

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra ekologie a životního prostředí



Martin Sobala

**Vliv rozdílného managementu podhorských travních porostů na ptactvo**

The influence of a different management of submontane grasslands on birds

Diplomová práce

předložená

na katedře Ekologie a životního prostředí

Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci

jako součást požadavků

na získání titulu Mgr. v oboru

Ochrana přírody

Vedoucí práce: Prof. Ing. Stanislav Bureš CSc.

Konzultant: Mgr. Jaroslav Koleček

Olomouc 2011



## Abstrakt

Náplní práce byla analýza výsledků sčítání ptáků na rozdílných typech managementů podhorských travních porostů na Severní Moravě. Sčítání probíhalo na studijních lokalitách u obce Vysoký Potok a Podlesí u města Hanušovice a obce Nová Seninka u Starého Města. Provedl jsem srovnání druhové bohatosti a početnosti jedinců na jednotlivých typech managementů za dva sledované roky. Tak i srovnání počtu jedinců na jednotlivých managementech, srovnání počtu jedinců dle pokryvnosti i srovnání početnosti jedinců v závislosti na managementu a pokryvnosti pro hnízdní období. Za dvouleté sledované období bylo na managementu pastvina zjištěno 54 druhů, managementu louka 49 druhů a managementu chřástal 53 druhů. Druhově i početně rozmanitější je management chřástal, pravděpodobně v důsledku šetrnějšího přístupu obhospodařování. Početnost jedinců nejvíce narůstala mezi pokryvností jedna (0 %) a pokryvností dvě (< 5 %). Z výsledků interakce vyplývá, že větší počet jedinců může být vázán na management chřástal při nejnižší pokryvnosti.

Klíčová slova: management, pokryvnost, ptáci, sčítání, travní porost, zředovací křivky

Sobala, M.: The influence of a different management of submontane grasslands on birds

### Abstract

The aim of this thesis was to analyse results of bird censuses from different types of management submountain grassland in the North Moravia. The censuses were in progress on locations by the village Vysoký Potok and Podlesí near the city Hanušovice and the village Nová Seninka u Starého Města. I compared results specific richness and density of bird individuals in order to management and coverage for nest seasons. After two years of tracking the area we have found out at management pastvina 54 species, at management louka 49 species and management chrástal 53 species. Much more various is area management chrástal by the species and also by the quantity of birds, probably because of economize. The quantity of birds was growing coverage one (0 %) and coverage two (< 5 %). From results of interaction came out that bigger quantity could be concerted on management chrástal in smaller coverage.

Keywords: management, coverage, birds, census, grasslands, rarefaction

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím citovaných literárních pramenů.

V Olomouci dne 5. května 2011

# Obsah

Poděkování.....	vii
Seznam tabulek.....	viii
Seznam obrázků.....	ix
1. Úvod.....	1
1.1 Úvod do problematiky.....	1
1.2 Vývoj ekologického zemědělství v České republice.....	2
2. Cíle práce.....	5
3. Metodika.....	6
3.1 Charakteristika studijní lokality.....	6
3.2 Charakteristika bodové ščítací metody.....	7
3.3 Sběr dat.....	8
3.4 Statistické zpracování dat.....	9
4. Výsledky.....	11
4.1 Druhové složení ptačích společenstev.....	11
4.2 Početnost ptáků.....	13
4.3 Vliv managementu a prostředí na početnost pták v hnízdním období.....	16
5. Diskuze.....	20
5.1 Druhové složení ptačích společenstev.....	20
5.2 Početnost ptáků.....	22
5.3 Vliv managementu a prostředí na početnost ptáků.....	23
6. Závěr.....	26
7. Literatura.....	27
8. Přílohy.....	32

## **Poděkování**

Na tomto místě bych rád poděkoval panu Stanislavu Bureši ze vedení této práce, za jeho ochotu a trpělivost. Taktéž jsem nesmírně zavázán svému konzultantovi Jaroslavu Kolečkovi za jeho nesmírnou trpělivost při zpracování dat, tak i za cenné rady a připomínky během celé práce. Za cenná metodická doporučení vděčím Jiřímu Reifovi. Dále bych rád poděkoval své rodině a přítelkyni za trpělivost a podporu.

# Seznam tabulek

Tab.1: Průměrné počty druhů podle frekvence na jednotlivých managamentech za roky 2009 a 2010.....	13
---	----



## Seznam obrázků

Obr. 1: Vztah sčítacího úsilí na jednotlivých typech managementů a počtu zaznamenaných druhů.....	12
Obr. 2: Počet druhů zjištěných během jednotlivých kontrol na managementu pastvina, louka, chřástal od prosince roku 2008 do prosince 2009.....	12
Obr. 3: Počet druhů zjištěných během jednotlivých kontrol na managementu pastvina, louka, chřástal v roce 2010 .....	13
Obr. 4: Vztah průměrné početnosti na obsazený bod a frekvence výskytu jednotlivých druhů na sčítacích bodech % managementu pastvina, louka a chřástal v hnízdním období let 2009 a 2010.....	14
Obr. 5: Počet jedinců zjištěných během jednotlivých kontrol na managementu pastvina .....	15
Obr. 6: Počet jedinců zjištěných během jednotlivých kontrol na managementu pastvina .....	15
Obr. 7: Vztah mezi počtem jedinců na rozdílných typech managementů v roce 2009.....	16
Obr. 8: Vztah mezi počtem jedinců na rozdílných typech managementů v roce 2010 .....	17
Obr. 9: Počty jedinců dle rozdílného zastoupení pokryvnosti v roce 2009.....	17
Obr. 10: Počty jedinců dle rozdílného zastoupení pokryvnosti v roce 2010 .....	18
Obr. 11: Početnost ptáků podle managementu a pokryvnosti dřevin v hnízdním období roku 2009.....	18
Obr. 12: Početnost ptáků podle managementu a pokryvnosti dřevin v hnízdním období roku 2010.....	19



# 1. Úvod

## 1.1 Úvod do problematiky

Intenzifikace zemědělství řízená šlechtěním rostlin a chemickou ochranou v posledních desetiletích významně usnadnila globální produkci potravin a jeho distribuci. Intenzifikace zemědělství však byla provázena výrazným poklesem biodiverzity na všech úrovních (Wilson et al. 2009). Vhodnými indikátory těchto změn jsou ptáci (Gregory et al. 2005). Zemědělské změny v Evropě způsobují pokračující pokles ptačí diverzity (Donald et al. 2006), a početnosti ptáků zemědělské krajiny v celé Evropě (Wilson et al. 2009). Podle indexu vývoje početnosti polních druhů ptáků došlo v Evropě od roku 1980 do roku 2005 k poklesu jejich početnosti o celých 44 % (Wilson et al. 2009), a to zejména v zemích západní Evropy (Šarapatka & Niglli 2008). Navzdory pokračujícímu úbytku diverzity stojí lidstvo před další potřebou zvýšení efektivity zemědělské produkce. Ta je řízená exponenciálním růstem lidské populace, ekonomickými faktory, globalizací a klimatickými změnami na zemědělskou produkci (Tilman et al. 2001, Wilson et al. 2009). Existuje shoda, že budoucí nárůst zemědělské produkce musí být udržitelná intenzifikace bez nepříznivých environmentálních vlivů (Wilson et al. 2009).

Za hlavní faktory poklesu druhového bohatství ptáků zemědělské krajiny lze považovat ztrátu heterogenity prostředí, úbytek rozptýlené zeleně, zvýšené používání pesticidů, zúžení spektra pěstovaných plodin, změny vodního režimu atd. (Šarapatka & Niglli 2008). Tyto nové poznatky byly uplatněny ve Společné zemědělské politice Evropské unie (CAP) prostřednictvím implementace nařízení managementu v oblasti organických zemědělských systémů (Bengtsson et al. 2005) na neobdělávaných půdách a zvláště na agro-environmentálních systémech (Wilson et al. 2009). Ekologicky šetrné extenzivní zemědělské hospodaření má často pozitivní vliv na druhovou bohatost, ale efekty se liší mezi skupinami organismů a typy krajiny. Větší vliv se dá očekávat v intenzivně obhospodařované krajině, než krajině pestré (Bengtsson et al. 2005). Pro ptáky jsou prospěšné zejména tři přístupy eko-zemědělství: zákaz nebo omezené používání pesticidů a anorganických hnojiv, péče o neproduktivní plochy a polní okraje, smíšené hospodaření (Hole et al. 2005). Ekologické zemědělství je zvláštní druh zemědělského hospodaření, který dbá na životní prostředí a jeho jednotlivé složky stanovením zákazů a omezením používání látek a postupů, které zatěžují životní prostředí a zvyšují rizika kontaminace potravního řetězce. Zároveň dbá, aby při chovu

hospodářských zvířat byly brány na zřetel jejich etologické a fyziologické potřeby a to vše v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů (Moudrý a kol. 2007). Důležitý je nejen vliv pestrosti krajiny, ale i velikost farem, či obhospodařované plochy. Na malých farmách bylo zjištěno dvakrát tolik ptačích druhů a teritorií než na velkých. Z toho malé ekologické farmy měly více než dvojnásobek druhů ptáků než velké konvenční farmy (Belfrage et al. 2005).

Pro plánování účinných opatření na ochranu ptáků je velmi důležité, abychom měli dostatek informací o vlivu rozdílného hospodaření na avifanu, a informace uměli správně interpretovat. K tomu je důležité zajistit další pokračování dlouhodobého změn početnosti a rozšíření jednotlivých druhů (Wilson et. al. 2009). Vhodný management ekologického hospodaření může zvrátit pokles v populacích řady ohrožených druhů ptáků druhů. Zvláště dobrý příklad může být chřástal polní v Anglii, u kterého byl úspěšný návrh hospodaření vytvořen, právě z množství poznatků a důkazů. Naopak populace více rozšířených a rozptýlených druhů jako čejka chocholatá, skřivan polní zaznamenávají navzdory agro-environmentálním opatřením i nadále poklesy početnosti (Wilson et al. 2009). Je tedy nezbytné posoudit zdali je existující management pro ochranu ptáků v daném prostředí či stupni intenzity hospodaření přínosný nebo zdali nepřispívá k úbytku ptactva (Wilson et. al. 2009).

## **1.2. Vývoj ekologického zemědělství v České republice**

V České republice se ekologické zemědělství začalo rozvíjet teprve po roce 1990 a největší rozvoj nastal po roce 1998, kdy byla obnovena státní finanční podpora. S rostoucími dotacemi rostl i počet ekologicky hospodařících subjektů a zvyšoval se i podíl ekologicky obhospodařované půdy na celkové výměře zemědělského půdního fondu z 0.47 % v roce 1997 (20 239 ha) na 7.21 % v roce 2007 (306 994 ha.; Moudrý a kol. 2007).

Nejvyšší legislativní normou pro ekologické systémy zemědělského hospodaření v České republice je zákon č. 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství a jeho prováděcí vyhláškou č. 16/2006 Sb. (Černá et al. 2007). Je v souladu s legislativou EU, tj. nařízením č. 2092/91 EEC včetně doplňku tohoto nařízení, tj. nařízením č. 1804/99 EEC týkající se chovu hospodářských zvířat v ekologickém zemědělství (Moudrý a kol. 2007).

V České republice plní především environmentální mimoprodukční funkci (údržbu krajiny). Tento vývoj byl ovlivněn státní dotační politikou vycházející z Nařízení vlády z roku 1997, kterým se stanoví podpůrné programy k podpoře mimoprodukčních funkcí zemědělství, k podpoře aktivit podílejících se na udržování krajiny a programy pomoci k podpoře méně příznivých oblastí (Moudrý a kol. 2007). Realizace uvedených programů přispěla k restrukturalizaci zemědělství především v horských oblastech, kde došlo k výraznému snížení ploch orné půdy zatravněním a téměř výhradnímu využití půdy pro chov skotu bez tržní produkce mléka. Podobná situace je ve světě v Austrálii a Argentině, kde mají největší plochu certifikovaných ekologických ploch zemědělské půdy, ale využívají ji hlavně pro pastvu (Moudrý a kol. 2007).

Zemědělství a krajina českých zemí se za uplynulých 50 let velmi změnila. Největším zásahem do vývoje krajiny se stala kolektivizace v 50. letech 20. století, spojená s rozoráním mezí a zcelováním pozemků. Za své přitom v krajině vzala velká část rozptýlené zeleně, která plní důležitou funkci pro zachování ekologické stability (Černá et al. 2007). Vedle travnatých mezí pokleslo množství remízků, zmizela většina stromů a ubylo nivních luk. Další vlna zcelování proběhla v 70. letech, kdy byl těžkou technikou často upravován relief krajiny. Došlo k narušení odtokových poměrů, půdní erozi a ke snížení rostlinných a živočišných druhů v zemědělské krajině. Příkladem může být pokles početnosti koroptve polní ze 6 mil. jedinců v roce 1935 na několik desítek tisíc jedinců v roce 1997. Po roce 1989 došlo sice ke snížení spotřeby hnojiv a pesticidů, což mělo pozitivní dopad na životní prostředí, avšak ráz venkovské krajiny se příliš nezměnil (Černá et al. 2007).

Koncem 80. let se začalo v odborných kruzích hovořit o negativních důsledcích intenzivní zemědělské výroby na životní prostředí (Šarapatka et al. 2001). Tyto negativní důsledky se projevovaly i v početnosti ptactva. V roce 1981 byl proto v České republice zahájen monitoring v rámci Jednotného programu sčítání ptactva (Šarapatka & Niglli 2008). Diskutovalo se i mezi zemědělci což vedlo k zorganizování první velké konference s mezinárodní účastí na téma ekologické zemědělství, která se konala v lednu roku 1990 ve Velké Bystřici u Olomouce (Šarapatka et al. 2001). Zájem o tuto problematiku vyústil v pokračování v práci, která vyústila ve vybudování svazu ekologických zemědělců. V roce 1990 byly taktéž poprvé vyplaceny dotace od státu. Poté plochy přihlášené k ekologickému zemědělství začaly stagnovat a oživení přišlo až po roce 1998 z přijetím vládního nařízení o podpoře mimoprodukčních funkcí

zemědělství (Šarapatka et al. 2001). Je zřejmé, že zemědělství dalo vznik novým typům prostředí pro ptáky. Čím je vazba ptáků na určitý typ zemědělské krajiny větší, tím citlivěji reagují na změny. Například při výzkumu zrnožravých ptáků byl pokles početnosti prokázán pouze u typicky polních druhů, zatímco u generalistů prokázán nebyl (Šarapatka & Niglli 2008).

Je řada studií, které srovnávají vliv ekologického a konvenčního zemědělství na ptactvo, a to hlavně zahraničních. U nás se tímto problémem zabývá menší počet lidí, a to zejména v rámci vyhodnocování výsledků Jednotného programu sčítání ptáků, kdy se sestavují trendy početnosti jednotlivých druhů nebo v rámci evropském projektu monitoringu běžných druhů ptáku (Pan-European Common Bird Monitoring Scheme). Proto jsem se ve své práci zaměřil na vliv ekologického zemědělství na ptačí diverzitu, a to hlavně na rozdílné typy managementů v rámci ekologického hospodaření na trvalých travních porostech. V rámci těchto trvalých travních porostů jde konkrétně o druhy managementu: louka s pasením skotu (dále jen management pastvina), kosená louka (management louka) a louka s managementem chřástal (dále jen management chřástal). Na jednotlivé typy managementů jsou státem určovány finanční dotace a proto je dobré z revidovat dosavadní vlivy těchto managementů na ptactvo.

## 2. Cíle práce

Hlavním cílem práce bylo:

- 1) zjistit a porovnat v průběhu celého roku společenstva ptáků na trvalých travních porostech.
- 2) porovnat a zhodnotit vliv jednotlivých typů managementu na ptačí společenstvo v průběhu roku tak i v hnízdní době ( květen – červenec).
- 3) Zhodnotit, jestli zeleň (keře a stromy) zvyšuje v lučních biotopech rozmanitost ptactva

## 3. Metodika

### 3.1 Charakteristika studijní lokality

Studijní lokality Vysoký Potok a Podlesí se nacházejí necelých 10 km od města Hanušovice v katastru obcí Podlesí a Vysoký Potok. Studijní lokalita Senínka leží mezi obcemi Staré Město a Nová Senínka (viz příloha 4). Studijní lokality Vysoký Potok a Podlesí jsou od lokality Nová Senínka vzdáleny 12 km, lokality Vysoký Potok a Podlesí na sebe přímo navazují.

Obě území se nachází na severním a severovýchodním svahu hory Jeřáb v Hanušovické vrchovině, v nadmořské výšce 600–800 m (Vysoký Potok, Podlesí), resp. 550–780 m (Senínka) v podhůří Králického Sněžníku. Dle Quitta (1975) spadá území do klimatické oblasti CH7, tedy oblasti chladné. Území se skládá z podhorských luk, pro které je charakteristická jejich vzájemná návaznost jak v podhůří Hanušovické vrchoviny, tak i v podhůří Králického Sněžníku. V lesích se intenzívně lesnický hospodaří a značná část lesů je proto tvořena smrkovými monokulturami (Demek et al. 1987).

Území spadá do ptačí oblasti Králický Sněžník, která byla vyhlášena v roce 2004 nařízením vlády č. 685/2004 (Anonymus 2004). Podhorské louky zde zaujímají stovky hektarů, které jsou obhospodařovány extenzivně nebo nepravidelně, což poskytuje výborné podmínky zejména pro chřástala polního. Tento druh je zde i hlavním předmětem ochrany a jeho populace dosahuje početnosti 150–170 volajících samců (Málková et al. 2001).

Na území, kde probíhalo sčítání, se vyskytuje roztroušená zeleň v podobě remízů, skupin stromů či lesních porostů menší plošné rozlohy. V největší míře je zde zastoupen jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), javor mléč (*Acer platanoides*), bříza bradavičnatá (*Betula verrucosa*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), smrk ztepilý (*Picea abies*), z keřů růže šipková (*Rosa canina*). Jsou zde zastoupeny drobné vodoteče a dva drobné vodní toky s liniově rozptýlenou keřovou či stromovou zelení. Místy je území podmáčené s vysokostébelnou vegetací. V některých částech se v bezprostřední blízkosti nachází zemědělské budovy či okraje zahrad. Popisy prostředí sčítacích bodů (viz příloha 1).

Na studovaném území hospodaří ekologická farma Morava a.s. Ta má veškeré travní porosty zařazené do travních titulů, které podporují agroenvironmentální opatření (AEO). Pro účely čerpání dotací jsou travní porosty na území členěny na: základní tituly a) pastvina, b) louka, a c) nadstavbový titul ptačí lokalita na travním



porostu – hnízdiště chřástala polního. Poslední jmenovaný travní porost je vyčleněn jako nadstavbový titul v zvláště chráněných územích (ZCHÚ), v ochranných pásmech národních parků a ptačích oblastech (Černá et al. 2007).

Území je rozděleno na pozemky s rozdílnou výměrou, která se pohybuje od 0.50 ha do 92.63 ha. Na pastvinách probíhalo celoroční pasení skotem se střídáním jednotlivých pastvin v průběhu roku.

Lokalita Vysoký potok – rok 2009: bod 1, 2, 3 – 1-19. 5, 26-28. 7. bod 7 – 20. 5-11. 6, 29. 7-6. 8., bod 8 – 7-12. 8., bod 17, 18 – 13-19.8.; rok 2010: bod 2, 3 – 24. 4., bod 9 pastva koňmi 24. 4., bod 2, 3 – 7. 5., bod 1 – 21. 5., bod 2 – 12. 6., bod 2 – 25. 6., bod 16, 17 – 9. 7., bod 1, 2, 3 – 22. 7., bod 2 - 23. 8.; lokalita Podlesí rok 2010: bod 1 – 7. 5., 21. 5., 25. 6. Po ukončení pastvi na některých lokalitách proběhlo kosení nedopasků na celé ploše.

Na loukách k pastvě skotem nedocházelo, ale byly pravidelně koseny v letních měsících. K sečení docházelo na lokalitě Vysoký potok – rok 2009: bod 15 – 15. 9.; lokalita Podlesí bod 13, 14, 15 – 1-2. 7., bod 18, 19 – 30. 6., bod 1, 2, 3, 4, 6, 7 – 4. 7., bod 8 – 15. 9.; rok 2010 lokalita Podlesí bod 2, 3, 4 – 12. 6., bod 15 – 25. 6., bod 13, 14 – 9.7.

Na pozemcích určených jako management chřástal se taktéž napáslo. Kosení pak probíhalo od druhé poloviny srpna až do října či listopadu. A to konkrétně na lokalitě Vysoký potok – rok 2009: bod 6–20. 8, bod, 11, 14–15. 9, bod 12, 13–31. 10.; lokalita Podlesí bod 20, 21, 22, 23 – 4. 7. bod 16 – 24. 8., bod 5, 10, 11 – 15. 9.; rok 2010 lokalita Podlesí bod 10, 11, 12, 20, 21, 22, 23 – 23.8.

### **3.2 Charakteristika bodové sčítací metody**

Bodové sčítací metody jsou používány pro srovnání různých ptačích společenstev v prostoru i čase (Bibbi et al. 2007). Nejčastěji se využívají ke sledování populačních trendů, či při zjišťování interakcí jednotlivých ptačích druhů a prostředí (viz Reif & Musil 2005). Její nevýhodou je však špatná použitelnost pro přímé zjišťování absolutních odhadů početnosti, kdy bez měření vzdálenosti ptáků od bodu zjistíme pouze index početnosti, ne však početnost celkovou (Dettmers et al. 1999).

Při bodovém sčítání zaznamenáváme ptáky na určitém počtu pevně stanovených bodů po určitou dobu. Na těchto sčítacích bodech můžeme buď počítat všechny pozorované jedince (metoda I. P. A.), nebo je možné registrovat pouze výskyt

jednotlivých ptačích druhů a na jejich početnost usuzovat z frekvence (metoda E. F. P.). Obě metody jsou určeny pro sledování ptáků v hnízdním období, ale je možno je aplikovat i v ostatních obdobích roku. V těchto případech se nejčastěji používá metoda nazývaná bodový transekt. Bodová sčítací metoda se používá ve standardizované formě pro Jednotný program sčítání ptáků ČR (Janda & Řepa 1986).

### 3.3 Sběr dat

Na zájmovém území se nachází tři typy ploch s rozdílným managementem, na které byly umístěny jednotlivé body ve vzdálenosti přibližně 300 m od sebe. Území je rozděleno vesnicí Podlesí, tudíž jsem sčítací body rozmístil do dvou linií. Pro doplnění k celkovému počtu 20 bodů na každém z rozdílných typů managementů bylo zvoleno dalších 17 sčítacích bodů v okolí obce Nová Seninka a Staré Město kde sčítal S. Bureš. Jednotlivé managementy jsou na zájmovém území rozmístěny nepravidelně a body na liniích byly uspořádány přibližně do tvaru oblouku (viz příloha 5). Na managementu pastvina a chřástal bylo celkem umístěno po 20 bodech, na managementu louka bylo celkem 19 bodů.

Na každém sčítacím bodě jsem provedl 33 kontrol. Sčítal jsem celoročně od prosince 2008 do prosince 2010 vždy jednou za měsíc, v době od května do srpna dvakrát za měsíc. Na každém bodě jsem po dobu 5 minut zaznamenával všechny viděné či slyšené ptáky, kteří se vyskytovali přibližně do 100 m od bodu nebo na něj přiletěli či byli vyplašeni. Ptáci, kteří přes bod pouze přeletěli, nebyli zaznamenáváni (např. kroužící kaně lesní atd.). Mezi body jsem se přesouval nejčastěji pěšky nebo na kole, v zimních měsících pak zpravidla na běžkách. Sčítání na všech bodech probíhalo vždy v jeden den, kdy začátek sčítání byl volen v ranních hodinách co nejbližší východu slunce (5:00 až 7:00 SELČ), žádný bod nebyl sčítán později než ve 12.00 hod. Pořadí sčítání na bodech bylo několikrát změněno zejména v hnízdní době, aby bylo sčítáno na každém bodě v rozdílných časech. Sčítání jsem neprováděl za zhoršených klimatických podmínek (silný déšť nebo silný vítr), které negativně ovlivňují zjistitelnost druhů. Naopak mrholení nebo přeháňky aktivitu ptáků negativně neovlivňují (Janda & Řepa 1986).

Na každém bodě jsem při návštěvě lokality dne 3. 7. 2009 odhadl na ploše do okruhu 100 m od sčítacího bodu (a) procentuální zastoupení jednotlivých typů prostředí, kdy jsem rozlišoval travnatou plochu, stromy, keře a ostatní části krajiny jako např.

podmáčené plochy, hnůj, drobné vodní toky (viz příloha 1) a (b) pokryvnost dřevin (plocha bez stromů či keřů, < 5 %, 5–10 %, > 10 %, (viz příloha 2).

### 3.4 Statistické zpracování dat

Srovnal jsem početnost a druhovou bohatost zjištěnou během jednotlivých kontrol pro všechny typy managementů dohromady a pro oba roky zvlášť.

Spočítal jsem frekvenci výskytu druhů (%) na jednotlivých bodech a na různých managementech. Z frekvencí zjištěných v obou letech jsem pro každý bod spočítal aritmetický průměr a rozřadil je do frekvenčních tříd pro každý typ managementu.

Pro statistické zpracování dat jsem použil program Statistica 6 (StatSoft 2011). Pro analýzu závislosti celkového zjištěného počtu jedinců na typu plochy a na pokryvnosti dřevin jsem použil jednocestnou analýzu variance (ANOVA) dat z hnízdního období (květen až červenec). Metoda předpokládá normální rozložení dat (Lepš 1996), proto jsem početnost jedinců (závislá proměnná) odmocnině transformoval. Tento test nám vysvětluje s jakou pravděpodobností se početnost ptáků statisticky významně liší dle typu managementu či pokryvnosti (Hutto et al. 1986). Odděleně pomocí Tukey HSD post-hoc testu, jsem srovnal významné rozdíly zjištěné ANOVou.

Pro analýzu interakcí v hnízdním období mezi počtem jedinců typem prostředím a pokryvností byla použita faktoriální analýza variance. I zde bylo třeba odmocnině transformovat pro zajištění normálního rozložení dat. Tato analýza nám umožňovala srovnat typy managementů a jejich pokryvnost ve vztahu k počtu jedinců.

Dále jsem srovnával rozdíly v celkové druhové bohatosti ptáků různých typů managementů. K tomuto účelu jsem použil program Estimates (Colwell 2005). V tomto programu jsem pro každý typ managementu vytvořil zřetěvací křivku druhové početnosti, a následně srovnal druhové bohatství na jednotlivých typech managementů s různou intenzitou sčítacího úsilí.

Křivky růstu počtu druhů s rostoucím růstem sčítacího úsilí byly programem vytvářeny pomocí rarefakce (Wiens 1992)  $1000 \times$  zopakovaným přeskupením všech snímků (tj. sčítání na jednotlivých bodech) tj. s použitím různých nahodilých pořadí snímků. Extrapolací (Chao2 estimator) jsem v programu dále stavil odhad celkové počtu druhů na jednotlivých typech managementů. Extrapolace se používá k odhadu druhového

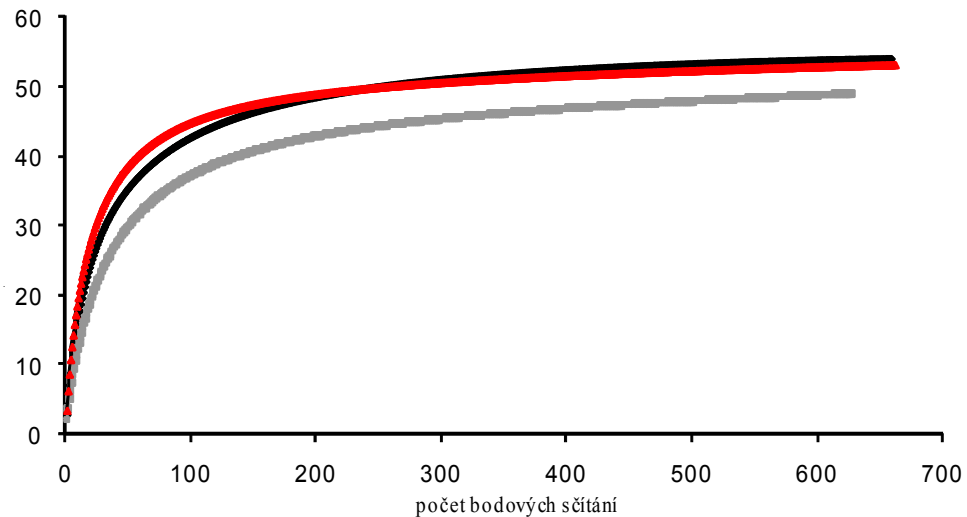
bohatství společenstev, kde se ještě křivka celkové druhové bohatosti nepřiblížila asymptotě (Koleček 2010).

## 4. Výsledky

### 4.1. Druhové složení ptačích společenstev

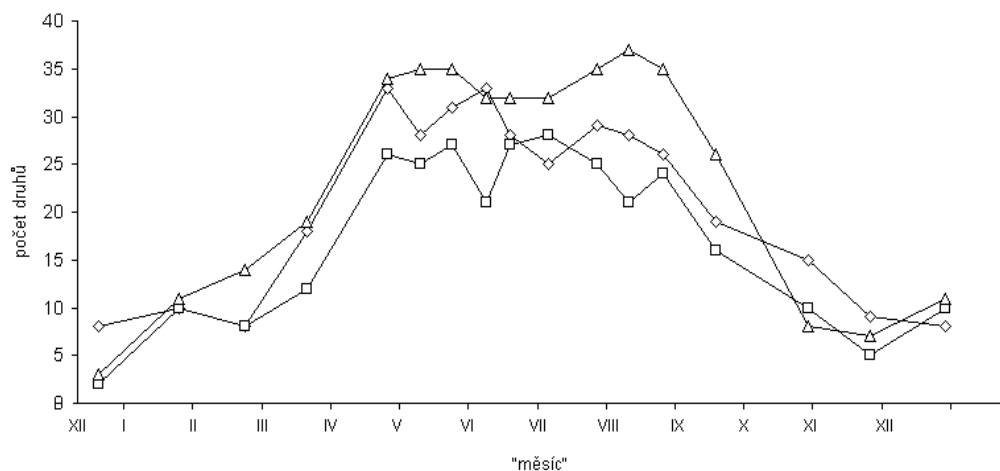
V letech 2009 a 2010 jsem na sledovaném území zjistil pomocí bodové sčítací metody celkem 55 druhů ptáků. Z tohoto celkového počtu bylo v roce 2009 zjištěno 55 v roce 2010 celkem 54 druhů. Na managementu pastvina jsem zaznamenal v letech 2009 a 2010 54 druhů, na managementu louka 49 druhů a na managementu chřástal 53 druhů. Z toho se na pastvině v hnízdním období vyskytovalo 29 druhů, v zimě zde byly zaznamenány pouze 3 druhy. Jak v hnízdním období, tak i v zimě společně se zde vyskytovalo 17 druhů. Na louce se v hnízdním období vyskytovalo 10 druhů, jen v zimě se zde vyskytovalo 6 druhů. Společně v hnízdním období a zimě zde bylo 29 druhů. Na managementu chřástal byl zjištěn výskyt 29 druhů v hnízdním období, jen v zimě se zde vyskytovalo 5 druhů. Společně jak v hnízdním období, tak v zimě, byl zjištěn výskyt 17 druhů ptáků. Druhy vyskytující se na lokalitě mimo sledované období jsou pro management pastvina (drozd kvíčala, rehek domácí, špaček obecný, vrána obecná šedá, strnad luční), pro management louka (drozd kvíčala, linduška lesní, pěvuška modrá, sýkora modřinka), a management chřástal (rehek domácí, špaček obecný, žluna zelená), (viz příloha 3).

Na pastvině bylo provedeno na 20 bodech dohromady 660 sčítání. Odhad počtu druhů s použitím Chao2 extrapolace zde dosahuje 54 (95 % konfidenční interval – 54 až 58). Na louce bylo provedeno na 19 bodech celkem 627 sčítání, kdy odhad počtu druhů dosahuje 53 (95 % konfidenční interval – 49 až 81). Na managementu chřástal bylo provedeno na 20 bodech 663 sčítání. Odhad počtu druhů dosahuje 54 (konfidenční interval – 53 až 63) (viz obr. 1). U všech křivek je ze začátku vidět prudký nárůst druhové bohatosti. Je zde vidět, že druhová bohatost na managementu louka, přestala nárůstat dříve než u ostatních dvou managementů. U managementu pastvina a louka dochází ke křížení křivek a změně nárůstu druhové bohatosti. Do této doby se jevil jako druhově bohatší management chřástal. Poté zaznamenáváme nepatrně bohatší management pastvina (viz obr. 1).

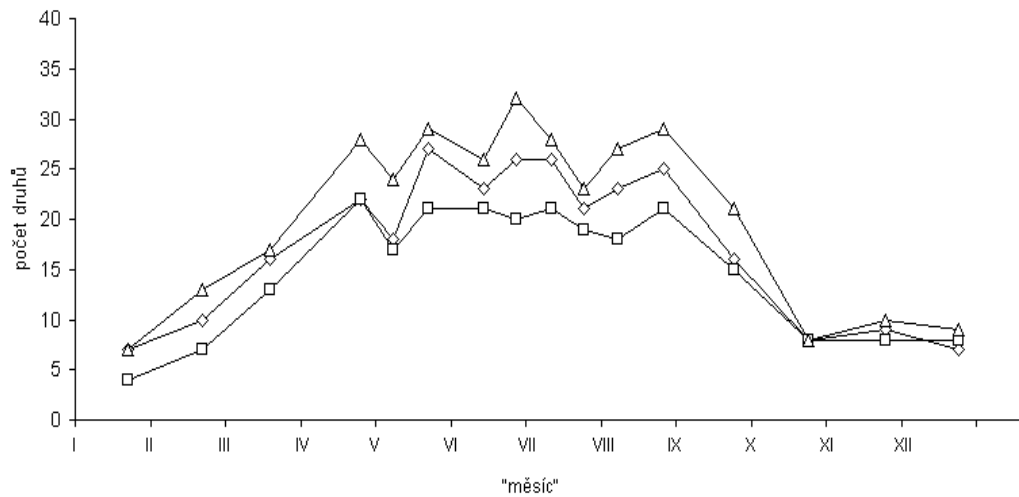


**Obr. 1:** Vztah sčítacího úsilí na jednotlivých typech managementů a počtu zaznamenaných druhů. (červená barva – management chřástal, černá barva, management pastvina, šedá barva – management louka)

V roce 2010 došlo k mírnému poklesu druhové bohatosti na všech typech managementů ve srovnání s rokem 2009 (obr. 2 a 3). V obou letech je patrný nárůst druhové bohatosti v jarních měsících s vrcholem v dubnu. Nejvíce druhů je na managementu chřástal v srpnu 2009. Pokles počtu druhů je na managementu pastvina v červenci u managementu louka v červnu 2009 (obr. 2). V roce 2010 je nejvíce druhů na managementu pastvina ve druhé polovině května, management chřástal v červnu, management louka v dubnu. Pokles druhů na managementu pastvina je výrazný v srpnu, u managementu louka v květnu (obr. 3).



**Obr. 2:** Počet druhů zjištěných během jednotlivých kontrol na managementu pastvina (kosočtverec), louka (čtverec), chřástal (trojúhelník) od prosince roku 2008 do prosince 2009.



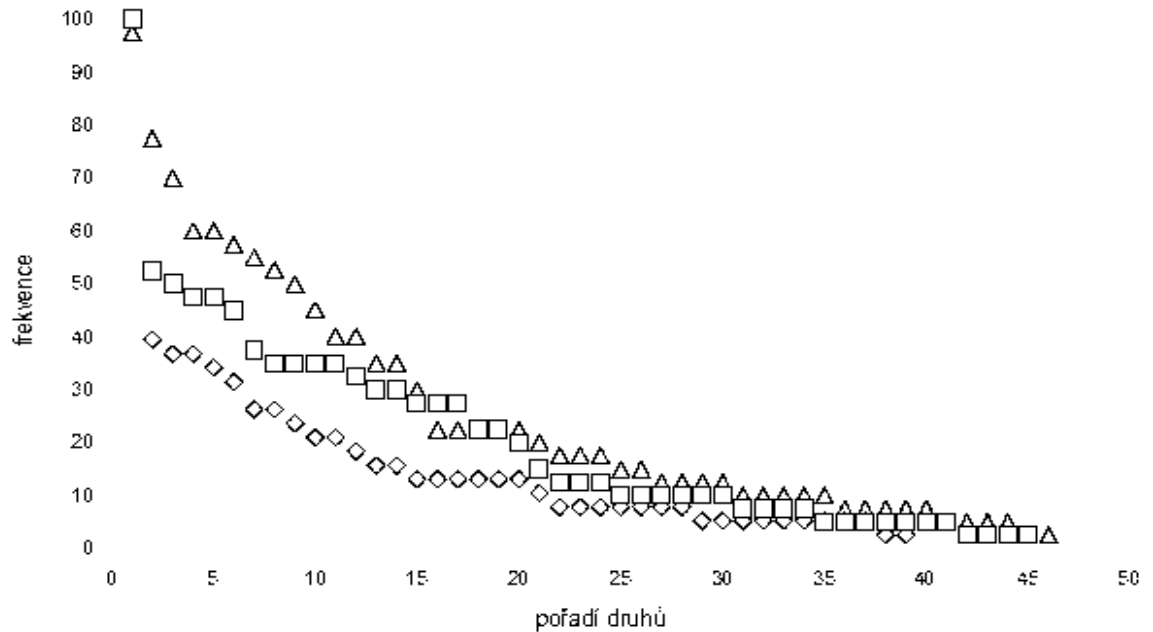
**Obr. 3:** Počet druhů zjištěných během jednotlivých kontrol na managementu pastvina (kosočtverec), louka (čtverec,) chřástal (trojúhelník) v roce 2010.

## 4.2 Početnost ptáků

Početnost celkem 49 druhů zjištěných bodovou metodou pro všechny typy managementů v hnízdním období v letech 2009 a 2010 se pohybovala mezi 0 až 71 jedinci na jeden bod. Frekvence výskytu jednotlivých druhů se na sčítacích bodech pohybovala mezi 2,5 až 100 % (tab. 1 a obr. 4). Nejvíce druhů se na jednotlivých bodech vyskytovalo s frekvencí do 25 % na všech typech managementů vyrovnaně. U frekvence 26-50 % je patrný ubýtek druhů a to hlavně u managementu louka a chřástal.

**Tab. 1:** Průměrné počty druhů podle frekvence na jednotlivých managementech za roky 2009 a 2010.

Typ managementu   Frekvence	< 25 %	26–50 %	51–75 %	> 75 %
pastvina	28	15	1	1
louka	31	7	0	1
chřástal	31	6	7	2

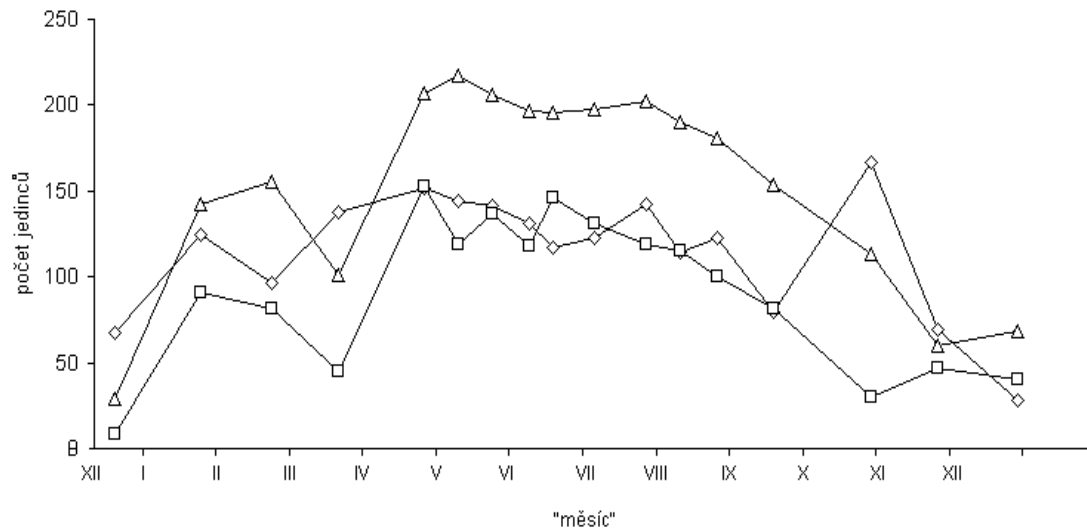


**Obr. 4:** Vztah průměrné početnosti na obsazený bod a frekvence výskytu jednotlivých druhů na sčítacích bodech % managementu pastvina (čtverec), louka (kosočtverec) a chřástal (trojúhelník) v hnízdním období let 2009 a 2010.

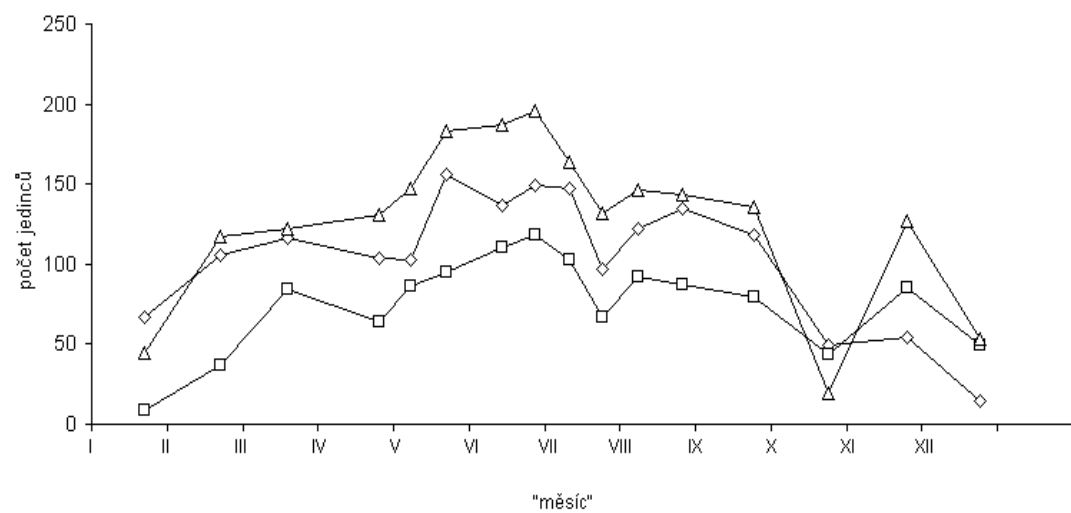
V roce 2009 je zřetelný propad počtu jedinců v březnu na managementu louka a chřástal (obr. 5). V roce 2010 dochází k růstu počtu jedinců. V roce 2010 je na konci července větší propad počtu jedinců u všech managementů (obr. 6). V roce 2009 pak dochází k nárůstu jedinců v listopadu na managementu pastvina (obr. 5) a k nárůstu jedinců na všech třech managementech v roce 2010 (obr. 6).

Průměrná početnost chřástala na jednotlivých typech managementů na kontrolu za roky 2009 a 2010 dohromady činí na managementu pastvina ( $\pm SE = 1,31$ ), managementu louka ( $\pm SE = 1,56$ ) a na managementu chřástal ( $\pm SE = 4,81$ ).





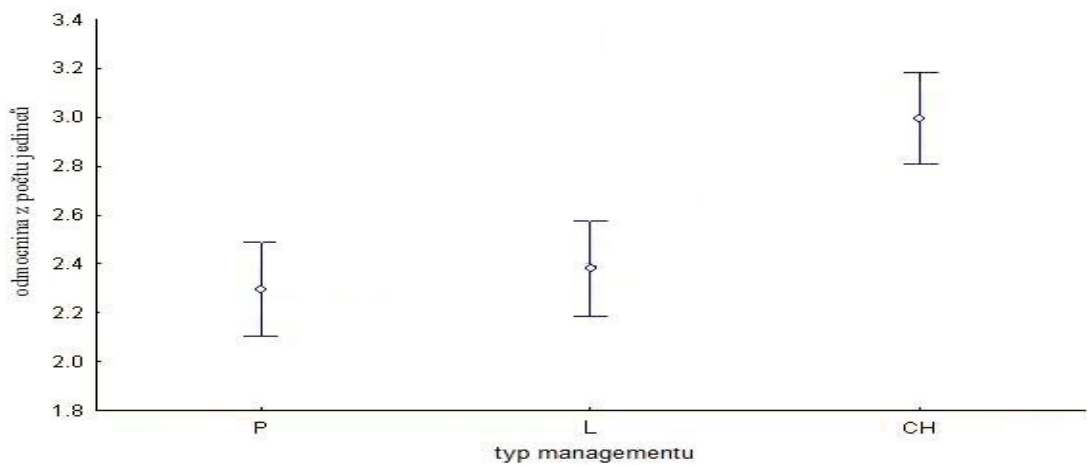
**Obr. 5:** Počet jedinců zjištěných během jednotlivých kontrol na managementu pastvina (kosočtverec), louka (čtverec), chřástal (trojúhelník) od prosince 2008 do prosince 2009.



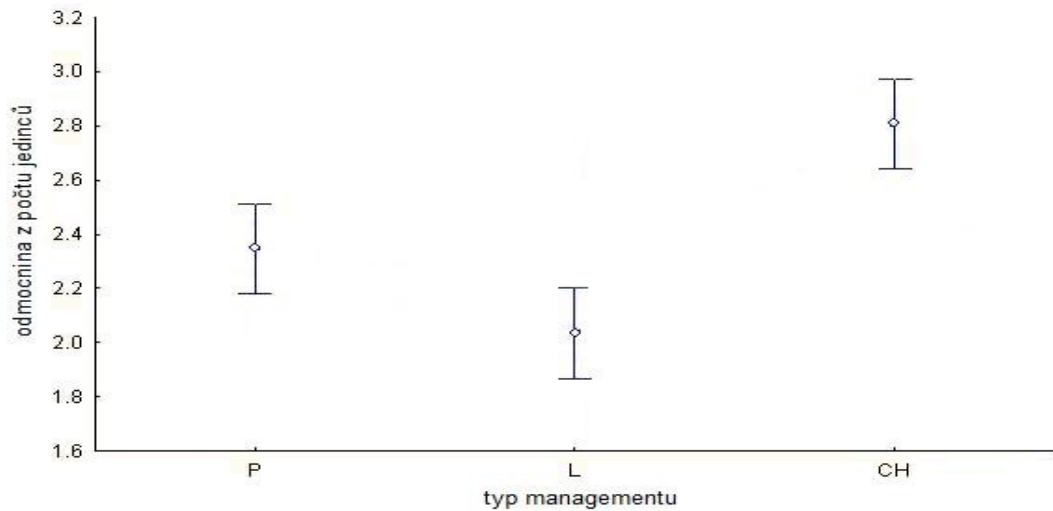
**Obr. 6:** Počet jedinců zjištěných během jednotlivých kontrol na managementu pastvina (kosočtverec), louka (čtverec), chřástal (trojúhelník) v roce 2010.

### 4.3. Vliv managementu a prostředí na početnost ptáků v hnízdním období

Management měl statistický významný vliv na početnost ptáků na jednotlivých sčítacích bodech (jednocestná ANOVA: v roce 2009:  $F_{2,35} = 15,61$ ,  $P = 0,000$ , obr. 7; v roce 2010:  $F_{2,35} = 20,90$ ,  $P = 0,00$ , obr. 8). Párovým srovnáním s použitím Tukey HSD post hoc testu jsem zjistil neprůkazný rozdíl mezi průměrným počtem jedinců na pastvině a louce, 2009:  $P = 0,821$ ; v roce 2010:  $P = 0,024$  bylo signifikantně více jedinců na pastvině než na louce. Na managementu chřástal byla průměrná početnost ptáků signifikantně vyšší než na bodech se zbývajícími dvěma managementy (2009:  $P =$  ; 2010:  $P < 0,0001$ ).

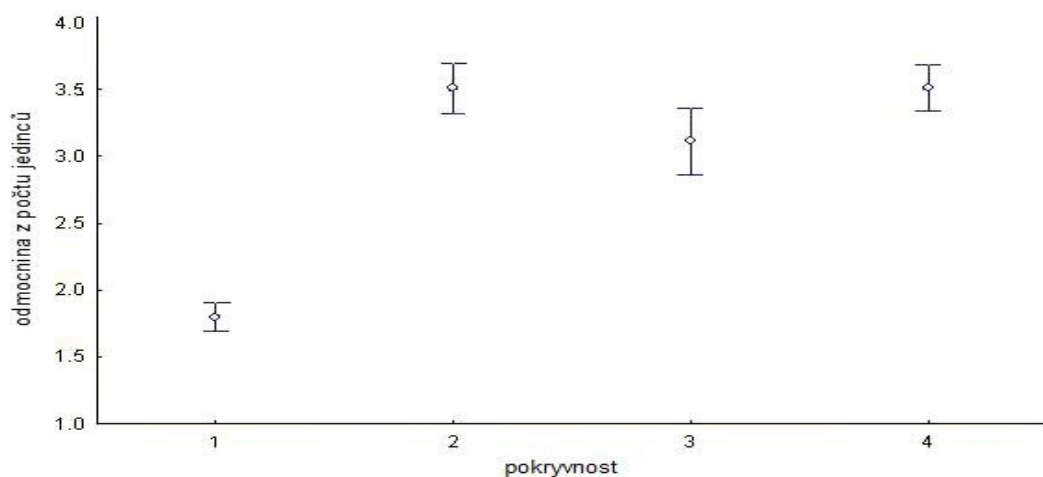


**Obr. 7:** Vztah mezi počtem jedinců na rozdílných typech managementů v roce 2009 (P – pastvina, L – louka, CH - chřástal)

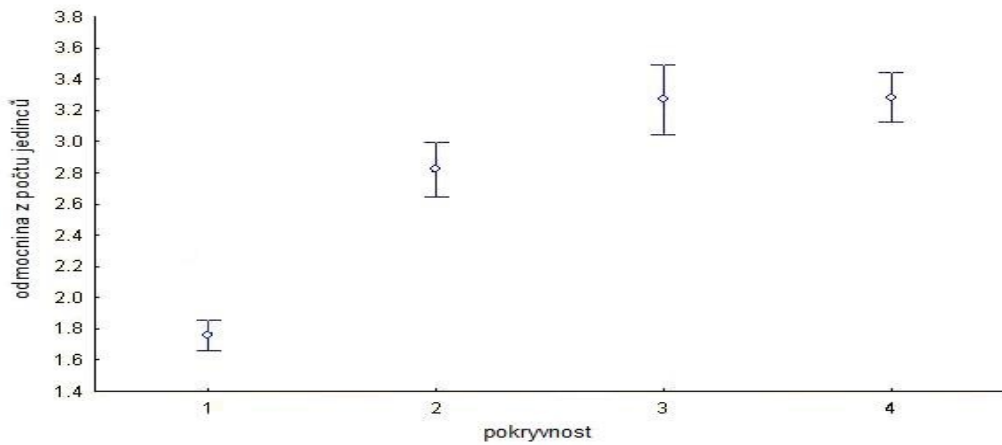


**Obr. 8:** Vztah mezi počtem jedinců na rozdílných typech managementů v roce 2010 (P – pastvina, L – louka, CH - chřástal)

Také pokryvnost dřevin měla signifikantní vliv na početnost ptáků (jednocestná ANOVA: v roce 2009:  $F_{3,53} = 143,77$ ,  $P = 0,00$ , obr. 9; v roce 2010:  $F_{3,35} = 121,36$ ,  $P = 0,000$ , obr. 10). Párovým srovnáním s použitím Tukey HSD post hoc testů se ukázalo, že na bodech bez dřevin se vyskytovalo signifikantně méně jedinců (2009:  $P =$  ; 2010:  $P < 0,0001$ ) než na bodech s vyšší pokryvností dřevin.

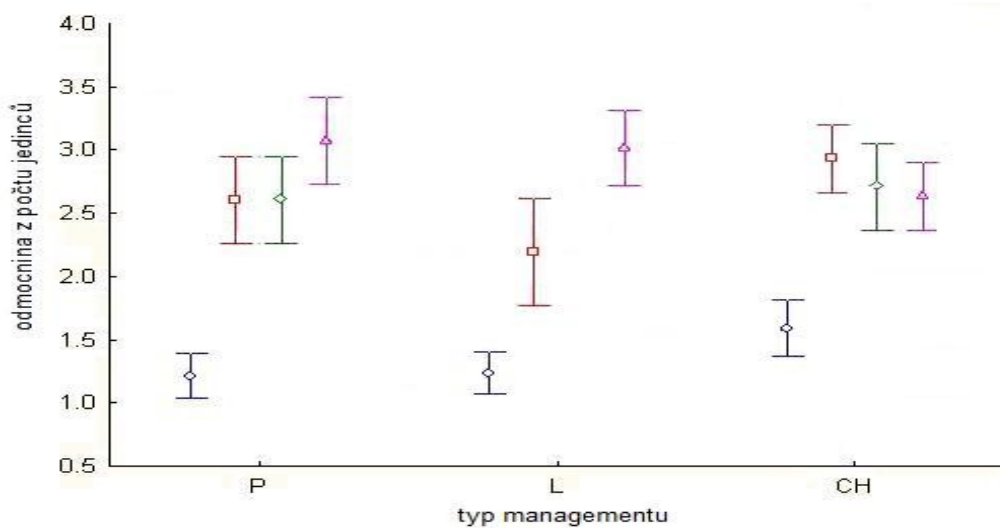


**Obr. 9:** Počty jedinců dle rozdílného zastoupení pokryvnosti v roce 2009 (1 – plocha bez stromů, 2 – do 5%, 3 – 5 až 10%, 4 – více jak 10% plochy)

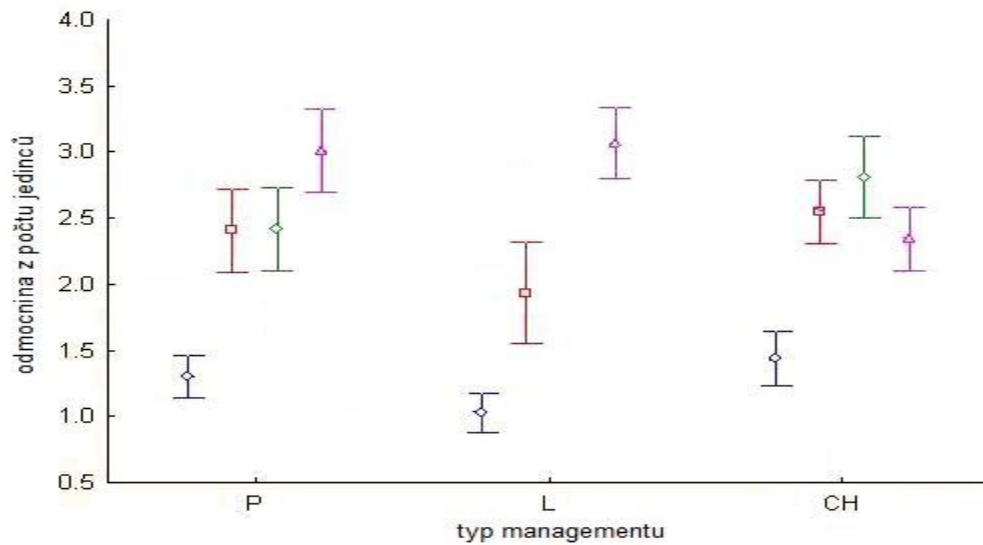


**Obr. 10:** Počty jedinců dle rozdílného zastoupení pokryvnosti v roce 2010 (1 – plocha bez stromů, 2 – do 5 %, 3 – 5 až 10 %, 4 – více jak 10 % plochy)

Souběžný vliv pokryvnosti a typu hospodářství na početnost jedinců (obr. 11 a 12) se projevil hlavně při nejmenší z pokryvností, kdy na nejnižší početnosti je nejméně jedinců (faktoriální ANOVA: v roce 2009:  $F_{5,99} = 3,55$ ,  $P = 0,003$ ; v roce 2010:  $F_{5,93} = 7,17$ ,  $P = 0,000$ ). Je zde vidět, že při nejnižší pokryvnosti v roce 2009 je více jedinců na managementu chřástal, kdežto v roce 2010 se tento jev stírá.



**Obr. 11:** Početnost ptáků podle managementu a pokryvnosti dřevin v hnízdním období roku 2009. (modrý kosočtverec pokryvnost 0 %, červený čtverec 0 až 5 %, zelený kosočtverec 5 až 10 %, fialový trojúhelník více jak 10 %)



**Obr. 12:** Početnost ptáků podle managementu a pokryvnosti dřevin v hnízdním období roku 2010. (modrý kosočtverec pokryvnost 0 %, červený čtverec 0 až 5 %, zelený kosočtverec 5 až 10 %, fialový trojúhelník více jak 10 %)

## 5. Diskuze

### 5.1. Druhové složení ptačích společenstev

Za dvouleté sledované období bylo na studovaném území zjištěno 55 druhů - druhy polní či luční (např. skřivan polní, ťuhák obecný, strnad obecný, pěníce pokřovní, koroptev polní a chřástal polní, i druhy lesní (např. sýkora modřinka, střízlík obecný, červenka obecná, sojka obecná apod.; viz Štastný et al. 2006).

Na jednotlivých typech managementů byla zjištěna rozdílná druhová bohatost – nejvyšší na managementu pastvina (54 druhů) a chřástal (53 druhů), méně na managementu louka (49 druhů). Tyto rozdíly se projeví i na základě srovnání rarefakce. V našem případě došlo k překřížení u managementu chřástal s pastvinou. Management chřástal se nejdříve jevil, jakožto nejbohatší, ale při větším počtu kontrol ho nepatrně převýšila pastvina. Při menším počtu kontrol by výsledná druhová bohatost mohla vyjít jinak. Při srovnávání druhové bohatosti je proto dobré mít co nejvíce kontrol, kdy metoda rarefakce by měla být nedílnou součástí tohoto srovnání.

Podobné výsledky jsem dostal při srovnání přítomnosti výskytu druhů pro jednotlivá období (hnízdění, zimní a zimní s hnízděním dohromady) na třech typech managementů. Na managementu pastvina a chřástal se vyskytovalo shodně 29 druhů, kdežto na managementu louka jen 10 druhů. Společně pro hnízdění a zimní období byl zjištěn opět shodný počet druhů (17) na managementu pastvina a chřástal, zde byl ovšem zaznamenán větší počet druhů na managementu louka (29) druhů. Výskyt druhů jen v zimním období na managementu pastvina (3), chřástal (5) a nejvíce druhů (6) na managementu louka.

Větší počet druhů na managementu pastvina a chřástal může pramenit z velikosti ploch, které zde mají větší výměru, kdežto louky zabírají oproti ostatním managementům menší plochy, proto se zde vyskytuje i méně ptáků. To je v souladu s obecným pravidlem, že s rostoucí plochou roste počet druhů, které se na daném území vyskytují (Begon et al. 1997). Tento pozitivní vztah je dán jak samotnou rozlohou, tak i rozmanitějším zastoupením biotopů, kterých se na větším území může nacházet víc, a tudíž je může obývat více druhů ptactva (Reif 2007). Zdá se tedy, že vztah velikosti prostředí a heterogenity je závislý (Reif 2007), ačkoliv samotné hospodaření má na tento zjištěný pattern také vliv. Na managementu chřástal je zjištěno více druhů v hnízděním i zimním období. Z toho vyplývá, že i samotné hospodaření na tomto managementu ovlivňuje druhovou bohatost pozitivně. Sečení zde probíhá až v druhé

půlce srpna, tudíž druhy mají dostatek potravy a míst k úkrytu během hnízdní sezóny. Naproti tomu u pastvin, kde je limitujícím faktorem pastva skotu, se dá větší počet zjištěných druhů vysvětlit větší plochou pastvin, na nichž se vyskytují drobné vodoteče s keřovou zelení, zamokřené plochy a stromy, vytvářející různorodé biotopy a tím i podmínky pro více druhů (Reif & Storch 2006). Záleží však na velikosti těchto plošek, příliš mále plochy by nemusely zajistit podmínky pro druhy na příslušný typ vázané (Reif 2007). Pastva představuje značné riziko zejména pro druhy hnízdící na zemi (skřivan polní, chřástal obecný), které na plochách s intenzivní pastvou nejsou schopni zahrnout (Zámečník 2008). Zde se projevuje zmíněná velikost pastvin, či množství pasoucího se skotu. Na větší ploše se může i větší množství skotu více rozptýlit, při menším množství využije jen část dané plochy, tím mohou vzniknout podmínky i pro druhy hnízdící na zemi (Šarapatka & Niglli 2008). Na větší počet druhů má vliv i samotné střídání pasených pozemků s odrůstáním trav v průběhu roku tzv. rotační systém (Hoferková et al. 2009), kdy na plochách bez pastvy druhy mohou vyhnídit, a tím navyšují celkovou bohatost. Při přesunu pastvy na další plochu mohou nalézt potravu či vhodné podmínky pro případné druhé zahrnutí na již spasené ploše. Zjištěná nízká druhová bohatost na loukách v hnízdním období, i přes šetrnější management, je zapříčiněna menším počtem remízků či stromů. Z toho vyplývá, že čím se krajina stává homogennější, tím menší je druhová bohatost (Robinson et al. 2001).

Naproti tomu více druhů na managementu louka a chřástal v zimě, vede k myšlence, že správné sečení může podpořit diverzitu v zimních měsících. Zejména na loukách, kde probíhá seč jen jednou ročně, traviny stihnou dorůst, či pozdější seč managementu chřástal, může poskytovat potravu pro hmyzožravé a semenožravé druhy ptáků. Tuto myšlenku potvrzuje i studie (Hötker et al. 2004), kdy na strništích a zelených úhorech ekologicky obhospodařovaných pozemků byly zjištěny vyšší hustoty u dravců a semenožravých ptáků.

Při srovnání počtu druhů na rozdílných typech managementů v průběhu let 2009 a 2010 je vidět jasný nárůst druhů v jarních měsících s vrcholem na konci dubna a to u všech managementů. Tento stav souvisí s přiletem ptactva a obsazováním teritorií. Již zde je ovšem vidět nejmenší počet druhů na managementu louka a značná vyrovnanost křivky v obou letech, což může souviset s homogenitou těchto lokalit. Management pastvin je v obou letech vystaven pastvě skotu, což se odráží na rozkolísanosti počtu druhů. Zejména v roce 2009 od června do poloviny srpna, kdy se na většině pastvin střídala pastva skotu, je vidět pokles v druhové bohatosti. V roce 2010 se pastva

dobytky projevila poklesem až koncem července a v srpnu, kdy docházelo nejdříve k pokosení části pastvin a následné pastvě na větší ploše pastvin. Na managementu chřástal je zjištěných druhů nejvíce. V roce 2009 dochází po dubnovém vrcholu v počtu druhů mírný pokles, aby na začátku srpna bylo zaznamenáno maximum druhů. Rok 2010 je v počtu druhů značně rozkolísaný. Rozkolísanost může být způsobena druhy, bez vazby na dané prostředí, které se zde vyskytly spíše náhodně a nepravidelně např. pěnice slavíková. Tento vliv se mohl promítnout i na managementu pastvin a to i kvůli přítomnosti ekotonů (přechody les – louka apod. Lee et al. 2002), což by vysvětlovalo větší počet druhů než na managementu louka. Dá se tedy říci, že ekologické zemědělství má pozitivní vliv na druhovou bohatost (Bengtsson et al. 2005), ačkoliv v pestré heterogenní krajině tyto vlivy nemusí být často velké, a jsou i hůře rozpoznatelné (Piha et al. 2007).

## 5.2 Početnost ptáků

Frekvence výskytu jednotlivých druhů se na sčítacích bodech pohybovala v rozmezí od 2,5 až 100 %. Nejvíce druhů bylo zastoupeno ve frekvenční třídě < 25 % a nejméně ve frekvenční třídě > 76 % na všech typech managementů. To nám ukazuje, že většina druhů se vyskytuje jen na bodech, kde nacházejí optimální podmínky. Druhy s frekvencí > 76 % se nacházejí na většině bodů, jedná se především o skřivana polního na všech managementech a o bramborníčka hnědého na managementu chřástal. Ekologické zemědělství je pro oba druhy pozitivní (Koop & Neumann 2007, Pudil 2001).

Početnost jedinců byla v průběhu dvou let celkově vyrovnanější u všech managementů a je závislá na počtu druhů. Druhy, které jsou hojně zastoupené na celé lokalitě mají také větší početnost na jednotlivých sčítacích bodech (Storch & Reif 2002). Výrazný a zajímavý propad je u počtu jedinců v roce 2009 na managementu chřástal a louka. Tento jev může souviset s postupným přiletem menšího počtu jedinců u několika druhů, tak i faktem, že na daném území ležel sníh. Přiletivší ptáci se mohli zdržovat jen na protějších svazích, kde sněhová pokrývka byla výrazněji nižší, a tudíž byly dostupnější zdroje potravy. Taktéž by tento úbytek mohl souviset s odletem menších hejn čížků lesních z pastvin do lesních porostů, která zalétávala na travní porost za potravou. Poté dochází k nárůstu počtu jedinců, v 2009 je to přelom dubna a května. V roce 2010 je růst pozvolný, bez úbytku jedinců v březnu a pokračuje až do



konce června. V období mezi červencem a srpnem byly sečeny louky a zároveň prováděna pastva, což se projevilo na poklesu počtu jedinců. Naproti tomu v roce 2009 byly tyto činnosti rozděleny na delší období, což může být příčinou méně výrazného úbytku počtu jedinců. Větší výkyv v početnosti se pak projevilo v říjnu 2009 na pastvině. Podobný výkyv je zaznamenán v listopadu 2010 na managementu chřástal a louka. Zde se projevilo vliv náletu ptactva za potravou, v obou letech se jednalo o drozda kvíčalu.

Při hodnocení početnosti jedinců v roce je potřeba brát v úvahu také přirozené změny ve struktuře ptačího společenstva (viz též Bibby et al. 2007, Koleček 2010) stejně tak i časové rozložení kontrol, kdy většina druhů má hlasovou aktivitu největší při východu slunce a poté se snižuje (Janda & Řepa 1986).

Chřástal polní je ohroženým ptačím druhem vyskytujícím se na studované lokalitě, která spadá do Ptačí oblasti Králický Sněžník. Tento druh je silně ovlivňován způsobem hospodaření, což se potvrdilo i při mém pozorování. Průměrná početnost chřástala na kontrolu dosahovala na managementu pastvina ( $\pm SE = 1,31$ ), louka ( $\pm SE = 1,56$ ) a chřástal ( $\pm SE = 4,81$ ). To potvrzuje, že management pastvina a louka je pro chřástala polního méně vhodným. Je zde ovlivňován především pastvou a to zejména v hnízdním období, kdy při intenzivní pastvě opouští lokalitu (Černá et al. 2007). Zajímavé je zjištění výskytu druhu přímo v okrajové části pastviny s drobnou vodotečí, která je silně zarostlá a dobyt看em je toto území nedotčené. Výskyt může být ovlivněn samotnou pastvou, kdy k pasení docházelo až na začátku července v roce 2009 a v srpnu roku 2010. Na managementu louka, chřástala limituje časná seč, která často vede ke zničení hnízda či úmrtí jedinců (Zámečník 2008), přesto zde byl druh několikrát zaznamenán.

### **5.3. Vliv managementu a prostředí na početnost ptáků**

#### **v hnízdním období**

Signifikantně více jedinců jsem zaznamenal v hnízdní době na managementu chřástal, než na ostatních typech. Velké rozdíly mezi počty jedinců na managementu chřástal, jsou tudíž závislé na šetrnějším způsobu hospodaření, kdy zde neprobíhá pastva a k seči dochází nejdříve v druhé polovině srpna. To umožňuje ptákům nacházet dostatečné množství krytů a potravních zdrojů v hnízdním období a úspěšnému vyvedení mláďat. Dalším faktorem je rovněž větší plocha s dostatkem remízků. Mezi managementem pastvina a louka nebyl zjištěn průkazný vliv na početnost jedinců v roce 2009, což může úzce souviset s jistou homogenitou prostředí na loukách, které neskytají tak vhodné

potravní podmínky pro ptactvo jako pastviny, a to i přes prováděnou pastvu. Průkazný vliv na početnost jedinců mezi pastvinou a loukou byl zjištěn v roce 2010, ovšem ve prospěch pastviny, kde bylo zaznamenáno signifikantně více jedinců. Větší počet jedinců na pastvinách může být způsoben větší heterogenitou i střídáním pastvy. U luk často dochází k posečení celé plochy, což se projevilo negativně v počtu jedinců. Na loukách by bylo daleko více žádoucí sečení po menších částech, aby se vytvořila mozaika (Šarapatka & Niglli 2008), zde by pak mohli ptáci nalézt vhodnější stanoviště.

Pokryvnost dřevin má signifikantní vliv také na početnost jedinců. Patrný nárůst počtů jedinců je hlavně mezi body s úplnou absencí dřevin a pokryvností do 5 % je signifikantně více jedinců a to v obou letech. V roce 2010 je signifikantní stoupající počet jedinců mezi pokryvností do 5 % a 5-10 %. Mezi pokryvností dvě, tři,  $p = 0.056$  a dvě, čtyři  $p = 0.999$  v roce 2009 nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi počtem jedinců a stoupající pokryvností. Stejně tomu bylo i v roce 2010 u pokryvnosti tři a čtyři  $p = 0.999$ . Tyto údaje ukazují, že pokud se na travních porostech vyskytuje byť jen malá plocha stromů či keřů, dochází k nárůstu početnosti jedinců. To nám opět dokazuje důležitost heterogenity prostředí (Füller et al. 2005). Zde se potvrzuje vysvětlení menšího počtu druhů na managementu louka oproti pastvině. V mé studijní lokalitě se na pastvinách nacházejí vodoteče s trnitou zelení, či remízky vzrostlých stromů, kde ptáci mohou nacházet útočiště při pastvě skotu. Naproti tomu na loukách, kde se nachází pouze vegetace kopřiv či maliní, dochází při seči k jejich částečné likvidaci a úbytku úkrytu pro ptactvo. Prostředí v České republice je však značně různorodé a záleží vždy na konkrétní studované lokalitě, protože stejný management se zde může projevit různě. Obecně jsou však v prostoru důležité remízky či pásy křovin, které byť i v malé pokryvnosti vytvářejí biokoridor a tím usnadňují disperzi jak ptákům (Hinsley & Bellamy 2000), tak i různým druhům brouků (Holland & Fähring 2000), co by potravou pro hmyzožravé druhy ptáků. Důležitou roli hraje při pokryvnosti i velikost keřů či stromů, kdy různé druhy preferují jinou výšku, například pěnice hnědokřídlá má raději nižší keře (Eaton et al. 2002), kdežto skřivan polní se vyšším porostům na travnatých plochách vyhýbá (Wilson et al. 1997).

Ekologické zemědělství pozitivně ovlivňuje početnost jedinců spolu se zvyšující se pokryvností na všech managementech (Rahmann et al. 2006). Nejvíce patrný vliv šetrnějšího hospodářství se nám ukazuje při nízké pokryvnosti, na managementu chřástal vyšší početnost jedinců a to v roce 2009. Ukazuje se tedy, že na managementu chřástal jsou početněji vázány luční druhy ptáků, a že tento management funguje v

otevřených plochách, pro které je vytvořen. V roce 2010 je však tento jev ne zcela patrný. Může to souviset s tím, že v roce 2010, je zaznamenáno celkově méně druhů i jedinců. Taktéž tento efekt může souviset z již zmiňovanou heterogenitou prostředí. Signifikantně více druhů je zde zaznamenáno pouze k managementu louka.

Z výše uvedeného vyplývá, že management chřástal splňuje svou funkci nejen při ochraně chřástala polního, ale i mnoha dalších lučních druhů, které jsou na louky vázány např. bramborníček hnědý, skřivan polní, linduška luční. Je vidět, že správně nastavený management může fungovat i při nízké pokryvnosti, kdy je v lokalitě množství dostupné potravy či vhodných hnízdních podmínek. U ostatních managementů je bohatost lokalit závislá na správně načasovaných hospodářských úkonech, tak i na heterogenitě a pokryvnosti prostředí. Zejména na pastvinách je výskyt remízku žádoucí, jednak tento element zvyšuje početnost druhů i jedinců u ptáků (Green et al. 2004) tak i u bezobratlých živočichů (Boatman et al. 2004). Je zde také důležité provádět pouze extenzivní chov dobytka, který umožňuje zahníztit i na zemi hnízdicím druhům (Černá et al. 2007). U managementu louka by bylo dobré nekosit veškerou plochu pozemku naráz, ale vytvořit zde mozaiku prostředí, která by pomohla zvýšit bohatost plochy. Také by bylo dobré zajistit ochranu chřástala na těchto plochách při zjištění jeho přítomnosti v hnízdní době, přesunutím seče či pastvy na pozdější dobu. Kromě těchto opatření můžeme podporovat rozmanitost krajiny výsadbou stromů, či ponechání pásů trav kolem cest, které vytvoří biokoridory a zvednou diverzitu nejen u ptáků (De Snoo 1999, Morris et al. 2001).

## 6. Závěr

V diplomové práci jsem se zabýval analýzou výsledků sčítání ptáků na rozdílných typech managementů v rámci trvalých travních porostů ekologické farmy Morava a.s., nacházející se v podhorské oblasti na Severní Moravě.

Zjištěné výsledky by se daly shrnout do několika bodů:

- v průběhu dvou let bylo na managementu pastvina zjištěno 54 druhů, na managementu louka 49 druhů, na managementu chřástal 53 druhů. Vyšší druhová bohatost na managementu pastvina a chřástal je dána větší heterogenitou prostředí a šetrnějším hospodářským přístupem.
- celoroční trendy nám ukazují větší druhovou rozmanitost a větší početnost jedinců na managementu chřástal.
- početnost na jednom bodě se pohybovala v rozmezí 0 – 71 jedinců a frekvence výskytu jednotlivých druhů se na sčítacích bodech pohybovala mezi 2,5 až 100 %.
- chřástal polní se vyskytoval více na managementu chřástal, který je pro něj vytvořen a to v průměru ( $\pm SE = 4,81$ ) na kontrolu.
- byl prokázán vliv managementu na početnost jedinců v hnízdním roce a to zejména u management chřástal, kde bylo signifikantně více jedinců.
- v hnízdním období je důležitý i vliv pokryvnosti, kdy se více jedinců vyskytovalo na plochách se zastoupením dřevinné vegetace než na plochách bez zastoupení dřevin.
- ukázala se vhodnost načasování jednotlivých hospodářských činností, kdy management chřástal může pomáhat zvyšovat počet jedinců i při nejnižší pokryvnosti.
- rarefakce je vhodná metoda při srovnávání druhové bohatosti, a měla by se provádět při každém hodnocení druhové bohatosti lokalit.
- důležité z hlediska ochrany ptáků se jeví krom šetrného hospodářství (pozdní seč) i vliv heterogenity krajiny s dostatkem hnízdních příležitostí

## 7. Literatura

Anonym. 2004: Sbírka zákonů – předpis č. 685/2004Sb. Zdroj: Sbírka zákonů ročník 2007. částka 232, ze dne 31.12.2004. Dostupné z <http://www.sagit.cz>

Begon M., Harper J. L. & Townsend C. R. 1997: Ekologie, jedinci, populace a společenstva. Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc.

Belfrage K., Bjorklund J. and Salomonsson L., 2005: The Effects of Farm Size and Organic Farming on Diversity of Birds, Pollinators, and Plants in a Swedish Landscape. *Ambio, A Journal of the Human Environment* 34 (8): 582–588.

Bengtsson J., Ahnstrom J. and Weibull A-Ch. 2005: The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance : a meta-analysis. *J. Appl. Ecol.*, 42: 261–269

Bibby C. J., Burgess N. D., Hill D. A. & Mustoe S. 2007: *Bird Census Techniques*. Academic Press, London.

Boatman N. D., Blake K. A., Aebischer N. J. & Sotherton N. W. 1994: Factor affecting the herbaceous flora of hedgerows on arable farms and its value as wildlife habitat. In: Watt T. A. & Buckley G. P. (eds.), *Hedgerow Management and Nature Conservation*. Wye College Press, Ashford, pp. 33–46.

Colwell R. K. 2005: EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Verze 8.0.0. Dostupné z: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>

Černá M., Fišer B., Potočiarová E., Vejvodová A. a kol. 2007: *Agroenvironmentální opatření České republiky 2007 – 2013. MŽP ve spolupráci AOPK a MZ. Vyrobito Informica, s.r.o.*

Demek J. a kol. 1987: *Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČSR*. Academia Praha

De Snoo G. R. 1999: Unsprayed field margins: effects on environment, biodiversity and agricultural practice. *Landscape and Urban Planning* 46: 151–160.

Dettmers R., Buehler D. A., Bartlett J. G. & Klaus N. A. 1999: Influence of point count length and repeated visits on habitat model performance. *Journal of Wildlife Management* 63: 815–823.

Donald P.F., Evans A.D. 2006: Habitat connectivity and matrix restoration: the wider implications of agri-environment schemes. *J. Appl. Ecol.* 43: 209–218.

Eaton M. A., Stoake C., Whittingham M. J., Bradbury R. B. 2002: Determinants of Whitethroat *Sylvia communis* distribution in different agricultural landscapes. In: *Avian Landscape Ecology: Pure and Applied Issues in the Large-scale Ecology of Birds*, Proceedings of the 1th IALE Conference pp. 300–304

Füller R. J., Norton L. R., Feber R. E., Johnson P. J., Chamberlain D. E., Joys A. C., Mathews F., Stuart R. C., Townsend M. C., Manley W. J., Wolfe M. S., MacDonald D. W. & Firbank, L. G. 2005: Benefits of organic to biodiversity vary among taxa. *Biology Letters*, 1 (4): 431–434.

Green R. E., Osborne P. E. & Sears E. J. 1994: The distribution of passerine birds in hedgerows during the breeding season in relation to characteristics of the hedgerow and adjacent farmland. *Journal of Applied Ecology* 31: 677–692.

Gregory R.D., Van Strien A., Vorisek P., Meyling A.W.G., Noble D.G., Foppen R.P.B & Gibbons, D.W. 2005: Developing indicators for European birds. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B* 360: 269–288.

Hinsley S. A. & Bellamy P. E., (2000): The influence of hedge structure, management and landscape context on the value of hedgerows to birds: A review. *Journal of Environmental Management* 60: 33–49.

Hoferková E., Koberová Z., Hodulíková M., Vejvodová A., Mana V. 2009: Místa pro přírodu na Vaší farmě. Bioinstitut o. p. s., Olomouc.

Hole D. G., Perkins A. J., Wilson J. D., Alexander I. H., Grice P. V. And Evans A. D. 2005: Does organic farming benefit biodiversity. *Biol. Cons.* 122 (1): 113–130.

Holland J. & Fahrig L. 2000: Effect of woody broders on insect density and diversity in crop fields: a landscape-scale analysis. *Agriculture Ecosystems & Environment* 78: 115–122.

Hötker H., Jeronim K. & Rahmann G. 2007: Bedeutung der Winterstoppel und der Grünbrache für Vögel der Agrarlandschaft – Untersuchen auf ökologisch und konventionell bewirtschafteten Ackerflächen in Schleswing-Holstein auf schweren Ackeröden. *Landbauforschung Völkenrode* 4/2004 (51): 251–260.

Hutto L.R., Pletschet S. M. and Hendricks P. 1986: A Fixed-Radius point count method for nonbreeding and breeding season use. *The Auk* 103: 593–602.

Janda J. & Řepa P. 1986: *Metody kvantitativního výzkumu v ornitologii*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.

Jeremy D. Wilson., Andrew D. Evans., Philip V. Grice. 2009: Bird conservatin and agriculture: a pivotal moment?

Koop B. & Neumann H. 2007: Entwicklung der Brutvogelbestände des Hofes Ritzerau Während der schrittweisen Betriebsumstellung auf ökologischen Landbaum 9. Wissenschaftstagung-Ökologischer-Landbau.

<http://orgpints.org/view/projects/wissenschaftstangung-2007.html>

Koleček J., Paclik M., Weidinger K. & Reif J. 2010: Početnost a druhove bohatstvi ptaků ve dvou lužních lesích středni Moravy – možnosti analýzy bodových sčítacich dat. *Sylvia* 46: 71–85.

Lee M., Fahrig L., Freemark K. & Currie D. J. 2002: Importance of patch scale vs. landscape scale on selected forest birds. *Oikos* 96: 110–118.

Lepš J., (1996): Biostatistika. Jihočeská Univerzita, České Budějovice.

Málková P. & Lacina D. (eds.) 2001: Významná ptačí území v České republice. Important Bird Areas in the Czech Republic.

Morris A. J., Whittingham M. J., Bradbury R. B., Wilson J. D., Kyrkos A., Buckingham D. L. & Evans E. D. 2001: Foraging habitat selection by yellowhammers (*Emberiza citrinella*) nesting in agriculturally contrasting regions in lowland England. *Biological Conservation* 101: 197–210.

Moudrý J., a kol. 2007: Základní principy ekologického zemědělství. Jihočeská Univerzita České Budějovice.

Piha M., Tiainen J., Holopainen J. & Vepsäläinen V. 2007: Effects of land-use and landscape characteristics on avian diversity and abundance in a boreal agricultural landscape with organic and conventional farms. *Biol. Cons.* 140: 50–61.

Pudil M. 2001: Hnízdní biologie bramborníčka hnědého (*Saxicola rubetra*). *Sylvia* 37: 133–140

Quitt E. 1971: Klimatické oblasti Československa. *Studia Geographica* 16, GÚ SAV, Brno.

Rahmann G., Paulsen H., Hötker H, Jeronim K., Schrader S., Haneklus S. & Schnug E. 2006: Contribution of organic farming to conserving and improving biodiversity in Germany. The example avi-fauna. *Aspects of Applied Biology* 79: 187–190.

Reif J. & Musil P. 2005: Vliv použití dvou modifikací bodového sčítání na zachycení diverzity v ptačích společenstvech: efekt odhadu vzdálenost zjištěných jedinců a rozlišování zpívajících a nezpívajících ptáků. *Sylvia* 41: 50–58.

Reif J. 2007: Faktory ovlivňující druhové bohatství lokálních ptačích společenstev v České republice: analýza dat Jednotného programu sčítání ptáků. *Sylvia* 43: 31–43.



Reif J. & Storch D. 2006: Spatial scaling of bird species richness and community composition in a central European landscape. *J. Ornithol.* 147 S1: 236

Robinson R. A., Wilson J. D. & Crisck Q. P. 2001: The importance of arable habitat for farmland birds in grassland landscapes. *J. Appl. Ecol.* 38: 1059–1069

Storch D. & Reif J. 2002: Makroekologie ptáků: co všechno se lze dozvědět z velkoplošných mapování. *Sylvia* 38: 1–18.

Šarapatka B., Niggli U. a kol. 2008: Zemědělství a krajina: cesty k vzájemnému souladu. Univerzita Palackého Olomouc.

Šarapatka B., Čížková S., Suchánek B. 2001: Ekologické zemědělství v mikroregionu Jeseníky. Univerzita Palackého Olomouc.

Šťastný K., Bejček V. & Hudec K. 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001–2003. Aventinum, Praha.

Tilman D., Fargione J., Wolff B., D'Antonio C., Dobson A., Howarth R., Schindler D., Schlesinger W.H., Simberloff D. & Swackhamer D. 2001: Forecasting agriculturally driven global environmental change. *Science* 292: 281–284.

Wiens J. A. 1992: The ecology of bird communities. Vol. 1. Foundations and Patterns. Cambridge University Press, Cambridge.

Wilson J. D., Evans J., Browne S. J. & King J. R. 1997: Territory distribution and breeding success of skylarks *Alauda arvensis* on organic and intensive farmland in southern England. *Journal of Applied Ecology*, 34: 1462–1478.

Zámečník V. 2008: Zemědělství a ptačí oblasti. Česká společnosti ornitologická, Praha. (dostupné z [www.birdlife.cz](http://www.birdlife.cz))

## **8. Přílohy**

Seznam příloh:

Příloha 1: Podíl zastoupení jednotlivých typů prostředí (%) v okolí sčítacích bodů na transektu Vysoký Potok, Podlesí, Nová Seninka.

Příloha 2: Zastoupení pokryvnosti keřů a stromů (%) v okolí jednotlivých bodů dle typů managementu na transektu Vysoký Potok (VP), Podlesí (P) a Nová Seninka (S).

Příloha 3: Přehled druhů zjištěných bodovou sčítací metodou v letech 2009 a 2010 na rozdílných managementech v hnízdním a zimním období.

Příloha 4: Mapa zájmového území s vyznačením studijních lokalit.

Příloha 5: Letecký snímek zájmového území Vysoký Potok a Podlesí s vyznačením sčítacích bodů.

**Příloha 1:** Podíl zastoupení jednotlivých typů prostředí (%) v okolí sčítacích bodů na transektu Vysoký Potok (VP), Podlesí (P) a Nová Seninka (S) dle managementu.

transekt	management pastvina					management louka					management chřástal						
	bod	travní plocha	stromy	keře	ostatní	transekt	bod	travní plocha	stromy	keře	ostatní	transekt	bod	travní plocha	stromy	keře	ostatní
VP	1	94	3	3		VP	15	55	30		15	VP	6	95	4	1	
VP	2	98		1	1	P	2	98	1	1		VP	11	90	9	1	
VP	3	99	1			P	3	99	1			VP	12	60	40		
VP	4	85	9	1	5	P	4	97	3			VP	13	75	25		
VP	5	75	12	2	1	P	6	95	5			VP	14	85	15		
VP	7	80	18	2		P	7	85	15			VP	20	65	20		15
VP	8	95	5			P	13	100				VP	21	94	6		
VP	9	90	9		1	P	14	99	1			VP	22	96	4		
VP	10	65	34	1		P	15	96	1	4		VP	23	80	20		
VP	16	100				P	18	80	20			P	5	99		1	
VP	17	93	6	1		P	19	60	36	4		P	8	85	5		10
VP	18	94	4	2		S	7	100				P	9	98	1	1	
VP	19	95	4	1		S	8	100				P	10	93	5		2
P	1	98	2			S	9	100				P	11	90	6	4	
S	1	100				S	10	100				P	12	100			
S	2	100				S	11	100				P	16	100			
S	3	100				S	12	100				P	17	85	15		
S	4	100				S	13	100				S	15	100			
S	5	100				S	14	100				S	16	100			
S	6	100				S	17	100				S	17	100			

**Příloha 2:** Zastoupení pokryvnosti keřů na stromu (%) v okolí jednotlivých bodů dle typů managementu na transektu Vysoký Potok (VP), Podlesí (P) a Nová Seninka (S) (pokryvnost 1 - 0.00 %, 2 - < 5 %, 3 - 5–10 %, 4 - > 10 %)

bod	management	transekt	1	2	3	4
1	P	VS		+		
2	P	VS	+			
3	P	VS	+			
4	P	VS			+	
5	P	VS				+
7	P	VS				+
8	P	VS	+			
9	P	VS			+	
10	P	VS				+
16	P	VS	+			
17	P	VS			+	
18	P	VS		+		
19	P	VS		+		
1	P	P		+		
1	P	S	+			
2	P	S	+			
3	P	S	+			
4	P	S	+			

5	P	S	+						
6	P	S	+						
15	L	VS							+
2	L	P		+					
3	L	P		+					
4	L	P		+					
6	L	P				+			
7	L	P							+
13	L	P		+					
14	L	P		+					
15	L	P				+			
18	L	P							+
19	L	P							+
7	L	S		+					
8	L	S		+					
9	L	S		+					
10	L	S		+					
11	L	S		+					
12	L	S		+					
13	L	S		+					
14	L	S		+					
5	CH	P		+					
8	CH	P				+			
9	CH	P		+					
10	CH	P						+	
11	CH	P						+	
12	CH	P		+					
16	CH	P		+					
17	CH	P							+
20	CH	P						+	
21	CH	P				+			
22	CH	P				+			
23	CH	P				+			
15	CH	S		+					
16	CH	S		+					
17	CH	S		+					

**Příloha 3:** Přehled druhů zjištěných bodovou sčítací metodou v letech 2009 a 2010 na rozdílných managementech v hnízdním a zimním období (P – management pastvina, L – management louka, CH – management chřástal, + druhy vyskytující se, A druhy které nebyli na managementu zaznamenány vůbec).

Druh	P 2009 hnízdění	P 2010 hnízdění	P 2009 zima	P 2010 zima	L 2009 hnízdění	L 2010 hnízdění	L 2009 zima	L 2010 zima	CH 2009 hnízdění	CH 2010 hnízdění	CH 2009 zima	CH 2010 zima
Bramborníček hnědý	+	+			+	+			+	+		
Brhlík lesní	+			+	+	+			+	+		
Budníček lesní	+	+				+			+	+		

Budníček menší	+	+			+	+			+	+			
Budníček větší	+	+			+	+			+	+			
Cvrčilka zelená	+	+			+				+	+			
Červenka obecná	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Čížek lesní			+	+	+			+	+	+		+	+
Datel černý					+			+	+	+			+
Drozd brávník	+	+			+				+				
Drozd kvíčala											+	+	
Drozd zpěvný	+	+			+	+			+	+			
Hýl obecný	+		+	+				+	+			+	+
Chřástal polní	+	+			+	+			+	+			
Káně lesní	+		+	+	+	+	+	+	+			+	+
Konipas bílý	+	+			+	+			+	+			
Koroptev polní	+	+			+	+					+		
Kos černý	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+
Králíček obecný	+	+	+	+	+			+		+		+	+
Křivka obecná			+	+				+	+			+	+
Lejsek šedý	+				+	+			+	+			
Lindušku lesní	+	+							+	+			
Lindušku luční	+	+			+	+			+	+			
Pěnice černohlavá	+	+			+	+			+	+			
Pěnice hnědokřídla	+	+			+	+			+	+			
Pěnice pokřovní	+	+			+	+			+	+			
Pěnice slavíková	+	+			A	A	A	A	+	+			
Pěnice vlašská	+	+			A	A	A	A	A	A	A	A	A
Pěnkava obecná	+	+	+		+	+			+	+		+	
Pěvuška modrá	+								+	+			
Poštołka obecná	+	+	+		+	+			+				
Rákosník zpěvný	+				+	+			+	+			
Rehek domácí					A	A	A	A					
Rehek zahradní	+	+				+					+		
Sedmihlásek hajní	+	+			+	+			+	+			
Skřivan polní	+	+			+	+			+	+			
Sojka obecná	+			+	+				+	+		+	
Stehlík obecný	+	+			+			+	+	+	+		
Straka obecná	+		+		+			+		+	+	+	
Strakapoud velký	+	+				+							+
Strnad luční					A	A	A	A	+	+			
Strnad obecný	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Střízlík obecný	+	+			+	+			+	+			
Sýkora babka	+	+	+	+			+		+	+		+	+
Sýkora koňadra	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sýkora modřinka		+	+		*				+	+		+	+
Šoupálek dlouhoprstý	+		+		+				+			+	

Špaček obecný					A	A	A	A				
Ťuhýk obecný	+	+			+	+			+	+		
Vlaštovka obecná	+	+			+	+			+			
Vrabc domácí			+				+				+	+
Vrána obecná šedá					A	A	A	A				+
Zvonek zelený	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
Zvonohlík zahradní	+	+		+	+	+			+	+		+
Žluna zelená	A	A	A	A			+		A	A	A	A
<b>Celkem</b>	<b>44</b>	<b>36</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>37</b>	<b>31</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>43</b>	<b>38</b>	<b>19</b>	<b>16</b>

**Příloha 4:** Mapa zájmového území s vyznačením studijních lokalit ( 1 – Vysoký Potok, 2 – Podlesí, 3 Nová Seninka). Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)



**Příloha 5:** Letecký snímek zájmového území Vysoký Potok a Podlesí s vyznačením sčítacích bodů (červené kolečka – transekt Vysoký Potok, žluté kolečka – transekt Podlesí). Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

