2001) rozděluje funkce lesa na funkce ekologické, ekonomické a sociální.

- **funkce ekologické:** ochrana celosvětového a místního životního prostředí – globální oběh vody a uhlíku, ochrana proti půdní erozi, ochrana vodních zdrojů, ochrana krajiny před živelnými katastrofami, ochrana přírody aj.)
- **funkce ekonomické:** les je brán jako přírodní obnovitelný zdroj, který je možné využít k získání dřevní hmoty a ostatních lesních produktů (houby,

borůvky, klest ...). Lesní ekosystémy jsou ve venkovských oblastech, často jediným zdrojem zaměstnání a příjmů.

- **funkce kulturně- sociální** (zachování krajiny pro budoucí generace a uchování kulturního dědictví, relaxační funkce apod.).

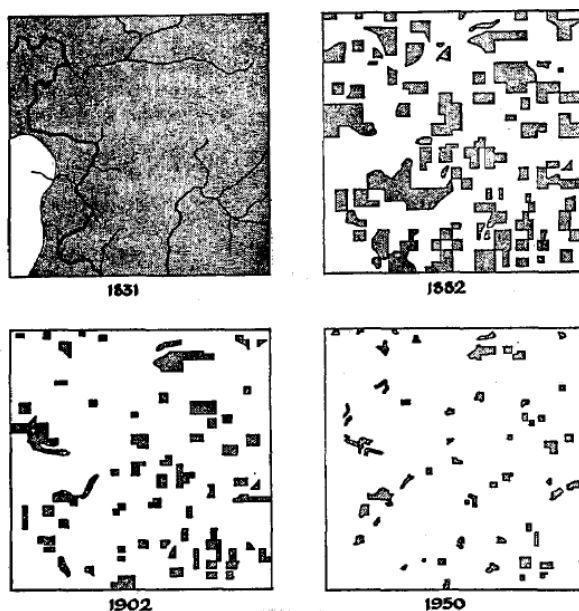
## 2.3 Fragmentace a úbytek sadů a lesních celků

Přírodní podmínky v regionu Mladoboleslavska jsou příhodné pro zemědělskou činnost. V období kolektivizace zemědělství byla scelována drobná zemědělská políčka jednotlivých vlastníků v několika set hektarové plochy. Při scelování zemědělských ploch docházelo k likvidaci zeleně rostoucí mimo les (solitérní dřeviny, sady, meze, větrolamy ...). Likvidace sadů, remízků a ostatní zeleně rostoucí mimo les, měla za následek úbytek hmyzu a hnízdních příležitostí pro ptačí společenstva. Úbytek hmyzu znamenalo snížení početnosti, převážně zpěvného a drobného ptactva. Zemědělská činnost a rozrůstající se města jsou hlavní příčinou fragmentace extenzivních ovocných sadů a lesních celistvých porostů. Pro hodnocení kvality životního prostředí jako celku je důležitým indikátorem struktura krajinného krytu, tedy to, jaké prvky krajiny vytvářejí a jaké je jejich prostorové rozložení. Hodnota či potenciál krajiny je dán nejen objemem a rozmanitostí přírodních zdrojů, jako je kvalita půdy, minerální zásoby nebo dostupnost a kvalita vodních zdrojů, ale také tím, jaké podmínky krajinný kryt poskytuje pro rozvíjení socioekonomických aktivit člověka (Matějček, 2001).

Extenzivní sady se nacházejí často na okraji vesnic a obcí nebo v jejich těsné blízkosti. Rozšiřování urbanizace je zásadní změna životního prostředí. Dnešní urbanizační činnost člověka se zrychluje na celém světě, především v rozvojových zemích. Navzdory rychlé urbanizaci a ubývajícímu životnímu prostředí se některé ptačí společenstva přizpůsobila životu v městské aglomeraci (Fontana *et al.*, 2011). Urbanizace je důležitým faktorem, který má za následek změnu klimatu a zvyšující se znečištění životního prostředí. Rozsáhlý dopad má urbanizace na změnu biotických a abiotických vlastností v ekosystému. Změny v ekosystému jsou



viditelné nejen v okolí měst, ale i ve velkých vzdálenostech od městských oblastí. Problémy spojené s rozšiřováním měst, záborem zemědělské a lesnické půdy je potřeba řešit na místní, regionální a globální úrovni (Grimm et al., 2008). Studie vztahů mezi ptačími společenstvy a lokalitou, vedou k pochopení dopadů přírodních a lidských faktorů na druhovou rozmanitost (Heikkinen et al., 2004). Johnson (2001) se zabýval roztržitostí původní krajiny a následným efektem na ptačí společenstva. Průzkum byl prováděn v biologicky rozmanitých územích, jako jsou mokřady, louky a pastviny, které jsou ostrůvkovitě roztroušené do zemědělské krajiny. Johnsonovi (2001) se podařilo prokázat, že nezáleží jen na izolovanosti, velikosti a složení fragmentů, ale i na velikosti okrajového efektu. Fragmentace nastane, když velké poměrně kontinuální přírodní uskupení, převážně lesní celky, nahradí jiný vegetační typ – kulturní (pole, louky, sady...). Přírodní celky po zásahu zabírají menší oblast než v původním stavu, jsou různé velikosti, tvaru a umístění v krajině. Problémy spojené s fragmentací prostředí, vedou ke snižování celkové životaschopnosti prostředí a nárůstu negativních faktorů. Mezi nejzávažnější negativa patří zvýšená míra parazitismu, predace, nedostatek hnízdních stromů a izolovanost populace (Faaborg et al., 1993).



**Obr. č. 3** Fragmentace lesního celku ve Wisconsinu (Faaborg et al., 1993)



Těžba lesních porostů na celém světě vede k masivnímu nárůstu hran stanovišť, které vytvářejí negativní a pozitivní dopady na ptáčí společenstva (Šálek et al. 2010).

V poslední době ovšem dochází k úbytku extenzivních výsadeb ovocných dřevin. Důvodem je vylidňování venkovských oblastí, přeorientování na intenzivní sady a zakládání neprodukcčních zahrad. Dále má vliv na úbytek tradičních sadů ztráta znalostí o ovocných stromech a přerušení kontinuální péče. Většinou staré sady zarostou pionýrskými dřevinami nebo jsou vykáceny a stanou se trvalým travním porostem, popřípadě stavební parcelou (Šarapatka et al., 2012). Původní sady jsou roztrženy v krajině a jejich pozůstatky jsou obklopeny intenzivně využívanou zemědělskou půdou. Tento úbytek byl způsoben způsobem zemědělství v minulém století, kdy byla zničena většina tradiční krajiny (Mojses & Petrovic, 2013). Rozloha a tvar pozemků se vyvíjel v průběhu času na základě historických, kulturních, sociálních, ekonomických, morfologických a fyzikálních podmínek, které panují v jednotlivých zemích (Palanques & Calvo, 2011).

**Obr. 4** Znáznornění zaniklého sadu ve zkoumané oblasti Strenice – na místě původního sadu je dnes bažantnice. Srovnání map z 50. let minulého století a ze současnosti (Geoportal.cz).



**Obr. 5** Znárodnění zaniklého sadu ve zkoumané oblasti Horní Stakory – na místě původního sadu je dnes zástavba s fragmenty původního sadu. Srovnání map z 50. let minulého století a ze současnosti (Geoportal.cz).





**Obr. 6** Znárodnění vysázeného ořechového sadu ve zkoumané oblasti Bezno – původně orná půda, dnes extenzivní ovocný sad. Ovocným sadem prochází velmi vysoké napětí elektrického proudu. Srovnání map z 50. let minulého století a ze současnosti (Geoportal.cz).



V obci Bezno byl v minulém století založen Státní statek Oseva Bezno o rozloze 11 000 ha. Ke státnímu statku patřila i bažantnice a obora. Pro potřeby bažantnice (odchov bažantů zvěře) byl založen ořechový sad. Po zániku Státního statku potřeba ořechového sadu zanikla a sad postupně zarůstá náletovými dřevinami.

Po kolektivizaci zemědělství se změnil pohled na krajinu. Došlo ke zpřetrhání vazeb a odpovědnosti hospodářů ke krajině jako k prostředí (Lokoč & Ulčák 2009). Zásahy do krajiny jako je rozorávání mezí, remízků a rozrušení kulturních krajinných prvků jako jsou aleje a živé ploty způsobily snížení diverzity a funkčnosti zemědělské krajiny (Steklá, 2006).

Agrotechnické postupy v zemědělství, cílené pěstování plodin jednoho druhu na velké rozloze, umělý výběr ovocných plodin vede k degradaci krajiny a omezení přirozeného prostředí. Omezením přirozeného prostředí dochází ke snížení potravních zdrojů v ovocných sadech. Výsledkem je negativní vliv na tělesnou kondici ptačích společenstev, stejně jako na početnost a rozmanitost druhů. Některé z těchto omezení může být částečně překonáno přítomností živých plotů, větrolamů, remízků a fragmentů lesních porostů v zemědělské krajině (Rey, 2011).

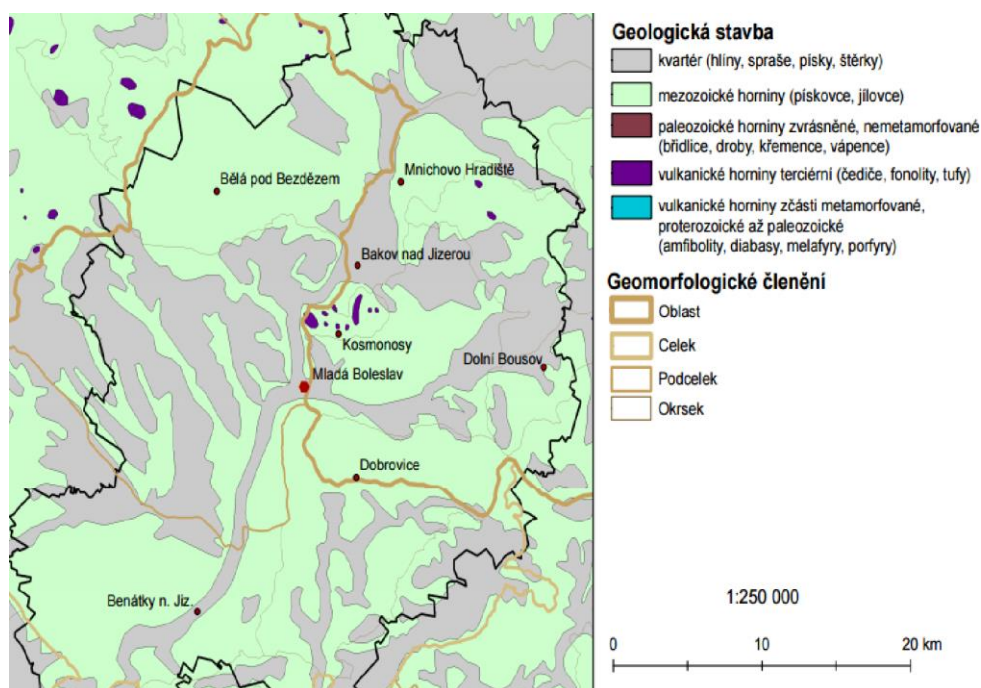
**Obr. 7** Znárodnění zaniklého sadu ve zkoumané oblasti Niměřice. Na místě původního sadu je dnes orná půda s pozůstatky sady. Srovnání map z 50. let minulého století a ze současnosti (Geoportal.cz)



### 3. Charakteristika studovaného území

Sčítání ptačích společenstev probíhalo v okrese Mladá Boleslav v hnízdních sezonách 2012 a 2013. Sčítání ptačích společenstev v hnízdní sezoně 2012 probíhalo převážně jihozápadním směrem od Mladé Boleslavi (**obr. 8**). Sčítání v hnízdní sezoně 2013 probíhalo západním a severovýchodním směrem od Mladé Boleslavi (**obr. 9**). Výchozím bodem bylo zvoleno město Mladá Boleslav. Okres Mladá Boleslav má celkovou plochu 1 057,79 km<sup>2</sup>. Mladoboleslavsko nabízí dobré podmínky pro zemědělství, rozloha zemědělské půdy je 62,74 %, z čehož připadá na ornou půdu 87,47 %. Rozloha ostatních pozemků nesloužících k zemědělským účelům je 37,26 %. Z této rozlohy připadá na lesy 71,66 % (www.mb-net.cz). Nejvyšším bodem Mladoboleslavska je vrch Mužský (463 m), nejnižším bodem je koryto řeky Jizery při vlévání do Labe (www.czso.cz). Město Mladá Boleslav bylo založeno v nadmořské výšce 235 m (www.mb-net.cz).

Krajinná pestrost této oblasti je podmíněna její geologickou stavbou. Střídají se zde rozsáhlé pískovcové útvary a vulkanické čedičové vyvýšeniny (Králík, 2004).



**Obr. 10** Geologie a geomorfologie okresu Mladá Boleslav (<http://is.muni.cz>)

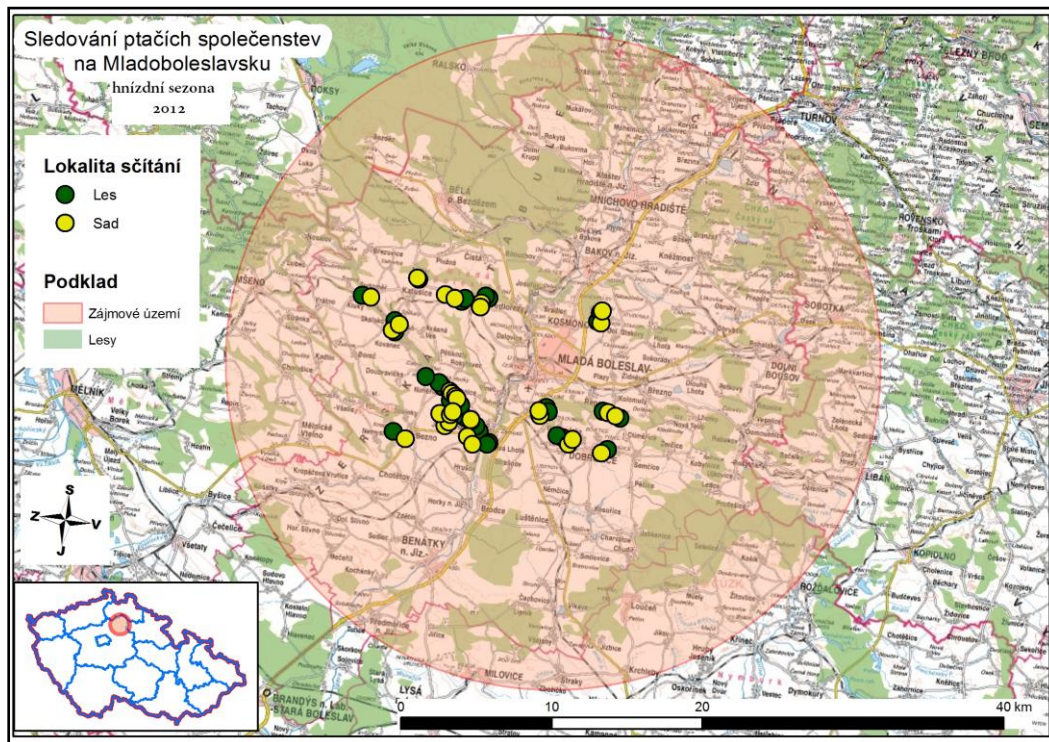
Mladoboleslavsko se rozkládá na Jizerské tabuli, která je složena z pískovců, a slínovců. Tabule tvoří erozně denudační reliéf, který je charakteristický rozsáhlými plochami, které si zachovávají výškovou konstantu. Plochy jsou od sebe rozděleny výraznými údolními zářezy, často bez vodních toků. V severní části okresu je krajina členitá s většími lesními celky. Směrem na jih se krajina mění a dostává rovinný charakter s fragmentovanými porosty (Demek, 2006). Území je z větší části tvořeno slínovcovou pahorkatinou s dubo-habrovými háji, zbylá část území je tvořena štěrkopískovými terasami (Culek, 2003). Historické osídlení Mladoboleslavska je velmi staré, na většině území od konce neolitu. Lesní porosty jsou z velké části fragmentovány a zabírají přibližně pětinu území. Sledované území si zachovává na pozůstatcích lesních porostů přirozenou druhovou skladbu. Na písčitéch rovinách byl les z převážné části přeměněn na borové monokultury (Roschová & Třešňák, 2013).

V okolí Mladé Boleslavi je několik národních přírodních památek a přírodních parků. Mezi nejvýznamnější přírodní parky patří Jabkenicko s přílehlou oborou a přírodní park Čížovky. Mezi významné národní přírodní památky patří Klokočka, Radouč, Podhradská tůň, Lom u Chrástu a Rečkov ([www.czso.cz](http://www.czso.cz)). Podnebí boleslavského regionu spadá do klimatické oblasti T2 - teplé. Letní teploty se pohybují v rozmezí 18-20° C, zimní teploty v rozmezí -2 až -3 °C. Průměrná teplota se ve sledovaném regionu pohybuje v rozmezí 7 - 8°C. Sněhová pokrývka je na Mladoboleslavsku 40 – 50 dnů ([www.mb-net.cz](http://www.mb-net.cz)).

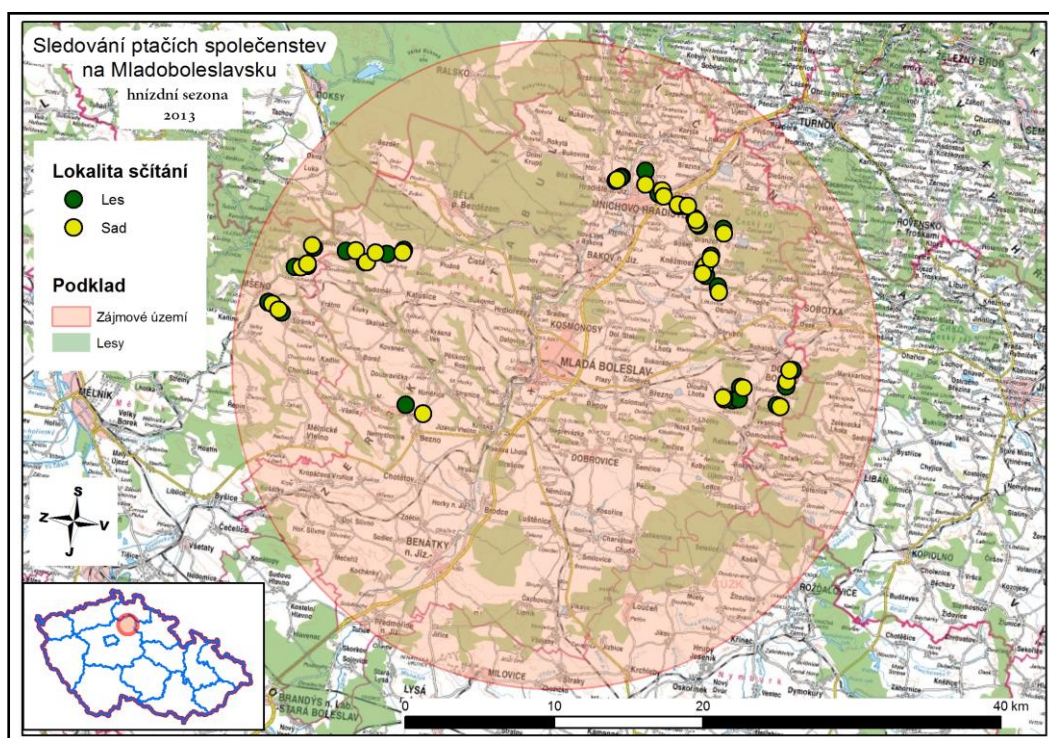
Biologicky je oblast velmi bohatá a rozmanitá. Nacházejí se zde rozmanitá společenstva fauny a flóry, která odpovídají odlišným typům prostředí. Vedle hojných a častých druhů polní a lesní zvířeny se zde vyskytují vzácné a cenné druhy jako krkavec velký, čáp bílý, ledňáček říční a další (Králík, 2004).



**Obr. 8** Studovaná oblast Mladá Boleslav – hnízdicí sezona 2012 s vyznačenými 60 studovanými plochami (autor).



**Obr. 9** Studovaná oblast Mladá Boleslav – hnízdicí sezona 2013 s vyznačenými 60 studovanými plochami (autor).



## 4. Metodika

### 4.1 Výběr lokalit

V zájmové oblasti bylo vybráno celkem 120 lokalit, z nichž 60 bylo sledováno v hnízdní sezóně 2012 a 60 v hnízdní sezóně 2013. Lokality byly vybrány tak, aby byl zachycen charakter zemědělsky využívané krajiny s roztroušeným lesním porostem na Mladoboleslavsku. Každý rok bylo sledováno 30 ploch ve starých extenzivních ovocných sadech a 30 zkusných ploch ve fragmentovaných lesních porostech s přirozenou druhovou skladbou – s převahou dubu (*Quercus* sp.). Předběžný výběr lokalit byl proveden za pomoci mapových podkladů a jejich vhodnost ověřena terénním průzkumem. Po terénním průzkumu bylo nutné některé zkusné plochy nahradit (nepřístupnost, velikost plochy, zastaralé mapové podklady – vytěžení lesních porostů nebo sadů). Ve vybraných extenzivních sadech a v lesních porostech byly vymezeny čtvercové zkusné plochy o velikosti 50 x 50 m. Výběr lokalit v zemědělské krajině není náhodný. V důsledku toho je zde potenciál zkreslení výsledků pro druhy geograficky a stanovištně zvýhodněné (Gregory et al., 2003).

### 4.2 Sčítání ptáků

Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky ptačích společenstev byly zjišťovány pomocí zjednodušené mapovací metody (Boldreghini & Dall'Alpi 2008; Janda & Řepa 1986; Bibby et al. 1992). S využitím zjednodušené mapovací metody, lze zjistit početnost jednotlivých druhů a složení biotopu. Slouží ke studování zvolené zkusné plochy při časovém intervalu (Järvinen 1978). Jako výsledná abundance byl brán nejvyšší zjištěný počet párů ze tří provedených kontrol na každé lokalitě. Sčítání probíhalo v každém čtverci po dobu 10 minut, 3x za sezónu vždy v časných ranních hodinách tj. cca od rozednění po dobu max. 4 hodin.

Sčítání ptačích populací probíhalo vždy za příznivého počasí (tj. bez větru a intenzivních srážek) po dobu 10 minut na zkusnou plochu. V každém čtverci, byly po dobu 10 minut, zaznamenávání všichni vidění a slyšení ptáci. V době sčítání ptactva se data zanášela do terénního zápisníku. Mezi významná data patřil zjištěný počet párů na zkusné ploše. Za pár byl považován: zpívající samec, samička, obsazené hnízdo mlád'aty, dospívající odrostlá mlád'ata. V případě akustického nebo vizuálního pozorování pouze samečka nebo pouze samičky, byly data i přesto zapisována jako pár (Bibby et al 2007). Jak uvádí Gibbons & Gregory (2006), použití akustické a vizuální metody sčítání, přinese dostatek informací o ptačí komunitě. Ptačí druhy pohybující se mimo zkoumanou oblast nebo vysoko nad zkusnou plochou nebyly sčítány a ani zaznamenány (Wiacek & Polak 2008).

### 4.3 Popis biotopů

Podrobný popis biotopu proběhl při páté návštěvě stanoviště. Pátá návštěva zkusných ploch proběhla mimo období sčítání (duben – květen) a to v průběhu června (hlavní vegetační sezona). Popis biotopu se skládá z typu stanoviště, způsobu využívání půdy, složení dřevin, stáří dřevin, složení ostatní vegetace, členitosti vegetace a složení okolní matrice. Pro potřeby monitoringu ptačích společenstev byla vytvořena tabulka pro zjišťování charakteristiky sadů (**Příloha č. 1**). – tabulka byla využita dle Podávkové (2012) - Tabulka pro zápis charakteristiky prostředí sadů byla upravena pro využití v lesních porostech (**Příloha č. 2**).

V extenzivních sadech se posuzovalo procentuální zastoupení trvalého travního porostu (E1 TTP), zápoj keřového porostu (E2) a zápoj stromového patra (E3). Šarapatka et al., (2012) rozděluje hustoty ovocných dřevin v extenzivních sadech, dělí je na sady uzavřené, otevřené a rozptýlené.

- **Uzavřené** - jsou to sady, kde jsou ovocné dřeviny vysazeny na nejmenší přípustnou vzdálenost, která odpovídá pěstované odrůdě. Příkladem uzavřeného sadu jsou venkovské zahrady, ovocné parky.



- **Otevřené** – sady, které mají mezi korunami dostatek volného místa, aby umožnili průchod slunečního svitu do nižších pater. Mezi otevřené výsadby patří polní sady a stromořadí podél cest.
- **Rozptýlené** - nejedná se již o klasický sad, většinou jde o fragmenty zaniklého sadu, nebo o solitérní stromy rozptýlené v krajině. Ovocné stromy rostou osamoceně a roztroušeně, přesto jsou nedílnou součástí krajiny.



**Obr. 11** Znárodnění otevřeného sadu (foto autor).

Sady byly rozděleny dle procentuálního zastoupení typických ovocných dřevin pro region Mladoboleslavská - třešeň (*Prunus*), jabloň (*Malus*), hrušeň (*Pyrus*), švestka (*Prunus*), ořešák (*Juglans*) a jiná dřevina. Pro potřeby diplomové práce se zjišťovala vzdálenost od jiného biotopu a procentuální zastoupení sousedního biotopu (okolní TTP, okolní zemědělská plocha, okolní lesní porost, okolní zástavba a okolní jiné).

Důležitou součástí výzkumu bylo, zda je sad využíván i k jiné zemědělské činnosti.

- I. Kosení** – trvalý travní porost v extenzivních sadech je kosen ručně (kosou) nebo mechanicky (nesenými rotačními nebo lištovými sekačkami). Kosení probíhá jednou nebo dvakrát ročně. Travní porost je sušen a odvezen v podobě sena ze sadu.
- II. Mulčování** – trvalý travní porost je mechanicky udržován mulčovacími stroji. Travní porost je rozmulčován a zanechán v sadu. Mulčování se využívá jednou nebo dvakrát za rok.
- III. Spásání** – v extenzivním ovocném sadu je trvalý travní porost udržován využitím dobytka (ovce, kozy, skot ...).
- IV. Ponechání bez obhospodařování** – trvalý travní porost není udržován spásáním ani kosením minimálně rok. Možnost zarůstání sadu pionýrskými a náletovými dřevinami.

Na zkoumaných lokalitách v ovocných sadech je využíváno více způsobů hospodaření. Kombinací více způsobů hospodaření vznikli nové způsoby managementu.

- V. Kosení/ponechání bez obhospodařování** - extenzivní sad částečně udržován kosením a částečně ponechán bez hospodaření.
- VI. Mulčování/ponechání bez obhospodařování** - trvalý travní porost je jednou za rok zmulčován.
- VII. Kosení/pastva** – trvalý travní porost v sadech je po pastevní sezóně využíván k chovu dobytka. Po skončení pastevního období je TTP kosen a sušen.

**VIII. Pastva/ponechání bez obhospodařování** – sad je využíván po dobu pastevního období k chovu dobytka. Po skončení sezony již není. Stáří dřevin bylo hodnoceno u ovocných dřevin procentuálním zastoupením.

Vyčleněno bylo pět kategorií, děleno dle Podávková (2012):

- I. kategorie** – mladé stromy, nedávno vysazené nebo přirozeným způsobem vzrostlé, úzký kmen, malý počet větví
- II. kategorie** – mladé stromky, již začínající produkce
- III. kategorie** – středně staré stromy, silnější kmen, vyšší počet větvení
- IV. kategorie** – staré stromy, snižující se produkce větší množství dutin, známky stáří na kmeni i koruně
- V. kategorie** – přestárlé, odumírající a mrtvé stromy, minimální produkce veliké množství dutin a suchých větví

Odstraňování mrtvého a starého dřeva ze sadů může výrazně ovlivnit ornitocenózu. Proto je vliv věkové struktury v této studii také zkoumán.

U lesních ekosystémů se zkoumalo procentuální zastoupení trvalého travního porostu (E1 TTP), zápoj keřového porostu (E2) a zápoj stromového patra (E3). Fragmety lesních porostů byly rozděleny podle procentuálního zastoupení dřevin v porostu – dub (*Quercus*), buk (*Fagus*), bříza (*Betula*) a jiné dřeviny. Stejně jako u sadů se i zde zjišťovala vzdálenost od jiného biotopu a procentuální zastoupení sousedního biotopu (okolní TTP, okolní zemědělská plocha, okolní lesní porost, okolní zástavba a okolní jiné). Stáří dřevin bylo hodnoceno u fragmentů lesních ekosystémů procentuálním zastoupením. K posouzení lesních porostů byla využita lesní hospodářská kniha a lesnická mapa. V lesní hospodářské knize je uveden popis porostní skupiny, věk zakmenění, dřevina, výška . . . . .

**I. Kategorie** – mladé stromy, nedávno vysazené nebo přirozeným způsobem vzrostlé, úzký kmen, malý počet větví

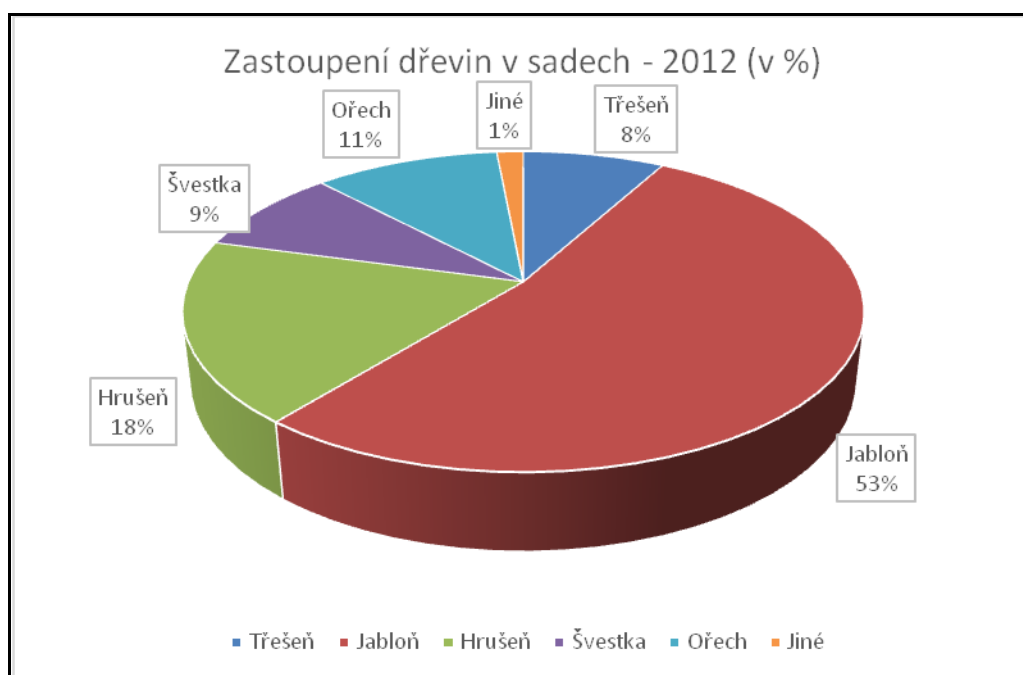
**II. kategorie** – mladé stromky, již začínající produkce

**III. kategorie** - středně staré stromy, silnější kmen, vyšší počet větvení

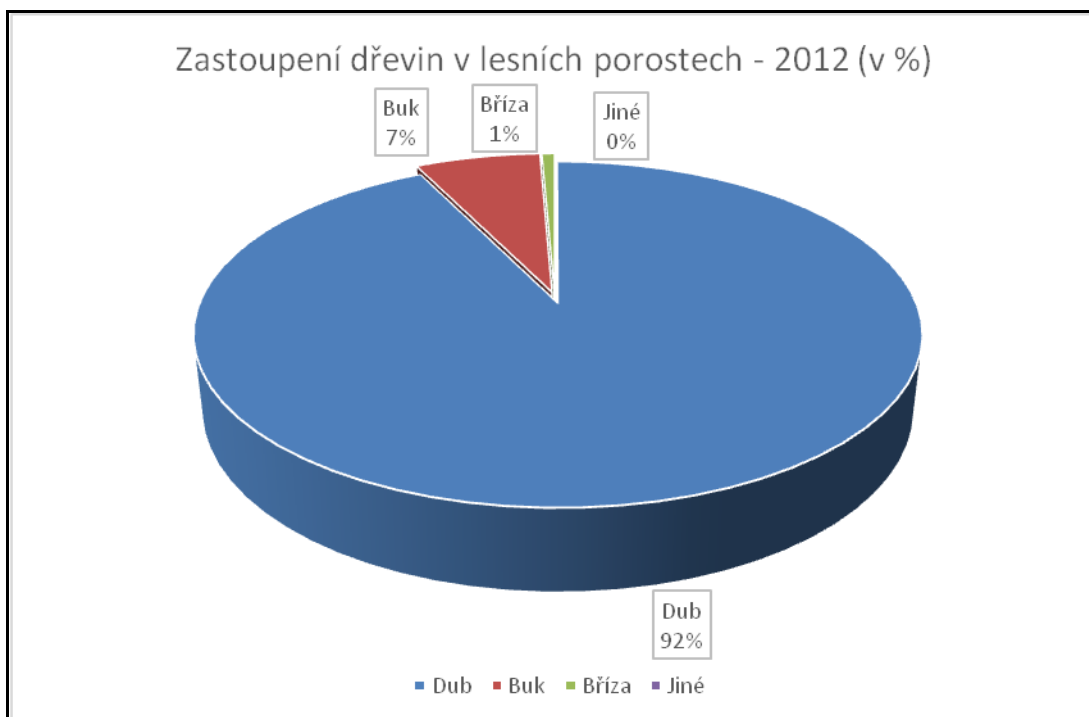
**IV. kategorie** – staré stromy, snižující se produkce větší množství dutin, známky stáří na kmeni i koruně

**V. kategorie** – přestárlé, odumírající a mrtvé stromy, minimální produkce velké množství dutin a suchých větví

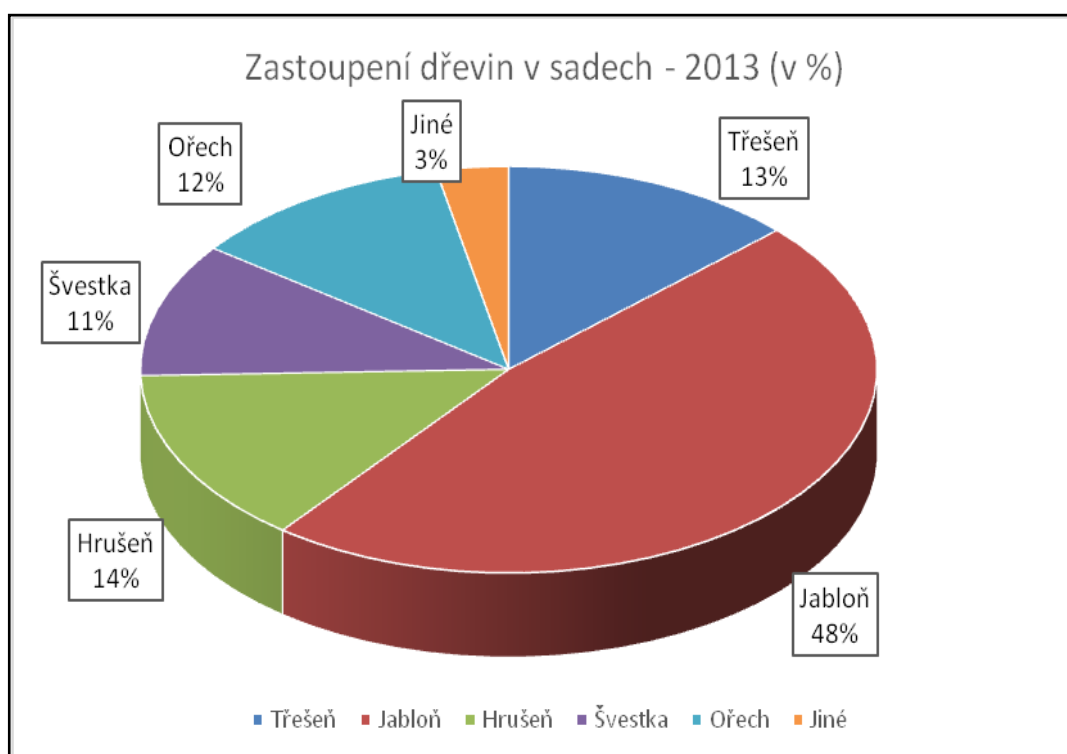
Na sledovaných zkušných plochách nejvíce ovlivňovala početnost ptačích populací kategorie IV a V. Přestárlé stromy s velkým počtem dutin a suchých větví nabízí dobré hnízdicí podmínky. V lesních ekosystémech často docházelo k vytěžení stromů IV. a V. skupiny a jejich úlohu převzala kategorie III. V extenzivních sadech byla nejvíce zastoupena jabloň a hrušeň v kategorii IV.



**Obr. 12** Zastoupení dřevin v extenzivních ovocných sadech v sezóně 2012.

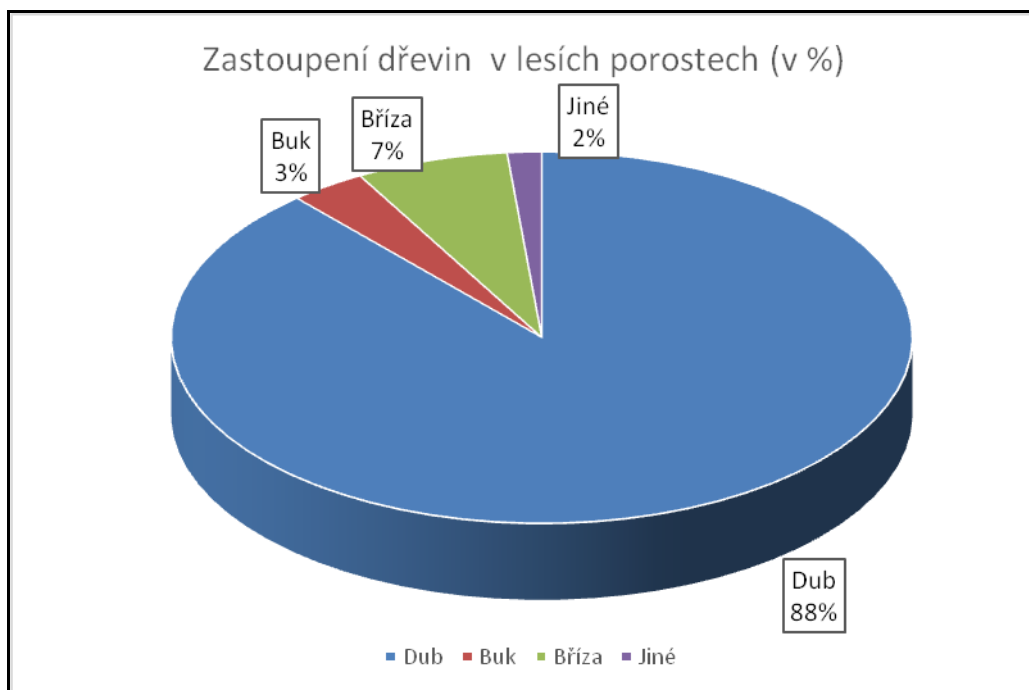


**Obr. 13** Zastoupení dřevin v lesních porostech v sezóně 2012.

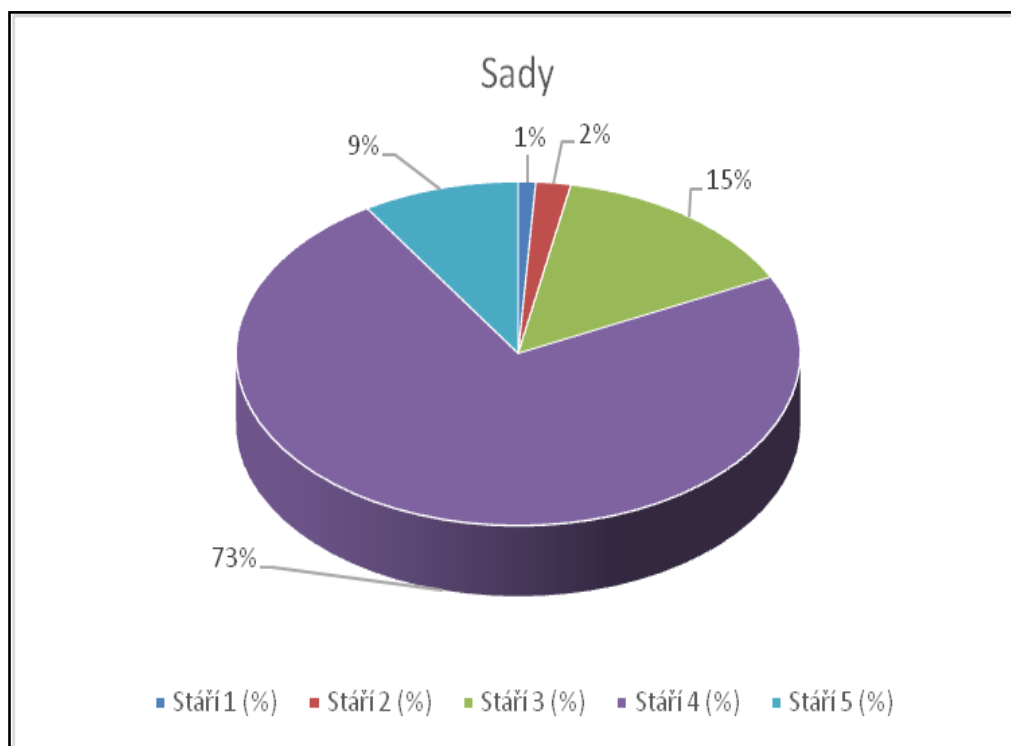


**Obr. 14** Zastoupení dřevin v extenzivních ovocných sadech v sezóně 2013.

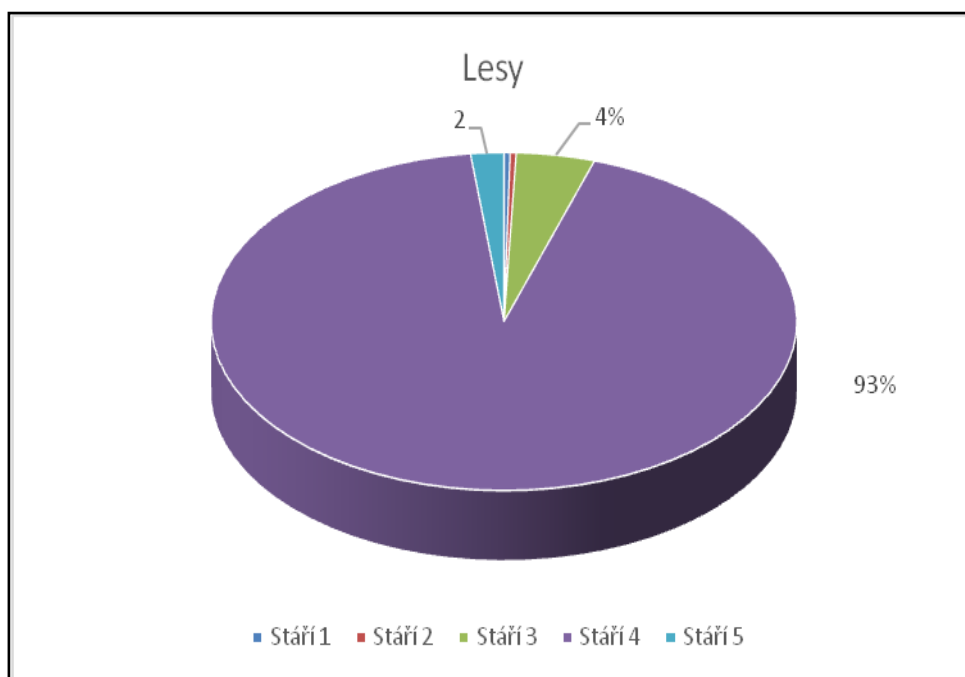




**Obr. 15** Zastoupení dřevin v lesních porostech v sezóně 2013.



**Obr. 16** Zastoupení věkových kategorií v sadech v hnízdních sezónách 2012- 2013.



**Obr. 17** Zastoupení věkových kategorií v lesních porostech v hnízdních sezónách 2012- 2013.

#### 4.4 Zpracování dat

Při monitoringu ptačích společenstev, byla zaznamenávána abundance na zkušných plochách. Abundance byla následně korelována se seznamem zjištěných druhů. Seznam druhů byl použit i při zpracování ostatních analýz. Dle vypočítaných dat byla zjišťována korelace mezi maximálními abundancemi a druhovou pestrostí (tj. prezenčními) hodnotami. Tyto hodnoty korelovaly signifikantně a pro další analýzy byla zvolena druhová pestrost na sčítacích bodech (např. Šálek *et al.* 2010). Normalita dat byla jako závislá studovaná proměnná otestována v konečné podobě Shapiro-Wilk testem normality (Shapiro & Wilk 1965). Pro zjištění odezvy diverzity ptáků na stanovištní proměnné, byl použit obecný lineární model s normálním rozdělením závislé proměnné počítaný v jazyku R. Tato statistická metoda byla využita pro svoje časté využití v ekologických vědních disciplínách (McNally 2000).

Druhy vyskytující se jednou nebo dvakrát byli odebráni z důvodů dosažení normality dat. Odebráním těchto druhů se vyřadili druhy vyskytující se vzácně. Pro potřeby statistických analýz se pracovalo s 33 druhy ptáků. K porovnání proměnných bylo využito analýz. Analýzy jsou založeny na procentuální škále rozmanitosti v podkategoriích v každé z proměnných. Z důvodů vysvětlení míry variace u jednotlivých zkoumaných proměnných, bylo využito hierarchického rozdělení (Chevan & Sutherland 1991) za využití programu R (Walsh & MacNally 2003). V použité analýze se využilo modelování za pomoci doporučených počtů proměnných (tj. < 9) (Olea et al. 2010). Odezva diverzity ptáků na stanoviště se zjišťovala pomocí obecného lineárního modelu s normálním rozdělením závislé proměnné počítaný v jazyku R. Normální rozdělení závislé proměnných v jazyku R, bylo využito jako vhodné statistické metody. Tato metoda se běžně využívá v ekologických vědních disciplínách (McNally 2000). Jak uvádí Braak & Smilauer (1998), pro rozdělení druhové pestrosti a identifikaci odezvy ptačího druhu, bylo využito vícerozměrné statistiky v programu CANOCO. K zjištění dominance každého druhu bylo využito vzorce.

$$D = \frac{n}{S} * 100 ,$$

n = počet zjištěných jedinců jednoho druhu

S = souhrnný součet jedinců

Pro určení dominance určitého druhu, bylo využito základního rozdělení dle Lososa a kol (1984) do pěti skupin.

- Eudominantní 10 – 100 %
- Dominantní 5 – 10 %
- Subdominantní 2 – 5 %
- Recedentní 1 – 2 %
- Subrecedentní 0 – 1%

K získání frekvence výskytu určitého druhu, bylo využito vzorce.

$$F = n_i/n * 100$$

$n_i$  = počet vzorků pro určitý druh

$n$  = souhrnný počet vzorků

Zjištěné druhy byly do skupin rozřazeny podle svých biotopových nároků na hnízdění: stromové (canopy), sídel (synanthrop), keřové (shrub), dutinové (cavity), bylinné (other). Dále byly rozřazeny do skupin, dle způsobu získávání potravy: semenožravé (granivorous), všežravé (omnivorous), hmyzožravé (insectivorous) (Šťastný & Hudec 2011).

## 5. Výsledky

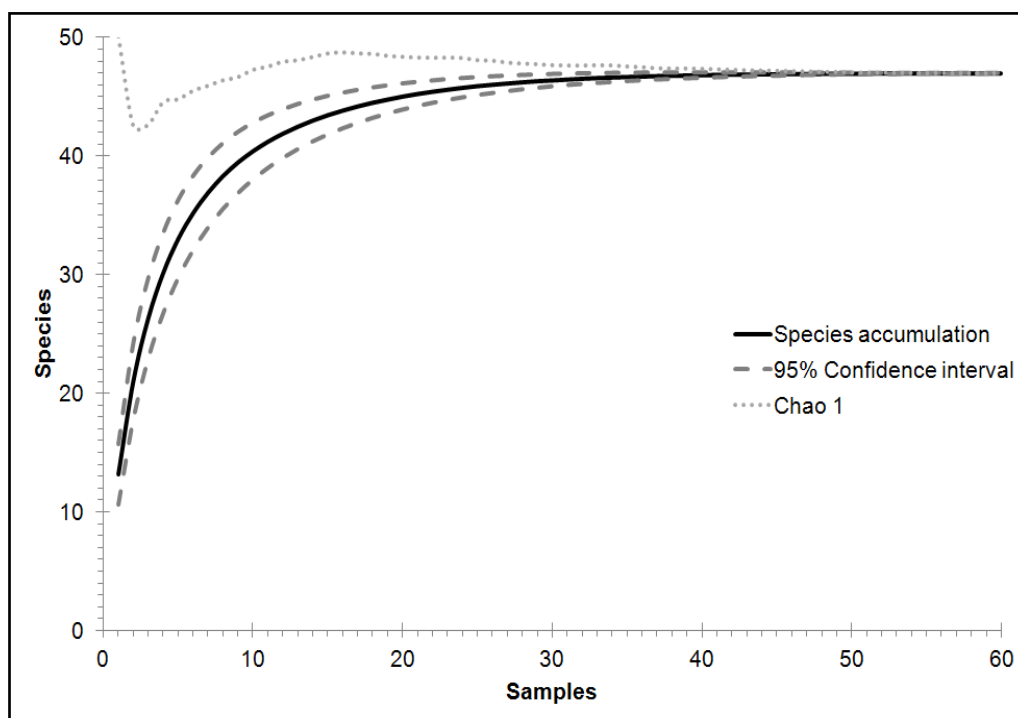
Na sledovaných lokalitách bylo v hnízdní sezoně 2012 zjištěno celkem 977 párů, 48 druhů ptáků, přičemž 45 druhů bylo zjištěno v sadech a 48 druhů v lesích. Nejpočetnějšími druhy byly sýkora koňadra (*Parus major*, 73 párů) a špaček obecný (*Sturnus vulgaris*, 64 párů). Další nejpočetnější druhy: kos černý (*Turdus merula*, 57 párů), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*, 50 párů), sýkora modřinka (*Parus caeruleus*, 49 párů), vrabec polní (*Passer montanus*, 40 párů) a sojka obecná (*Garrulus glandarius*, 40 párů). Na nových zkusných plochách v regionu Mladoboleslavsko bylo v hnízdní sezoně 2013 nasčítáno celkem 1151 párů, 46 druhů ptáků, přičemž 43 druhů bylo zjištěno v lesních porostech. Nejpočetnějším druhem byla sýkora koňadra (*Parus major*, 67 párů) a špaček obecný (*Sturnus vulgaris*, 67 párů). Další pět nejpočetnějších druhů: kos černý (*Turdus merula*, 62 párů), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*, 65 párů), sýkora modřinka (*Parus caeruleus*, 36 párů).

Dohromady bylo v hnízdních sezonách 2012 a 2013 celkem zaznamenáno 2 128 párů, 48 druhů ptáků, přičemž 45 druhů bylo zjištěno v sadech a 48 druhů v lesích. Nejpočetnějším druhem byla sýkora koňadra (*Parus major*, 140 párů) a špaček obecný (*Sturnus vulgaris*, 131 párů). Další nejpočetnější druhy: kos černý (*Turdus merula*, 119 párů), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*, 115 párů), sojka obecná (*Garrulus glandarius*, 108 párů), sýkora modřinka (*Parus caeruleus*, 85 párů) (**Příloha č. 4**). Ze získaných výsledků je zřejmé, že dominantní druhy se příliš nelišily mezi tradičním ovocným sadem a lesním ekosystémem.

Na sledovaných lokalitách v ovocných extenzivních sadech byly zjištěny silně ohrožené a kriticky ohrožené druhy - krahujec obecný (*Accipiter nisus*), křepelka polní (*Coturnix coturnix*), krutihlav obecný (*Jynx torquilla*), strnad luční (*Emberiza calandra*), žluva hajní (*Oriolus obolus*).

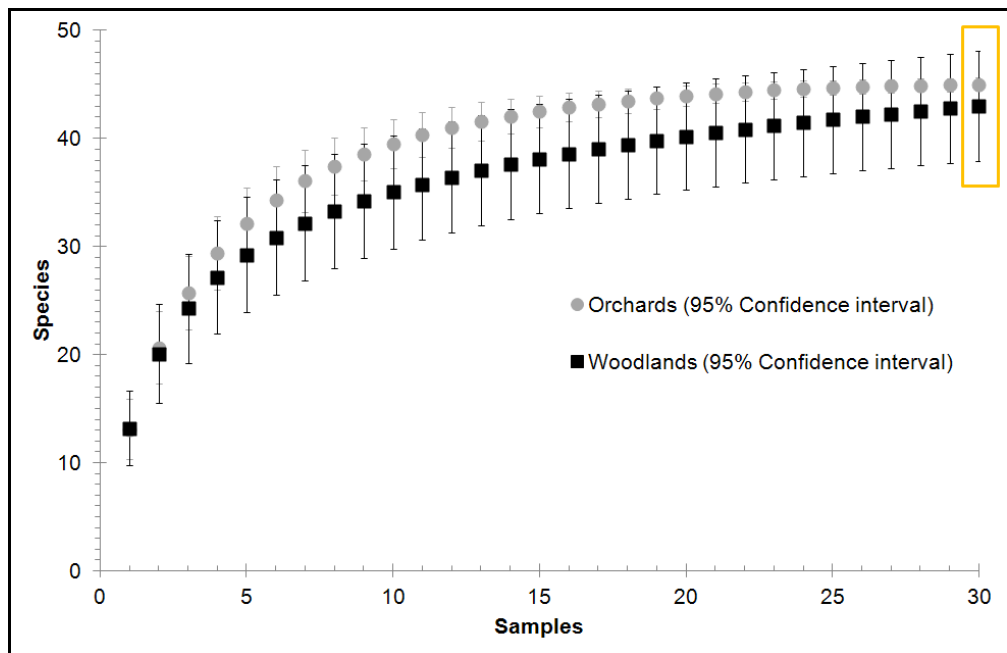
Ohrožené a silně ohrožené druhy byly zaznamenány i v lesních porostech: krahujec obecný (*Accipiter nisus*) a žluva hajní (*Oriolus obolus*).

Nejdříve bylo potřeba prokázat, že 60 zkusných ploch na jednu ščítací sezónu je dostatečný počet. Dokazuje to (**Obr. 18**), že celková akumulace druhů (plná čára) dosáhla asymptoty a že sledovaný počet ploch ve studovaném území byl dostatečný, což potvrdila i použitá odhadová funkce (tečkovaná čára).



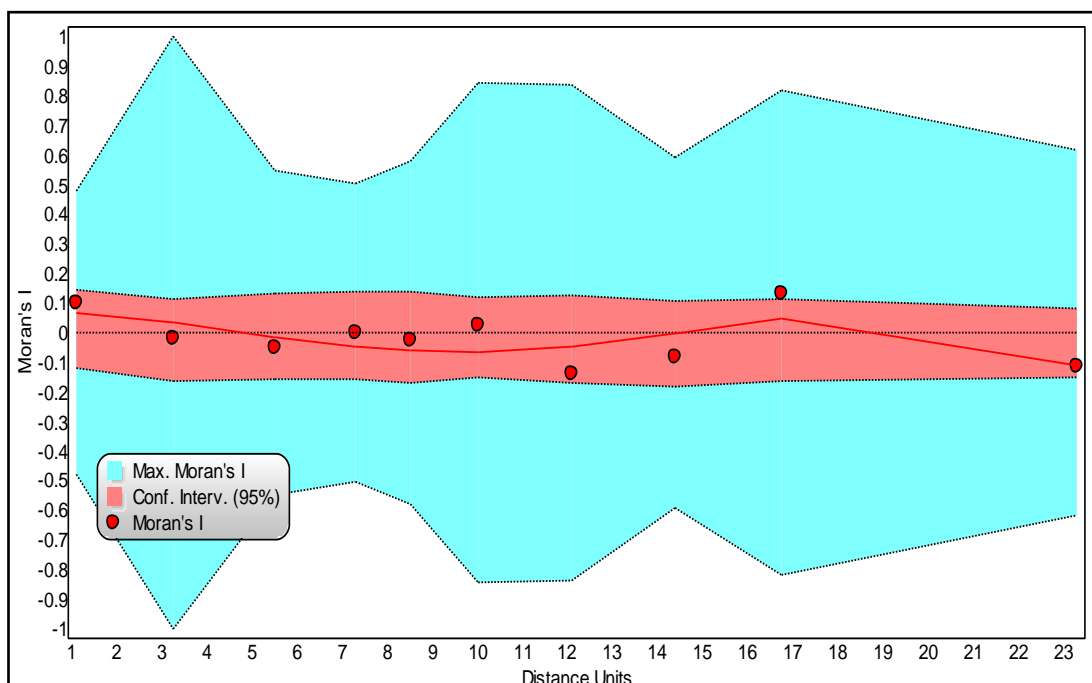
**Obr. 18** Počet 60 zkusných ploch byl dostačující.

Křivka dokazuje, že již počet 50 zkusných ploch lze považovat za dostatečný. Avšak pro získání dostatečného množství dat a minimalizaci statistické odchylky, byl počet zkoumaných ploch stanoven na 60.



**Obr. 19** Akumulační křivky.

Akumulační křivky pro jednotlivé kategorie (sad a les) ukazují, že nebyl statisticky průkazný rozdíl v počtu druhů mezi sledovanými kategoriemi (oranžový rámeček).



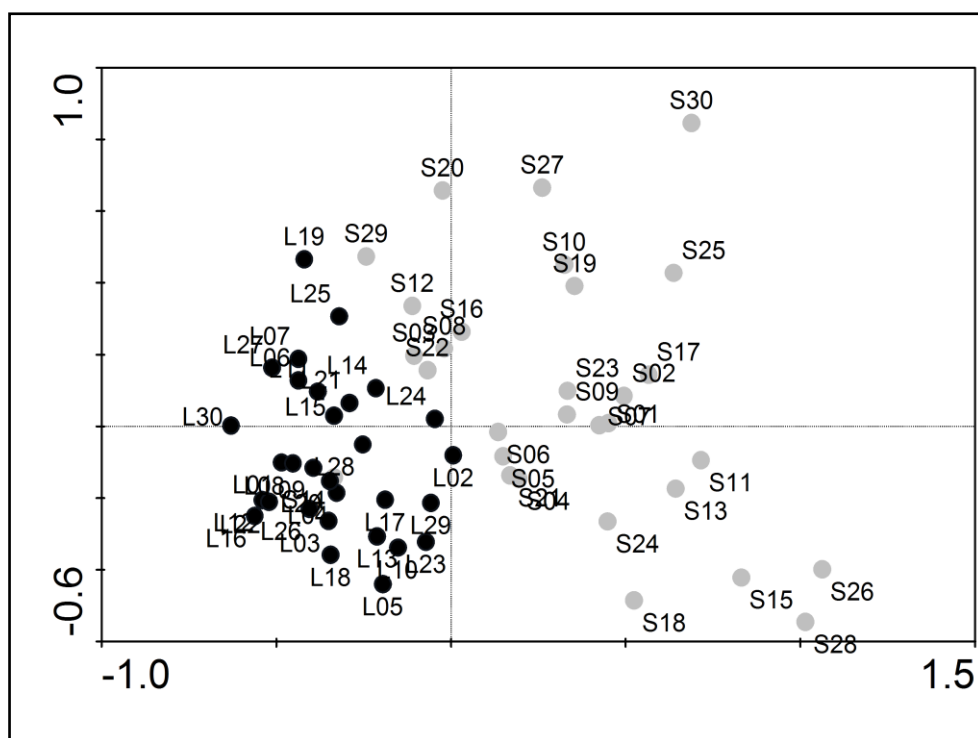
**Obr. 20** Moranův autokorelogram.

Moranův autokorelogram (**Obr. 20**) ukazuje, že druhové bohatství jako závislá proměnná spíše neměla prostorově autokorelovanou strukturu – vyšší hodnota v předposlední třídě vzdáleností nebyla statisticky průkazná (i když těsně). Použili jsme tedy základní statistické metody nikoliv prostorový model.

Využitím PCA (**Obr. 21**) je snížení dimenze úlohy čili redukce počtu znaků bez velké ztráty informace, užitím pouze prvních několika hlavních komponent  
Zaměření metody PCA: PCA jedna z nejstarších a nejvíce používaných metod vícerozměrné analýzy. Zavedena: Pearsonem již v roce 1901 a nezávisle Hotellingem v roce 1933. Cílem PCA: zjednodušení popisu lineárně závislých tj. korelovaných znaků, a to rozkladem matice dat do matice strukturní (=využité hlavní komponenty) a do matice šumové =nevyužité hlavní komponenty (Meloun, 2011).

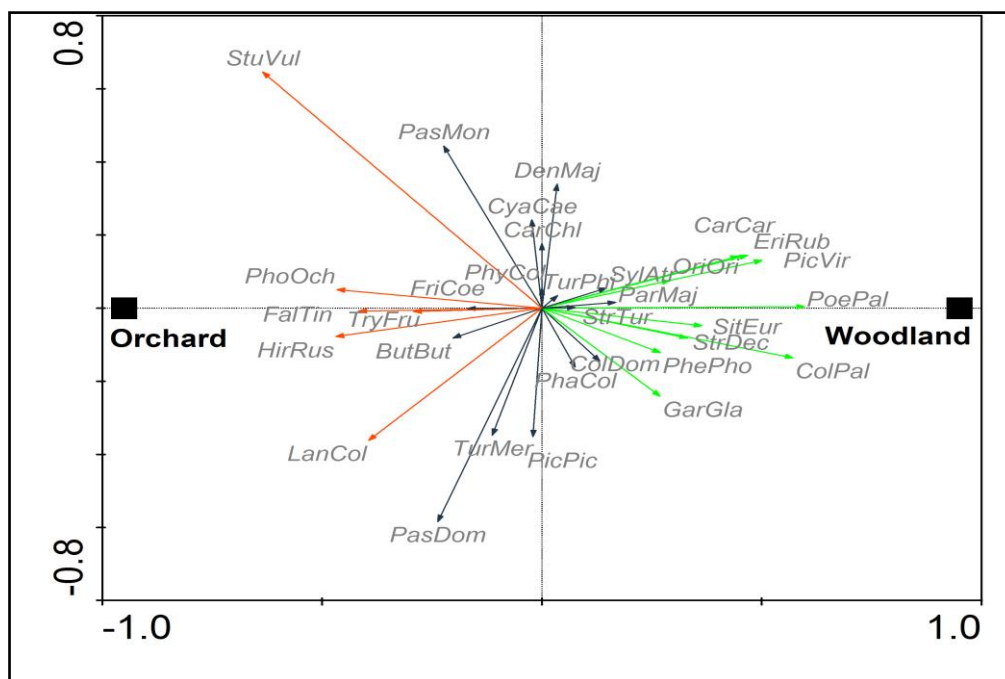
Základní analýza PCA dokazuje, že lesy (černě) a sady (šedě) se zdají být odlišné z pohledu druhového složení.

To se potvrdilo i v RDA, kdy studované kategorie vysvětlily statisticky signifikantně 12,4% variance ( $F = 8,19$ ,  $P < 0.0001$ ). Přičemž studované kategorie nebyly ovlivněné efektem multikolinearity ( $VIF \leq 2$ ).



**Obr. 21** Základní analýza PCA





**Obr. 22** Van Dobennovy kruhy

Za použití Van Dobennových kruhů (**Obr. 22**) se pomocí t hodnot odlišili druhy, které signifikantně preferovali konkrétní kategorii – sad (Orchard) nebo les (Woodland). Druhy, které měli abundanci maxim nižší než 10, nejsou promítnuty. Druhy oranžově preferovaly signifikantně sady, druhy zeleně preferovaly lesy a odezva druhů černě byla nesignifikantní.

Druhy preferující extenzivní ovocné sady: rehek domácí (*Phoenicurus ochrlos*), vlaštovka obecná (*Hirundo rustica*), špaček obecný (*Sturnus vulgaris*), ůuhýk obecný (*Lanius collurio*), havran polní (*Trypanocorax frugilegus*). Tyto ruhy byli pozorovány pouze v extenzivních sadec: budníček větší (*Phylloscopus trochilus*), pěnice hnědokřídlá (*Sylvia communis*) a strnad luční (*Emberiza calandra*).

Druhy vyskytující se v lesních porostech: holub hřivnáč (*Columba palumbus*), červenka obecná (*Erithacus rubecula*), sojka obecná (*Garrulus glandarius*), hrdlička divoká (*Streptopelia turtur*), hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*).

Druhy vyskytující se v lesních ekosystémech i v sadech: vrabec domácí (*Passer domesticus*), strakapoud velký (*Dendrocopos major*), sýkora koňadra (*Cyanistes caeruleus*), zvonek zelený (*Carduelis chloris*), kos černý (*Turdus merula*).

## 6. Diskuze

Při výzkumu ptačích společenstev na Mladoboleslavsku v sezonách 2012 a 2013 bylo zaznamenáno dohromady 2 128 párů, 48 druhů ptáků, přičemž bylo 45 druhů zaznamenáno v lesních ekosystémech. V lesních ekosystémech oproti sadům, nebyl zaznamenán výskyt tří druhů. Mezi druhy zjištěné v sadech, ale nezjištěné v lesních porostech patří: Budníček větší (*Phylloscopus trochilus*), pěnice hnědokřídla (*Sylvia communis*) a strnad luční (*Emberiza calandra*). Výskyt strnada lučního zaznamenal výrazný výkyv populace v ČR. Při sčítání ptactva v letech 1985-1989 byla populace strnada lučního odhadnuta na 700-1400 párů. Při sčítání v letech 2001-2003 se již populace zvýšila na odhadovaných 4000-8000 párů (Šťastný et al 2006). Strnad luční patří mezi kriticky ohrožené druhy ([www.czo.cz](http://www.czo.cz)). Budníček větší byl zaznamenán pouze v sadech. Snow & Perrins (1998) uvádí, že se budníček větší nejraději vyskytuje v mladých lesních porostech s věkem mladším 10-20 let v blízkosti vodního zdroje. V lesních ekosystémech, nebyl zaznamenán z důvodů stáří zkoumaných ploch, kde mladé porosty ve věku 10-20 let chyběli. Pěnice hnědokřídla je třetí druh zaznamenaný pouze v sadech. Jak uvádí Dungel & Hudec (2001), vhodný biotop pro pěnici hnědokřídla je otevřená krajina s výrazným výskytem trnitých keřů, hrany biotopů, sady a remízky.

Projekt navazuje na sčítání ptactva z roku 2012 v regionu Choceňska – Vysokomýtska, kde bylo zjištěno v ovocných sadech celkem 801 jedinců 51 druhů ptáků (Podávková, 2012). Rozdíl v početnosti druhů mezi regiony Mladá Boleslav a Choceňsko – Vysokomýtsko se s největší pravděpodobností projevil ve větším využití krajiny v regionu Mladoboleslavsko k zemědělským účelům. Mladoboleslavsko je oproti Choceňsku více zalidněné a je zde také vyšší počet vesnic a měst. Rozšiřování měst a výstavba vesnických satelitů má za následek výrazný úbytek tradičních sadů. Území okresu Mladá Boleslav je intenzivně využíváno k zemědělské výrobě. Polní celky mají rozlohu desítek až stovek hektarů bez výraznějšího přerušování roztroušenou zelení. Na rozlehlých lánech se využívá moderní těžká technika k úpravě půdy, setí a také k postřiku plodin. Zejména využití chemických prostředků k ochraně plodin vede ke snížení potravní nabídky pro ptačí společenstva.

Jak uvádí Podávková (2012), druhové složení dřevin mělo na ptačí společenstva 55% vliv. Stáří ovocných stromů mělo prokazatelně vliv na 40%, stratifikace (< 6 %) a okolí (< 1 %). Ve sčítacích sezónách 2012 a 2013, mělo druhové složení dřevin vliv na ptačí společenstva 52% a 57%. Složení dřevin na zkoumaných lokalitách, mělo prokazatelný pozitivní vliv na ptačí druhy. Na zvýšené druhové zastoupení ovocných dřevin pozitivně reagovala např.: sýkora modřinka (*Cyanistes caeruleus*) a vrabec polní (*Passer montanus*). Na sčítacích plochách v sadech a lesních porostech bylo zaznamenáno několik ohrožených a silně ohrožených druhů. Na sledovaných lokalitách v ovocných extenzivních sadech byly zjištěny silně ohrožené a kriticky ohrožené druhy: krahujec obecný (*Accipiter nisus*), křepelka polní (*Coturnix coturnix*), krutihlav obecný (*Jynx torquilla*), strnad luční (*Emberiza calandra*), žluva hajní (*Oriolus obolus*).

Ohrožené a silně ohrožené druhy byly zaznamenány i v lesních porostech: krahujec obecný (*Accipiter nisus*) a žluva hajní (*Oriolus obolus*). Výskyt ohrožených a silně ohrožených druhů prokazuje důležitost tradičních sadů v krajině Mladoboleslavska. Součástí výzkumu bylo pozorování, k jakému managementu je sad využíván. Udržování sadu sekáním, mulčováním nebo pastvou má kladný vliv na počet hmyzu. V udržovaných sadech, byl zaznamenán vyšší počet hmyzožravých a všežravých jedinců.

Wiacek a Polak (2008) studovali ovocné sady v Polsku. Jako důvodem snížení četnosti a druhové diverzity uvádí využívání pesticidů v zemědělství. Půda vhodná pro zemědělskou činnost je na Mladoboleslavsku buď zemědělsky využívána, nebo byla využita pro průmyslovou zástavbu (výrobní a skladovací haly pro automobilový průmysl). Z těchto důvodů se většina lesních ekosystémů na Mladoboleslavsku vyskytuje na místech nevhodných pro zemědělskou nebo průmyslovou činnost (svahy, údolní nivy, terénní nerovnosti ...). Nastává úbytek druhové pestrosti, který je spojen s úbytkem specializovaných druhů na dané prostředí, tyto druhy nahrazují druhy přizpůsobivé nastalým změnám.

Winter a Möller (2008) uvádí, že podíl mrtvého a odumírajícího dřeva spolu s výskytem starých a přestárých stromů v sadech utváří důležité hnízdící podmínky pro ptačí společenstva.

Vysokou druhovou pestrost v ptačí populaci, převážně ovlivňuje heterogenita biotopu (Zasadil 2003). Lesní ekosystémy studované v diplomové práci jsou většinou staré porosty před těžebním zásahem. Na některých zkusných plochách v lesních ekosystémech se vyskytují limity, které omezují těžbu – ochranné vodní pásmo, les zvláštního určení (obora). Zkusné plochy se skládají z několika typů prostředí. Ke každému typu prostředí odpovídá jiná skupina ptačích druhů. Sečtením skupin se souhrnně zvyšuje druhová pestrost. Jak uvádí Kloubec & Bufka (1997), významně vyšší hodnoty v počtech jedinců a druhů mají plochy s vysokým zastoupením dřevin v kategorii VI. (staré stromy) a V. (přestárle, mrtvé stromy).

V naší studii byly sady vzájemně porovnávány s lesními ekosystémy. Cílem bylo zjistit, zda se sady od lesů výrazně liší z pohledu počtu druhů ptáků. Zdá se, že v zemědělsky využívané krajině Mladoboleslavska mají tradiční sady a lesní ekosystémy stejný význam pro ptačí společenstva. Z výsledků studie ptačích společenstev je zajímavý pozitivní vztah poštolky k sadům z pohledu ekologie druhu. Poštolka v sadech zřejmě nachází kořist či místo odpočinku.

## 7. Závěr

V regionu Mladoboleslavsko probíhal v letech 2012 a 2013 průzkum zaměřený na sledování ptačích populací v extenzivních sadech a v lesních ekosystémech s přírodě blízkým druhovým složením dřevin, tj. zejm. s převahou dubů (*Quercus* sp.). Ve sledovaném regionu bylo vymezeno pro jedno sčítací období 60 sčítacích čtverců o rozměrech 50 x 50 m, z toho 30 ve starých ovocných sadech a 30 ve fragmentech lesních porostů. Během výzkumu v letech 2012 a 2013 bylo sledováno dohromady 120 zkusných ploch (60 sadů a 60 lesních porostů). Při práci v terénu byl proveden průzkum biotopu a okolní matrice.

Na sledovaných lokalitách bylo v hnízdní sezoně 2012 zjištěno celkem 977 párů, 48 druhů ptáků, přičemž 45 druhů bylo zjištěno v sadech a 48 druhů v lesích. Nejpočetnějšími druhy byly sýkora koňadra (*Parus major*, 73 párů) a špaček obecný (*Sturnus vulgaris*, 64 párů). Dalšími pěti nejpočetnějšími druhy: kos černý (*Turdus merula*, 57 párů), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*, 50 párů), sýkora modřinka (*Parus caeruleus*, 49 párů), vrabec polní (*Passer montanus*, 40 párů) a sojka obecná (*Garrulus glandarius*, 40 párů). Na nových zkusných plochách v regionu Mladoboleslavsko bylo v hnízdní sezoně 2013 nasčítáno celkem 1151 párů, 46 druhů ptáků, přičemž 43 druhů bylo zjištěno v lesních porostech. Nejpočetnějším druhem byla sýkora koňadra (*Parus major*, 67 párů) a špaček obecný (*Sturnus vulgaris*, 67 párů). Mezi další nejpočetnější druhy patří kos černý (*Turdus merula*, 62 párů), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*, 65 párů), sýkora modřinka (*Parus caeruleus*, 36 párů).

Dohromady bylo v hnízdních sezonách 2012 a 2013 celkem zaznamenáno 2 128 párů, 48 druhů ptáků, přičemž 45 druhů bylo zjištěno v sadech a 48 druhů v lesích. Nejpočetnějším druhem byla sýkora koňadra (*Parus major*, 140 párů) a špaček obecný (*Sturnus vulgaris*, 131 párů). Dalšími nejpočetnějšími druhy: kos černý (*Turdus merula*, 119 párů), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*, 115 párů), sýkora modřinka (*Parus caeruleus*, 85 párů).

Diplomová práce dokazuje, že sady jsou důležitou součástí zemědělské krajiny na Mladoboleslavsku. Mezi sady a lesy nebyl průkazný rozdíl v počtu druhů ptáků, což dokazuje vzájemnou důležitost obou biotopů. V sadech byl zaznamenán vyšší počet druhů zemědělské krajiny. Staré extenzivní sady mohou sloužit jako stanoviště pro řadu lesních druhů.



## 8. Použitá literatura

**Bailey D, Martin H, Schmidt E, 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.

**Baillie, S.R. (1990):** Integrated population monitoring of breeding birds in Britain & Ireland.

**Barbaro L, Rossi J, Vetillard F, Nezan J & Jacte H, 2007:** The spatial distribution of birds and carabid beetles in pine plantation forests: the role of landscape composition and Structure. *Journal of Biogeography*, 34: 652 – 664.

**Bibby, C.J., N.D. Burgess & D.A. Hill (1992):** Bird Census Techniques. London: Academic Press. ter Braak, C.F.F., A.J. van Strien, R. Meijer & T.J. Verstrael (1994): Analysis of monitoring data with many missing values: which method? In Hagemeyer, E.J.M. & T.J. Verstrael (eds.): Bird Numbers 1992: Distribution, monitoring and ecological aspects. Proc. 12th Int. Conf. IBCC and EOAC, Noordwijkerhout, The Netherlands: 663-673. Beek-Ubbergen: SOVON

**Bibby, R et al. (2007):** Seawater carbonate chemistry during experiments with *Littorina littorea*, 2007. doi:10.1594/PANGAEA.716837,

*Supplement to: Bibby, Ruth; Cleall-Harding, Polly; Rundle,*

**Simon; Widdicombe, Stephen; Spicer, John I (2007):** Ocean acidification disrupts induced defences in the intertidal gastropod *Littorina littorea*. *Biology Letters*, **3(6)**, 699-701,

**Boldreghini P. & Dall'Alpi A. 2008:** Measuring the abundance and diversity of a waterbird community: numbers or biomass? - *Revista Catalana d'Ornitologia* 24:79-87, 2008

**Bürger P. 1987:** Struktura hnízdních společenstev břehových porostů vodotečí a vliv úprav malých vodních toků na jejich kvalitativní a kvantitativní charakteristiky. In: Avifauna jižních Čech a její změny, sborník referátů z I. Jihočeské ornitologické konference. České Budějovice: 22 - 45.

**Braak CJF & Smilauer P, 1998:** CANOCO Reference Manual and User's Guide to CANOCO for Windows: Software for Canonical Community Ordination (version 4). Microcomputer Power, Ithaca, New York, USA.

**Culek M. a kol., 2003:** Biogeografické členění ČR II. – Lelekovice

**Demek, J., a kol., 2006:** Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. 2. vydání, Brno: AOPK ČR,. ISBN 80-86064-99-9.

**Dungel, Jan; Hudec, Karel., 2001** Atlas ptáků České a Slovenské republiky. Praha : Academia,. ISBN 9788020009272. S. 194.

**Faaborg , J., M. Brittingham, T. Donovan and J. Blake. 1993.** Habitat fragmentation in the temperate zone: a perspective for managers. Pages 331-338 in Status and management of neotropical migratory birds (OW Finch and P.W. Stengel, eds.). U.S. Department of Agriculture Forest Service Rocky Mountain Forest Range Experimental Station, General Technical Report RM-229. Fort Collins, Colorado.

**Fontana S., Sattler T., Bontadina F., Moretti M., 2011:** How to manage the urban green to improve bird diversity and community structure - Landscape and Urban Planning 101 (2011) 278–285 fragmented forests - Biological Conservation 1992, 60, 1-5

**Furness, R.W. & J.J.D. Greenwood,1993:** Birds as monitors of environmental change. London:Chapman & Hall.

**Galvanek, D., Becker, T., Dengler, J., 2012.** Biodiversity syntaxonomy and management – editorial to the 7th dry grassland special feature (with a bibliometrical evaluation of the series). *Tuexenia* 32, 233–243.

**Genghini M., Gellini S. and Gustin M.:** Organic and integrated agriculture: the effects on bird communities in orchard farms in northern Italy. *Biodiversity and Conservation*. 2006, roč. 15, č. 9, s. 3077-3094 [cit. 2012-11-25].

**Gibbons D. W. & Gregory R. D. 2006:** Birds. In: Sutherland W. J. *Ecological Census Techniques: A Handbook* - Cambridge University Press 2006.

**Gregory, R. D., Noble, D., Field, R., Marchant, J., Raven, M. and Gibbons, D. W. 2003:** Using birds as indicators of biodiversity – *Ornis Hung.* 12-13: 11-24

**Gregory, R.D., J.H. Marchant, S.R. Baillie & J.J.D. Greenwood (1994):** A comparison of population changes among British breeding birds using territory mapping and point-count data. In Hagemeyer, E.J.M. & T.J. Verstrael (eds.): *Bird Numbers 1992: Distribution, monitoring and ecological aspects*. Proc. 12th Int. Conf. IBCC and EOAC, Noordwijkerhout, The Netherlands: 503-512. Beek-Ubbergen: SOVON.

**Grimm, Nancy B, Foster D., Groffman P., Grove M., Hopkinson Ch. S., Nadelhoffer K. J., Pataki D. E. and Peters D.:** The changing landscape: ecosystem responses to urbanization and pollution across climatic and societal gradients. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2008, roč. 6, č. 5, s. 264-272 [cit. 2012-11-25].

**Heikkinen R. K., Luoto M., Virkkala R. and Rainio K., 2004:** Effects of habitat cover, landscape structure and spatial variables on the abundance of birds in an agricultural–forest mosaic - *Journal of Applied Ecology* (2004) 41, 824 –835

**Hudec K., 1983:** Fauna ČSSR. Ptáci – Aves III/1. Academia Praha

**Chevan A & Sutherland M, 1991:** Hierarchical partitioning. *The American Statistician* 45: 90 – 96. *Ibis* 132:151-166.

**Janda J & Řepa P, 1986:** *Metody kvantitativního výzkumu v ornitologii*. MOS Přerov, Praha.

**Järvinen, O., 1978, Estimating** relative densities of land birds by point counts, *Ann. Zool. Fennici* 15:290–293.

**Johnson D. H., 2001:** Habitat Fragmentation Effects on Birds in Grasslands and Wetlands: A Critique of Our Knowledge - *Center for Great Plains Studies* 11:2

**Komžík, M., 2009.** Landscape Value of Fruit Wood Pulps.

**Kloubec B., Bufka L., 1997:** Hnízdní společenstva ptáků hercynských pralesů Šumavy. *Sylvia* 33: 161-188.

**Králík M., 2004:** Rámcová strategie rozvoje cestovního ruchu pro region Mladoboleslavská. Ročenka 2004

**Lokoč, R., Ulčák, Z., 2009:** percepce krajinných prvků zemědělci-důležitý předpoklad péče o krajinný ráz. In: Klvač, P., eds.: *člověk, krajina, krajinný ráz*. Masarykova Universita, Brno, pp. 61-71.

**Losos, B. a kol, 1984:** *Ekologie živočichů*, SPN Praha, 320 s.

**MacNally R, Fleishman E, Bulluck LP & Betrus CJ, 2004:** Comparative influence of spatial scale on beta diversity within regional assemblages of birds and butterflies. *Journal of Biogeography*, 31: 917 – 929.

**Mareček, J.** Ovocný strom jako významná součást krajinného rázu. In: Skleničkova, N. *Ochrana krajinného rázu: třináct let zkušeností, úspěchů i omylů*. Praha, 2006, 189 s. SBN 80–903206–7–8

**Matějček, J., 2001** : Peněžní ocenění celospolečenských funkcí lesa, Jilové u Prahy

**Mazgajski T. D. 2007**: Effect of old nest material on nest site selection and breeding parameters in secondary hole nesters — a review. Acta Ornithol. 42: 1–14.

**McNally R, 2000**: Regression and model-building in conservation biology, biogeography and ecology: the distinction between and reconciliation of ‘predictive’ and

**Meloun M., 2011**: Počítačová analýza vícerozměrných dat v oborech přírodních, technických a společenských věd - (Univerzita Pardubice, Pardubice) 20.-24. června 2011

**Mojses, M., Petrovic, 2013**: Land use changes of historical structures in the agricultural landscape at the local level – Hrinová case study. Ekol. Bratislava 32 (1), 1–12.

**Mols M.M. CH., Visser M. E. and Jones P.** Great Tits (*Parus major*) Reduce Caterpillar Damage in Commercial Apple Orchards. PLoS ONE [online]. 2007-2-7, roč. 2, č. 2, e202- [cit. 2012-11-26].

**Mols CM, Visser ME (2007)** Great Tits (*Parus major*) Reduce Caterpillar Damage in Commercial Apple Orchards. PLoS ONE 2(2): e202. doi:10.1371/journal.pone.0000202

**Nováková E. 1985**: Využití volně žijících ptáků a savců, zvláště zvěře, v bioindikaci, biodiagnostice a ekologickém monitoringu.

ID:0r776npXIDjl5S8EyyTNTg/15360

**Olea PP, Mateo-Tomás P, Frutos Á, 2010:** Estimating and modelling bias of the hierarchical partitioning public – Domain software: Implications in environmental. PLoS ONE, 5: e11698.

**Palanques, M.L., Calvo, M., 2011.** Cadastre and colonial policies: a world heritage of cultures. Proceedings of the Empowerment of Local Authorities: Spatial Information and Spatial Planning Tools FIG Workshop, Paris Available at.

**Podávková, A. 2012:** Struktura a diverzita ptačích společenstev starých ovocných sadů, diplomová práce, ČZU.

**Robbins, C.R., D.K. Dawson and B.A. Dowell. 1989:** Habitat area requirements of breeding forest birds of the middle Atlantic states. Wildl. Monogr. 103:1-34.

**Rey P. J., 2011:** Preserving frugivorous birds in agro-ecosystems: lessons from Spanish olive orchards. Journal of Applied Ecology. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2010.01902.x

**Roschová a Třešňák, 2013:** Vyhodnocení vlivů návrhu změny č. 4 územního plánu Bakov na životní prostředí.

**Santos T. & Tellería J. L, 1992:** Edge effects on nest predation in Mediterranean Steffan-Dewenter I & Leschke K, **2003:** Effects of habitat management on vegetation and above-ground nesting bees and wasps of orchard meadows in Central Europe. Biodiversity and Conservation, 12: 1953 – 1968.

**Snow, D. W. & Perrins, C. M. (1998).** *The Birds of the Western Palearctic* (Concise Edition ed.). Oxford: Oxford University Press. ISBN 0-19-854099-X.

**Steklá, K., 2006:** Retrospektivní monitoring zemědělské půdy v oblasti Třebenicka v období 1949-1995, bakalářská práce, Ústí nad Labem, 51 pp.  
Sylvia 37: 27 - 41.

**Šálek M, Svobodová J., Zasadil P., 2010:** Edge effect of low-traffic forest roads on bird communities in secondary production forests in central Europe. *Landscape Ecology*, 25: 1113 – 1124. ISSN 0921-2973.

**Šarapatka J., Passerin J., Marešová K.,** Obnova starých ovocných sadů  
Metodická příručka k projektu „Záchrana starého sadu v Šárynce“ Vyrobito občanské sdružení Ekodomov, 2012.

**Šišák, L. a kol. 2002:** Oceňování společenské sociálně-ekonomické významnosti základních funkcí lesa, Ministerstvo zemědělství ČR – odbor lesního hospodářství.

**ŠŤASTNÝ, Karel; BEJČEK, Vladimír; HUDEC, Karel. 2006:** Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001-2003. Praha : Aventinum. ISBN 80-86858-19-7. S. 424-425.

**Van Swaay C.A.M, Warren M. & Lois G. 2006:**Biotope use and trends of European butterflies. *J. Insect Conserv.* 10: 189–209.

**Vyas N. B., Spann J. W., Hulse C. S., Gentry S. and Borges S. L.** Dermal Insecticide Residues from Birds Inhabiting an Orchard: making methods work. [cit. 2012-11-25].

**Vyskot, I. a kol.: 2003:** Kvantifikace a hodnocení funkcí lesů České republiky, Ministerstvo životního prostředí, Praha.

**Walsh, C. & MacNally, R. 2003:** The hier.part package. Hierarchical Partitioning. R project for statistical computing.



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

**Winter S, Möller GC, 2008:** Microhabitats in lowland beech forest as monitoring tool for nature conservation. *Forest Ecology and Management*, 255: 1251 – 1261.

**Zasadil P. 2001:** Ptačí společenstva na rybníčních hrázích v CHKO Třeboňsko.

**ZASADIL, P., 2003:** The impact of heterogeneity of the forest on the bird communities (in Czech). In Bryja, J., Zúkal, J. (eds) *Sborník abstraktů z konference Zoologické dny 2003*. AV ČR, Brno, p. 163–164.

**Internetové zdroje:**

[www.czso.cz](http://www.czso.cz)

[www. Geoportal.cz](http://www.Geoportal.cz)

<http://is.muni.cz>

[www.mb-net.cz](http://www.mb-net.cz)

[www.czo.cz](http://www.czo.cz)

## 9. Přílohy

**Příloha č. 1** Terénní tabulka pro zjišťování charakteristiky v sadech

| Jméno sadu | číslo sadu | E3 % | E2 % | E1 TTP % | E1 - ORN % | Management | Třešeň | Jabloň | Hrušeň | Svestka | Ořech | Jiné | Stáří 1 (%) | Stáří 2 (%) | Stáří 3 (%) | Stáří 4 (%) | Stáří 5 (%) | Okolí TTP | Okolí POLE | Okolí LES | Okolí JINÉ |
|------------|------------|------|------|----------|------------|------------|--------|--------|--------|---------|-------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|------------|-----------|------------|
|            |            |      |      |          |            |            |        |        |        |         |       |      |             |             |             |             |             |           |            |           |            |
|            |            |      |      |          |            |            |        |        |        |         |       |      |             |             |             |             |             |           |            |           |            |
|            |            |      |      |          |            |            |        |        |        |         |       |      |             |             |             |             |             |           |            |           |            |

**Příloha č. 2** Terénní tabulka pro zjišťování charakteristiky u lesních porostů

| Jméno lesního porostu | číslo les. porostu | E3 (%) | E2 (%) | E1 TTP (%) | E1 - ORN (%) | Management | Dub | Buk | Bříza | Jiné | Stáří 1 (%) | Stáří 2 (%) | Stáří 3 (%) | Stáří 4 (%) | Stáří 5 (%) | Okolí TTP | Okolí POLE | Okolí Sad | Okolí JINÉ |  |
|-----------------------|--------------------|--------|--------|------------|--------------|------------|-----|-----|-------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|------------|-----------|------------|--|
|                       |                    |        |        |            |              |            |     |     |       |      |             |             |             |             |             |           |            |           |            |  |
|                       |                    |        |        |            |              |            |     |     |       |      |             |             |             |             |             |           |            |           |            |  |
|                       |                    |        |        |            |              |            |     |     |       |      |             |             |             |             |             |           |            |           |            |  |

**Příloha č. 3** Zjištěné druhy ptáků.

| České jméno        | Latinské jméno          | Zkratka |
|--------------------|-------------------------|---------|
| bažant obecný      | Phasianus colchicus     | PhaCol  |
| bramborníček hnědý | Saxiola rubetra         | SaxRub  |
| brhlík lesní       | Sitta europaea          | SitEur  |
| budníček menší     | Phylloscopus collybita  | PhyCol  |
| budníček větší     | Phylloscopus trochilus  | PhyTro  |
| červenka obecná    | Erithacus rubecula      | EriRub  |
| drozd zpěvný       | Turdus philomelos       | TurPhi  |
| havran polní       | Trypanocorax frugilegus | TryFru  |
| holub domácí       | Columba livia domestica | ColDom  |
| holub hřivnáč      | Columba palumbus        | ColPal  |
| hrdlička divoká    | Streptopelia turtur     | StrTur  |
| hrdlička zahradní  | Streptopelia decaocto   | StrDec  |
| jiřička obecná     | Delichon urbicum        | DelUrb  |
| káně lesní         | Buteo buteo             | ButBut  |
| konipas bílý       | Motacilla alba          | MotAlb  |

|                         |                                |        |
|-------------------------|--------------------------------|--------|
| koroptev polní          | <i>Perdix perdix</i>           | PerPer |
| kos černý               | <i>Turdus merula</i>           | TurMer |
| krahujec obecný         | <i>Accipiter nisus</i>         | ACCNis |
| krutihlav obecný        | <i>Jynx torquilla</i>          | JynTor |
| křepelka polní          | <i>Coturnix coturnix</i>       | CotCot |
| pěnice černohlavá       | <i>Sylvia atricapilla</i>      | SylAtr |
| pěnice hnědokřídla      | <i>Sylvia communis</i>         | SylCom |
| pěnkava obecná          | <i>Fringilla coelebs</i>       | FriCoe |
| poštolka obecná         | <i>Falco tinnunculus</i>       | FalTin |
| rákosník zpěvný         | <i>Acrocephalus palustris</i>  | AcrPal |
| rehek domácí            | <i>Phoenicurus ochruros</i>    | PhoOch |
| rehek zahradní          | <i>Phoenicurus phoenicurus</i> | PhePho |
| sedmihlášek             | <i>Hippolais icterina</i>      | HipIct |
| skřivan lesní           | <i>Lullula arborea</i>         | LulArb |
| sojka obecná            | <i>Garrulus glandarius</i>     | GarGla |
| stehlík obecný          | <i>Carduelis carduelis</i>     | CarCar |
| straka obecná           | <i>Pica pica</i>               | PicPic |
| strakapoud velký        | <i>Dendrocopos major</i>       | DenMaj |
| strnad luční            | <i>Emberiza calandra</i>       | EmbCal |
| sýkora babka            | <i>Poecile palustris</i>       | PoePal |
| sýkora koňadra          | <i>Cyanistes caeruleus</i>     | CyaCae |
| sýkora lužní            | <i>Periparus ater</i>          | PerAte |
| sýkora modřínka         | <i>Parus major</i>             | ParMaj |
| šoupálek<br>krátkoprstý | <i>Certhia brachydactyla</i>   | CerBra |
| špaček obecný           | <i>Sturnus vulgaris</i>        | StuVul |
| ťuhýk obecný            | <i>Lanius collurio</i>         | LanCol |
| vlaštovka obecná        | <i>Hirundo rustica</i>         | HirRus |
| vrabec domácí           | <i>Passer domesticus</i>       | PasDom |
| vrabec polní            | <i>Passer montanus</i>         | PasMon |
| vrána obecná            | <i>Corvus corone</i>           | CorCor |
| zvonek zelený           | <i>Carduelis chloris</i>       | CarChl |
| žluna zelená            | <i>Picus viridis</i>           | PicVir |
| žluva hajní             | <i>Oriolus oriolus</i>         | OriOri |

**Příloha č. 4** Souhrnná tabulka (vysvětlivky: A – abundance, D – dominance, P – prezenze druhů (na kolika bodech), F – frekvence).

| České jméno          | Latinské jméno          | A    | D           | P   | F     | Potravní gilda | Hnízdní gilda |
|----------------------|-------------------------|------|-------------|-----|-------|----------------|---------------|
| sýkora koňadra       | Cyanistes caeruleus     | 140  | 6,578947368 | 140 | 100   | Cavity         | Insectivorous |
| špaček obecný        | Sturnus vulgaris        | 131  | 6,156015038 | 131 | 98,55 | Cavity         | Omnivorous    |
| kos černý            | Turdus merula           | 119  | 5,592105263 | 119 | 95,12 | Shrub          | Omnivorous    |
| pěnice černohlavá    | Sylvia atricapilla      | 115  | 5,404135338 | 115 | 94,65 | Shrub          | nsectivorous  |
| sojka obecná         | Garrulus glandarius     | 108  | 5,07518797  | 108 | 92,49 | Canopy         | Omnivorous    |
| sýkora modřínka      | Parus major             | 85   | 3,994360902 | 85  | 89,12 | Cavity         | Insectivorous |
| budníček menší       | Phylloscopus collybita  | 78   | 3,665413534 | 78  | 85,01 | Shrub          | Insectivorous |
| sýkora babka         | Poecile palustris       | 75   | 3,52443609  | 75  | 85,25 | Cavity         | nsectivorous  |
| holub domácí         | Columba livia domestica | 68   | 3,195488722 | 68  | 62,36 | Canopy         | Granivorous   |
| vrabec polní         | Passer montanus         | 64   | 3,007518797 | 64  | 79,87 | Cavity         | Omnivorous    |
| pěnkava obecná       | Fringilla coelebs       | 61   | 2,866541353 | 61  | 63,76 | Canopy         | Granivorous   |
| vrabec domácí        | Passer domesticus       | 61   | 2,866541353 | 61  | 62,31 | village        | Omnivorous    |
| vlaštovka obecná     | Hirundo rustica         | 59   | 2,772556391 | 59  | 71,67 | village        | Insectivorous |
| straka obecná        | Pica pica               | 56   | 2,631578947 | 56  | 69,52 | Canopy         | Omnivorous    |
| rehek zahradní       | Phoenicurus phoenicurus | 55   | 2,584586466 | 55  | 69,14 | Farmland       | Insectivorous |
| rehek domácí         | Phoenicurus ochrurus    | 54   | 2,537593985 | 54  | 68,21 | villag         | Insectivorous |
| hrdlička divoká      | Streptopelia turtur     | 53   | 2,490601504 | 53  | 66,79 | Canopy         | Granivorous   |
| holub hřivnáč        | Columba palumbus        | 51   | 2,396616541 | 51  | 58,63 | Canopy         | Granivorous   |
| hrdlička zahradní    | Streptopelia decaocto   | 51   | 2,396616541 | 51  | 59,49 | Canopy         | Granivorous   |
| bažant obecný        | Phasianus colchicus     | 49   | 2,302631579 | 49  | 57,38 | Farmland       | Omnivorous    |
| červenka obecná      | Erithacus rubecula      | 49   | 2,302631579 | 49  | 57,11 | Cavity         | nsectivorous  |
| brhlík lesní         | Sitta europaea          | 47   | 2,208646617 | 47  | 55,09 | Cavity         | Insectivorous |
| žluva hajní          | Oriolus oriolus         | 44   | 2,067669173 | 44  | 53,87 | Canopy         | Insectivorous |
| žluna zelená         | Picus viridis           | 40   | 1,879699248 | 40  | 50,91 | Cavity         | Insectivorous |
| zvonek zelený        | Carduelis chloris       | 39   | 1,832706767 | 39  | 50,24 | Canopy         | Granivorous   |
| strakapoud velký     | Dendrocopos major       | 38   | 1,785714286 | 38  | 48,95 | Cavity         | Insectivorous |
| vrána obecná         | Corvus corone           | 35   | 1,644736842 | 35  | 45,35 | Canopy         | Omnivorous    |
| havran polní         | Trypanocorax frugilegus | 30   | 1,409774436 | 30  | 41,79 | Canopy         | Omnivorous    |
| poštolka obecná      | Falco tinnunculus       | 27   | 1,268796992 | 27  | 37,71 | Canopy         | 0             |
| drozd zpěvný         | Turdus philomelos       | 26   | 1,221804511 | 26  | 37,12 | Canopy         | Omnivorous    |
| káně lesní           | Buteo buteo             | 21   | 0,986842105 | 21  | 33,96 | Canopy         | 0             |
| řuhýk obecný         | Lanius collurio         | 20   | 0,939849624 | 20  | 29,97 | Shrub          | nsectivorous  |
| krahujec obecný      | Accipiter nisus         | 17   | 0,79887218  | 17  | 27,62 | Canopy         | 0             |
| skřivan lesní        | Lullula arborea         | 16   | 0,751879699 | 16  | 26,44 | Canopy         | Omnivorous    |
| bramborníček hnědý   | Saxicola rubetra        | 15   | 0,704887218 | 15  | 25,16 | Farmland       | Insectivorous |
| jiříčka obecná       | Delichon urbicum        | 15   | 0,704887218 | 15  | 25,67 | village        | Insectivorous |
| koroptev polní       | Perdix perdix           | 15   | 0,704887218 | 15  | 24,14 | Cavity         | Insectivorous |
| konipas bílý         | Motacilla alba          | 14   | 0,657894737 | 14  | 23,68 | village        | Insectivorous |
| křepelka polní       | Coturnix coturnix       | 13   | 0,610902256 | 13  | 22,16 | Farmland       | Omnivorous    |
| rákosník zpěvný      | Acrocephalus palustris  | 12   | 0,563909774 | 12  | 20,13 | Shrub          | Insectivorous |
| šoupálek krátkoprstý | Certhia brachydactyla   | 11   | 0,516917293 | 11  | 19,07 | Cavity         | Insectivorous |
| stehlík obecný       | Carduelis carduelis     | 9    | 0,422932331 | 9   | 16,82 | Canopy         | Granivorous   |
| sýkora lužní         | Periparus ater          | 9    | 0,422932331 | 9   | 16,01 | Cavity         | Insectivorous |
| sedmihlásek          | Hippolais icterina      | 8    | 0,37593985  | 8   | 14,78 | Canopy         | Insectivorous |
| strnad luční         | Emberiza calandra       | 8    | 0,37593985  | 8   | 13,62 | Farmland       | Granivorous   |
| pěnice hnědokřídla   | Sylvia communis         | 7    | 0,328947368 | 7   | 9,79  | Shrub          | Insectivorous |
| krutihlav obecný     | Jynx torquilla          | 6    | 0,281954887 | 6   | 9,17  | Cavity         | Insectivorous |
| budníček větší       | Phylloscopus trochilus  | 4    | 0,187969925 | 4   | 5,31  | Shrub          | Insectivorous |
| celkem               |                         | 2128 | 100         |     |       |                |               |