

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



Fakulta životního
prostředí

Význam krmných biopásů pro zvěř a ptáky

Bakalářská práce

Vedoucí práce: prof. Mgr. Miroslav Šálek Dr.

Bakalant: Michal Růžička, DiS.

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Michal Růžička, DiS.

Krajinářství
Územní technická a správní služba

Název práce

Význam krmných biopásů pro zvěř a ptáky

Název anglicky

The importance of feed strips for game animals and birds

Cíle práce

- Zpracovat rešerši o vlivu intenzivního zemědělství na biodiverzitu.
- Zhodnotit vývoj agroenvironmentálních opatření v České republice.
- Popsat podmínky pro podopatření „krmné biopásy“.
- Provést pozorování ve vybraném podopatření a kontrolních liniích.
- Vyhodnotit výsledky vlastního monitoringu.

Metodika

S využitím literárních zdrojů zpracovat rešerši na dané téma.

Vybrat 10 srovnatelných dvojic lokalit s uplatněním podopatření krmné biopásy a bez tohoto opatření, provést opakované kontroly metodou liniového sčítání na těchto lokalitách a vyhodnotit vliv podopatření na výskyt ptáků a savců.

Doporučený rozsah práce

30 stran

Klíčová slova

biodiverzita, zemědělství, agroenvironmentální opatření

Doporučené zdroje informací

- Batary P. et al. 2015: The role of agri-environment schemes in conservation and environmental management. *Conservation Biology* 29: 1006-1016.
- Tryjanowski P. et al. 2017: Long-term changes in the quantity and quality of supplementary feeding of wildlife: are influenced by game managers? *Folia Zoologica* 66: 248-253.
- VEJVODOVÁ, Anna. Biopásy: informační materiál pro zemědělce [online]. 2. aktualizované vydání. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2016 [cit. 2021-02-18]. ISBN 978-80-7434-302-5. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/488800/F_AEKO_Biopasy.pdf
- ZÁMEČNÍK, Václav. Metodická příručka pro praktickou ochranu ptáků v zemědělské krajině: metodika AOPK ČR [online]. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2013 [cit. 2021-02-20]. ISBN 978-80-87457-81-8. Dostupné z: <http://www.forumochranyprirody.cz/sites/default/files/19.pdf>
-

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – FŽP

Vedoucí práce

prof. Dr. Mgr. Miroslav Šálek

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Konzultant

Martin Šálek, Václav Zámečník

Elektronicky schváleno dne 31. 3. 2021

prof. Mgr. Bohumil Mandák, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 31. 3. 2021

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 31. 03. 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, pod vedením prof. Mgr. Miroslava Šálka Dr. Další informace mě poskytli Ing. Václav Zámečník a Ing. Martin Šálek, Ph.D. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal. Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Praze dne:.....

Podpis:.....

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce prof. Mgr. Miroslavu Šálkovi Dr. za možnost psát práci pod jeho vedením a rady při tvorbě práce. Dále děkuji Ing. Václavu Zámečnickovi a Ing. Martinovi Šálkovi, Ph.D. za rady k metodice pozorování živočichů.

ABSTRAKT:

Bakalářská práce se zabývá významem krmných biopásů pro ptáky a zvěř. V první části práce je popsána biodiverzita a vliv intenzivního zemědělství na ptáky, divokou zvěř a krajinu. Což úzce souvisí se zavedením agroenvironmentálních opatření a jejich vývojem v České republice. Dále hodnotím přínos vybraného podopatření „krmných biopásů“ a podmínky k jejich zavedení na zemědělské půdě. V druhé části práce je důkladně zpracována metodika s následným vyhodnocením pozorovaných druhů živočichů v liniích biopásů a kontrolních liniích.

Klíčová slova: biodiverzita, zemědělství, agroenvironmentální opatření

ABSTRACT:

The bachelor thesis deals with the importance of feed biozones for birds and animals. The first part describes the biodiversity and the impact of intensive agriculture on birds, wildlife and landscape. This is closely related to the introduction of agri-environmental measures and their development in the Czech Republic. It also evaluates the benefits of the selected sub-measure "feed biobands" and conditions for their introduction on agricultural land. In the second part of the work, the methodology is thoroughly elaborated with the subsequent evaluation of the observed animal species in the biobelts and control lines.

Keywords: biodiversity, agriculture, agri-environmental measures

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíle práce	2
3. Rešerše	3
3.1. Biodiverzita	3
3.2. Vliv intenzivního zemědělství na krajinu.....	6
3.3. Agroenvironmentální opatření.....	10
3.4. Biopásy.....	14
4. Metodika	17
4.1. Materiál	17
4.2. Charakteristika okresu	17
4.3. Charakteristika zájmových území	17
4.4. Sběr dat.....	18
4.5. Analýza dat	19
4.6. Výsledky.....	20
5. Diskuze.....	29
6. Závěr	32
7. Zdroje literatury	34
8. Seznam obrázků	39
9. Seznam tabulek	40
10. Přílohy.....	41

1. Úvod

Budoucnost biologické rozmanitosti jde ruku v ruce s budoucností zemědělství. Původní prvky biologické rozmanitosti dnes můžeme najít jen v malém množství zemědělských krajin. Mnoho živočišných druhů je vázáno na původní skladbu zemědělské krajiny. Činnost člověka často toto původní životní prostředí narušuje. Zvláště pak intenzivním zemědělstvím, kdy z mozaikovitě krajiny tvoří velké lány polí pro zemědělskou velkovýrobu. Což má za následek zhoršení stavu a pestrosti životního prostředí z důvodu přeměny původních stanovišť, která dříve sloužila pro život polních ptáků, hmyzu a drobných savců. Negativním je, i přístup čerpání velkého množství vody k zavlažování, kdy je voda čerpána mnohem rychleji než se stačí doplňovat. Používání pesticidů ve velké míře způsobilo ukládání těchto látek do půdy a povrchových vod, které mají pak za následek zvyšování eutrofizace vodních toků a množení škodlivých sinic. V mnoha případech byli i rozorány ochranné přírodní prvky, které měly chránit půdu před větrnou a vodní erozí (Karp et al. 2012; upraveno autorem).

Bakalářskou práci na téma: význam krmných biopásů pro zvěř a ptáky jsem si vybral z důvodu, že tyto krmné biopásky podporují pestrost a rozmanitost krajiny. Poskytují potravu pro zvířata, ptáky a hmyz po celý rok. Mnoho živočichů zde nachází úkryt před predátory. Zvyšují biodiverzitu půdního edafonu a mají pozitivní vliv na růst půdních mikroorganismů, kteří se podílí na tvorbě struktury půdy. Jsou vhodným opatřením proti vodní a větrné erozi na zemědělské půdě. V neposlední řadě poskytují i životní prostor pro přirozené nepřátele škůdců polních plodin (Vejvodová, 2016; upraveno autorem).

2. Cíle práce

- Zpracovat vliv intenzivního zemědělství na biodiverzitu.
- Zjistit vývoj agroenvironmentálních opatření v České republice.
- Popsat podmínky pro podopatření „krmné biopásy“.
- Provést pozorování ve vybraném podopatření a kontrolních liniích
- Vyhodnotit výsledky monitorování

3. Rešerše

3.1. Biodiverzita

Lze ji definovat, jako celkový ukazatel stavu živé přírody. Biodiverzita je vlastnost určité oblasti, která se vztahuje k různorodosti živých organismů, jejich seskupení, biologických společenstev a procesů, které se mohou vyskytovat přirozeně nebo mohou být ovlivněny lidskou činností (Jarkovský et al. 2012).

Biodiverzita je zkrácený výraz pro biologickou rozmanitost. Tento termín se nejčastěji používá k označení rozmanitosti všech forem života na naší planetě. Rozdělujeme jí na diverzitu v rámci druhů, diverzitu mezi druhy a diverzitu ekosystémů. Biologická rozmanitost tvoří hierarchický systém, který má význam pro různé úrovně měřítek (populace, druh, biocenóza, krajina, stanoviště), složení (součet prvků genomu, druhové společenství, krajina nebo ekosystém), a funkcí procesů probíhajících na různých úrovních škály tohoto systému (Büchs, 2003).

3.1.1. Druhá biodiverzita

Biodiverzitu je možné popsat ve smyslu kvantitativním neboli měřenou počtem jedinců určitého druhu. Z hlediska smyslu kvalitativního, určenou například počtem různých druhů v určitém společenstvu. Častým a používaným ukazatelem biologické rozmanitosti je diverzita druhů na určitém místě, lokalitě, území, či v globálním měřítku (Švecová et al. 2007).

Celkový počet druhů vědci odhadují 3 až na 6 miliónů, přičemž počet popsáných druhů se pohybuje kolem 1,7 miliónů. Rozmístění druhů na zeměkouli není rovnoměrné. Největší početnost a diverzita druhů se nachází kolem rovníku. Směrem od rovníku k polárním oblastem diverzita a početnost druhů klesá (Baláž et al. 2010).

3.1.2. Bioindikátor

První zmínka o pojmu bioindikátor nebo též biotický indikátor vznikla už počátkem 80. let 20 století. Tento pojem vznikl za příležitosti diskuze o škodách na lesních porostech způsobených znečištěním ovzduší a životního prostředí jadernými elektrárnami. Základní principy byly přejaty a interpelovány na biotické ukazatele používané v agroekosystémech (Büchs, 2003).

Biologické monitorování slouží především ke studiu odezvy přírody na opatření, které člověk provedl k zachování a obnově biologické rozmanitosti, zlepšení stavu životního prostředí a stability krajiny (Boháč, 1999).

Bioindikátorem může být například (druh, populace, organismus), který reaguje na škodlivé látky (pesticidy, znečištěné ovzduší, těžké kovy) změnou svých životních funkcí (metabolismu) na životním prostředí (Büchs, 2003).

3.1.3. Živočichové jako bioindikátor

Volně žijící živočichové jsou vhodným bioindikátorem. Bývají častým zájmem studií v ekologii, ekotoxikologii a environmentální chemii. Mezi nejpozorovanější druhy v České republice patří například: zajíc polní (*Lepus europaeus*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*), hraboš polní (*Microtus arvalis*), koroptev polní (*Perdix perdix*), bažant obecný (*Phasianus colchicus*) a další (Vávrová, 2004).

3.1.4. Indexy biodiverzity

Hodnocení diverzity pomocí indexů zaznamená diverzitu jediným číslem. Indexy jsou rozděleny do tří skupin a jsou založené na:

- počtu druhů
- poměru početnosti druhů, které se zabývají počtem druhů a jejich početností
- Q statistika je založená na tvaru křivky abundancí kumulativního počtu druhů (Jarkovský et al. 2012).

3.1.4.1. indexy založené na početnosti druhů

Nejjednodušším indexem diverzity je samostatný počet taxonů ve společenstvu, který informuje o celkovém počtu nalezených druhů.

S – počet taxonů

Margalefův index

$$D_{Mg} = (S - 1) / \ln(N),$$

kde S je počet zaznamenaných druhů a N je celkový počet jedinců.

Menhinickův index

$$D_{Mg} = S / \sqrt{N},$$

kde S je počet druhů a N je celkový počet jedinců (Jarkovský et al. 2012).

3.1.4.2. Indexy založené na poměru početnosti druhů

Pro výpočty druhové bohatosti a ekvitability jsou využívány indexy, které jsou založeny na poměrné početnosti druhů. Tyto indexy lze považovat za neparametrické indexy a proto nemají žádný předpoklad k modelaci početnosti druhů. Jsou rozděleny na indexy dominance a na indexy, které vycházejí z informační teorie (Shannonův-Weaverův a Brillouinův index).

Shannonův – Weaverův index

Tento index je založen na náhodném výběru jedinců ze společenstva všech druhů, které jsou přítomní ve vzorku.

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \quad p_i = \frac{n_i}{N} ,$$

kde S vyjadřuje celkový počet taxonů, n_i je počet jedinců i -tého druhu a N celkový počet jedinců ve vzorku. Pro výpočet je důležitá volba základního logaritmu. Nelze srovnávat hodnoty indexu v kterém bylo počítáno různými bázemi logaritmu, mělo by to zásadní vliv na výsledek výpočtu.

Shannonův – Weaverův index vyrovnanosti

$$H_{max} = - \ln S .$$

Shannonův – Weaverův index variability

$$Var H = \frac{\sum_{i=1}^S p_i (\ln p_i)^2 - (\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i)^2}{N} + \frac{S-1}{2N^2} .$$

Brillouinův index

Tento index je vhodné použít v případě, že není možné zajistit náhodnost vzorkování nebo vzorky obsahují všechny členy společenstva. Brillouinův index popisuje kompletně biodiverzitu společenstva na vzorkovaného oproti Shannova-Weaverova indexu, který odhaduje biodiverzitu na základě výběru ze společenstva.

$$H_B = \frac{\ln N! - \sum_{i=1}^S \ln n_i}{N} ,$$

kde S představuje počet taxonů, n_i počet jedinců i -tého taxonu a N celkový počet jedinců. Brillouinův index definuje, taktéž jeho maximální možnou hodnotu:

$$HB_{\max} = \frac{1}{N} \ln \frac{N!}{\left(\left(\frac{N}{S}\right)!\right)^{s-r} \left(\left(\frac{N}{S}+1\right)!\right)^r},$$

kde $\left[\frac{N}{S}\right]$ je celá část $\frac{N}{S}$ a $r = N - S\left[\frac{N}{S}\right]$. Vyrovnanost Brillouinova indexu je počítána jako: $E_B = \frac{H_B}{H_{B-\max}}$ (Jarkovský et al. 2012).

3.1.4.3. Q statistika

Q statistika měří sklon křivky abundancí kumulativního počtu druhů. V zásadě může být ovlivněna malou velikostí vzorků, ale jestliže je ve vzorku obsaženo více než 50% druhů, je toto ovlivnění zanedbatelné. Pro měření, kdy nejsou brány v potaz velmi četné ani velmi vzácné druhy se používá původní varianta vzorce:

$$Q = \frac{\frac{1}{2}nR1 + \sum_{R1+1}^{R2-1} nr + \frac{1}{2}nR2}{\log\left(\frac{R2}{R1}\right)},$$

kde $\sum nr$ je celkový počet taxonů mezi kvartily, S celkový počet taxonů ve vzorku, $R1$ a $R2$ jsou dolní a horní kvartil, n_{R1} je počet druhů ve třídě, do níž spadá dolní kvartil, n_{R2} je počet druhů ve třídě, do níž spadá horní kvartil, $R1$ označuje počet jedinců ve třídě, do níž spadá dolní kvartil a $R2$ počet jedinců ve třídě, do níž spadá horní kvartil (Jarkovský et al. 2012)

3.2. Vliv intenzivního zemědělství na krajinu

Vlivem růstu populace a velké poptávky po potravinových zdrojích se v zemědělském sektoru v posledním desetiletí několikanásobně zvýšila intenzita obhospodařování polností v zájmu vyšší produkce potravin. Což vedlo k destrukci již zavedených polních ekosystémů. Tento způsob hospodaření se dále promítá i do krajiny, v které dochází k znečištění ovzduší, vody, k poklesu biologické rozmanitosti apod. (Herzog et al. 2006).

Intenzivní zemědělství vede ke ztrátě různorodosti stanovišť. A k poklesu početnosti druhů rostlin a živočichů. Byl narušen přirozený řád a potravní řetězce. Méně běžné druhy divoké zvěře byly vytlačeny početnějšími nebo rozšířenějšími druhy v dané oblasti. Kvalita půdy se zhoršila vlivem eroze, zhutněním, ztrátou

organické hmoty a zamořením pesticidy a někde i těžkými kovy. Povrchové a podzemní vody byly znečištěny pesticidy a dusičnany (Stoate et al. 2001).

3.2.1. Vliv intenzivního zemědělství na divokou zvěř

V období padesátých až sedmdesátých let minulého století měla především kolektivizace v zemědělství za následek likvidaci přirozeného životního prostředí pro divokou zvěř. Během těchto let došlo k zornění odvodněných ploch s trvalými travními porosty, odvodnění půdy, rozorání mezí, odstranění remízků a mokřadů. Tyto procesy měly za následek pokles biodiverzity, schopnost zemědělské půdy zadržovat vodu a živiny. Negativní vliv na zvěř mělo i používání syntetických hnojiv a chemických přípravků na ochranu rostlin v osmdesátých a devadesátých letech minulého století (Marada, 2011).

V současnosti zemědělci k aplikaci agrochemie (fungicidy, insekticidy, herbicidy) používají, stroje jejich záběr může dosahovat i 40 metrů. K přípravě půdy a setí používají stroje se záběrem 12 a více metrů. Tyto moderní stroje v kombinaci rychlosti pojezdu, šíří záběru a práci v noci mohou být pro život zvěře fatální (Marada, 2011).

3.2.2. Vliv intenzivního zemědělství na ptáky

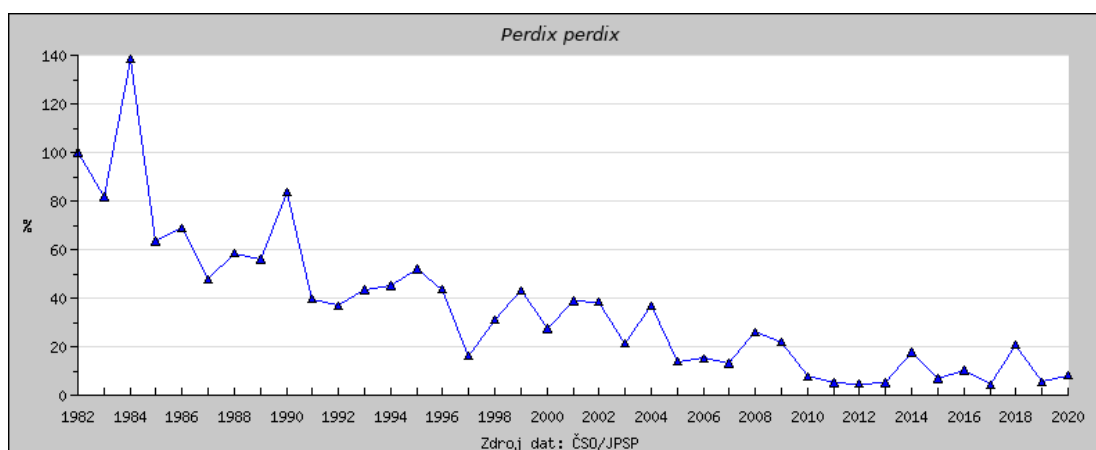
Negativní vliv intenzivního zemědělství na populaci ptáků byl zaznamenán už v poslední dekádě 20. století (Wilson et al. 2005).

Zásadní vliv na úbytek ptačí populace v zemědělské krajině měl rostoucí trend používání agrochemikálií, pesticidů a hnojiv. Především insekticidy na bázi chlóru souvisely se zvýšenou smrtností a reprodukčních poruch. Dalším negativním vlivem bylo odstranění živých plotů a ztráta neobdělávaných polních stanovišť, což mělo za následek snížení příznivých stanovišť pro hnízdění a úbytek potravních příležitostí pro ptáky. Změna jarní orby na pozdní letní orbu v obilných strništích vedlo k zapravení nesklizených semen obilovin do půdy. Tato agrotechnická změna ovlivnila potravní nabídku pro semeno žravé během zimního období, kdy je potravy nedostatek. Odvodnění zemědělské půdy snížilo hladinu podzemní vody a změnilo mnohé polní stanoviště. Především pro některé druhy bahňáků byl úbytek mokřadů a mokřých luk nepříznivý. Vliv šlechtění rostlin uspíšilo datum sklizně, datum setí polních plodin a změny v termínech siláže a senáže. Tento proces nepříznivě vstoupil

do období rozmnožování ptáku, což mělo za následek usmrcení kuřat a ničení vajec některých druhů hnízdících v porostech (Newton, 2004).

3.2.2.1. Příklady ovlivněných druhů ptáků intenzivním zemědělstvím

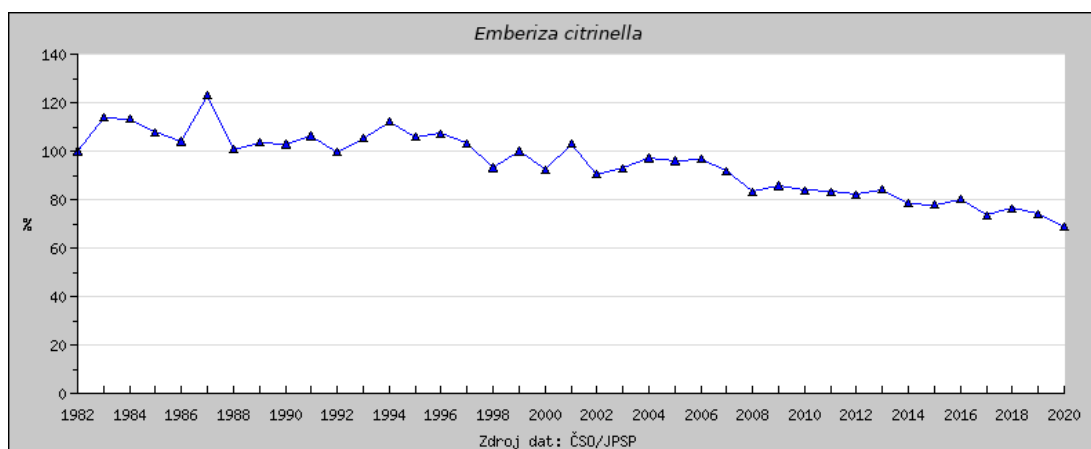
Koroptev polní (*Perdix perdix*) je rozšířena v Evropě a v Asii. Jejím původním stanovištěm byla step z níž se rozšířila do zemědělské krajiny, která jí právě step do značné míry připomíná (Bejček, Šťastný, 1999). Nejraději vyhledává extenzivně využívané louky, půdu ležícím ladem a remízky. Dospělí ptáci se živí převážně rostlinnou stravou (semena a části rostlin), jidelníček se zpestřují také hmyzem. Mláďata v prvních týdnech života potřebují především pestrou živočišnou stravu. O kuřátka se starají oba rodiče (Bezzel, 2004). Od roku 1982 do roku 2006 došlo v České republice k poklesu stavů koroptve o více než 80% (Birdlife, c2002-2021).



Obr. 1: Vývoj početnosti koroptve polní v (Československu) tzv. České republice od roku 1982 do roku 2020 (JPSP ČSO, 2020)

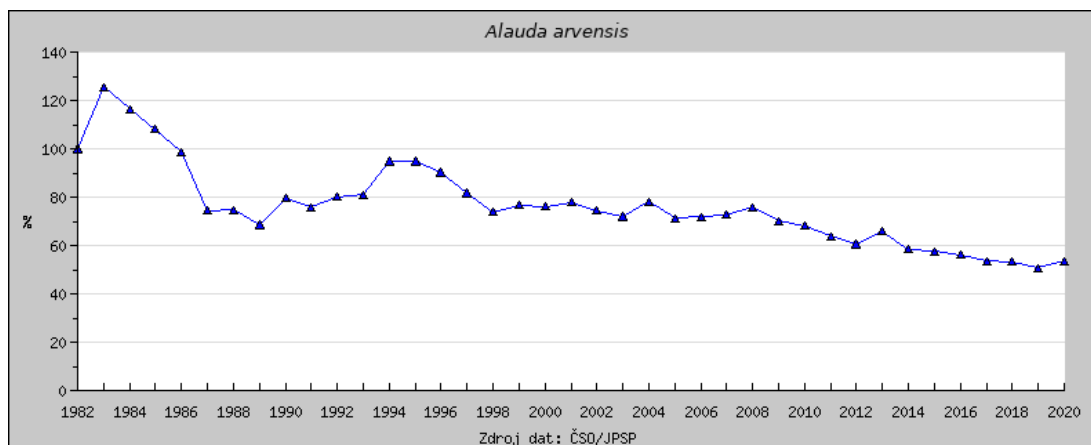
Strnad obecný (*Emberiza citrinella*) je rozšířen po celé Evropě, obývá i střední Sibiř a část severní Afriky. Koncem devatenáctého století byl vysazen na Nový Zéland, kde se hojně rozšířil (Bejček, Šťastný, 1999). Odhad počtu párů strnadů v letech 2001 až 2003 v České republice činil 1,8 až 3,6 milionů. Počty strnadů u nás stále klesají za posledních 30 let se naše hnízdící populace snížila přibližně o 20% (Vermouzek, 2011). Nejraději vyhledává křovinaté stanoviště poblíž lesů, mýtin a zemědělsky otevřené krajiny s křovinami, kde také hnízdí. Hnízda si samička staví nejčastěji na zemi pod keři a nebo je ukryvá v trávě. Živí se semeny a sběrem hmyzu,

potravu sbírá převážně ze země. Samci jsou typičtí pro svůj zpěv na vyvýšených místech (Bezzel, 2004).



Obr. 2: Vývoj početnosti strnada obecného v (Československu) tzv. České republice od roku 1982 do roku 2020 (JPSP ČSO, 2020)

Skřivan polní (*Alauda arvensis*) obývá celou palearktickou oblast, byl rozšířen do Austrálie, na Nový Zéland a Tasmánii. Původně byl ptákem východních stepí k jeho rozšíření přispěl člověk tvorbou kulturních polí a stepí (Bejček, Šťastný, 1999). V České republice byl dříve běžný obyvatel kulturní krajiny, jeho stavy vlivem modernizace zemědělství značně poklesly. V období, kdy nehnízdí se ve velkých hnízdech slétává na odlehle plochy půdy ležící ladem. V zimním období zůstává v oblastech s mírnějším podnebím, část středoevropské populace odlétá do jižní a západní Evropy. V letním a jarním období potravu tvoří hmyz a jiní drobní živočichové. V zimním období přechází potravu, kterou obsahují semena trav a jiných bylin. Hnízdí na zemi, v nevysoké a méně hustém porostu. Mívá dvě až tři snůšky do roka (Bezzel, 2004).



Obr. 3: Vývoj početnosti skřivana polního v (Československu) tzv. České republice od roku 1982 do roku 2020 (JPSP ČSO, 2020)

3.3. Agroenvironmentální opatření

Intenzivní zemědělství v posledních desetiletích vyvíjí silný tlak na životní prostředí, mělo za příčinu velký pokles biologické rozmanitosti na celé zemědělské půdě. To může kriticky snížit poskytování ekosystémových služeb. V reakci na tyto hrozby, destabilizaci a ohrožení životního prostředí zavedla Evropská unie agroenvironmentální opatření (Früh-müller et al. 2019).

Agroenvironmentální opatření jsou nástroje Evropské unie. Tyto programy poskytují zemědělcům dotace, platby za podporu zlepšování ochrany životního prostředí a udržování kulturní krajiny (Uthes, Matzdorf, 2013).

Hlavním účelem agroenvironmentálních opatření je pobízet zemědělce a uživatele půdy k podpoře zmírňování a přizpůsobení se klimatickým změnám, k zlepšení a ochraně přírodních zdrojů, půdy a genetické rozmanitosti. Podíl zemědělských pozemků a půdy zapsaných AEO se v jednotlivých státech Evropy značně liší. V praxi se zemědělci zavazují k pětiletému závazku uplatňovat na části své zemědělské půdy určité agroenvironmentální opatření, což může způsobit nižší výnos a produkci, nebo vyšší náklady na pracovní sílu. Úhrady AEO mají kompenzovat ztráty a náklady spojené se sníženou aplikací agrochemikálií, specifickými způsoby střídání plodin, ochranou přírodních stanovišť, ochranou krajiny a ekologickým zemědělstvím (Früh-müller et al. 2019).

3.3.1. Vývoj AEO v České republice

V roce 1987 byly AEO začleněny do Společné zemědělské politiky, jako volitelné opatření. Od roku 1992 jsou agroenvironmentální opatření pro členské státy Evropské unie povinné. Jednotlivé členské státy si mohou AEO upravit na základě svých národních potřeb. Díky tomu se mohou lišit samotná opatření a finanční prostředky na ně vynakládané. Na začátku byly způsoby kompenzací pro zemědělce odlišné, postupně se přešlo na jediný model úhrady, který je náhrada za ušlý zisk a náklady navíc (Zámečník, 2018).

3.3.2. AEO v České republice před vstupem do Evropské unie

První AEO se v České republice oběvilo v dubnu roku 2002 byl zahájen program SAPARD. Za celou dobu realizace programu SAPARD, kdy uzavírání smluv skončilo 31. prosince 2003, bylo předloženo v rámci sedmi kol příjmu žádostí více než 3000 projektů (Prazan et al. 2005).

V pěti Chráněných krajinných oblastech (CHKO Bílé Karpaty, CHKO Blaník, CHKO Litovelské Pomoraví, CHKO Poodří a CHKO Moravský kras) mohli zemědělci vstoupit do těchto opatření. Tyto opatření měli různé varianty pro ornou půdu i travní porosty. Každá CHKO si zpracovala vlastní varianty opatření, aby byly co nejvíce prospěšné v dané lokalitě. CHKO Bílé Karpaty se soustředilo především na vytvoření druhově bohatých travních porostů výsevem regionálních travních směsí pro podporu zachování významných pastvin a květnatých luk. CHKO Moravský kras navrhlo zatravnění orné půdy nad jeskyněmi, speciální osevní postupy v erozně ohrožených ochranných zónách jeskyní metodou vyloučení pěstování kukuřice, omezení pěstování obilovin a vytváření ochranných pásů na orné půdě, kde se omezilo používání herbicidů a hnojiv a s možností aplikace insekticidů je do 15. března. Program SEPARD měl za úkol naučit české zemědělce celý proces od přípravy až po financování AEO opatření, což se povedlo, i když se do této pilotní AEO přihlásilo jen 29 zemědělských podniků (Zámečník, 2018).

3.3.3. AEO v období 2004-2006

Na program SEPARD navazoval Operační program Rozvoje venkova a multifunkční zemědělství, jehož hlavním cílem byla podpora zemědělské prvovýroby, zpracování zemědělských produktů a udržitelný rozvoj venkova (Vošta, 2010).

Vstup České republiky do Evropské unie v roce 2004 umožnilo poprvé zemědělcům poprvé využívat AEO, pro příjem dotací musel, každý žadatel být registrován v systému LPIS. Hlavní cíle AEO patřilo snížení eroze půdy, zamezení rychlého odtoku vody z krajiny, zachování a zvýšení přírodní rozmanitosti a podpoření ekologické stability krajiny na zemědělsky využívané půdě. Nedílnou součástí byla podpora ekologického zemědělství a od roku 2006 integrovaná produkce vinné révy a ovoce. Více než 50 % procent všech prostředků putovalo do podopatření ošetření travních porostů (luk a pastvin). Kromě základních managementů bylo možné využít i další nadstavbové varianty (posun seče na loukách, rašelinné louky a trvale podmáčené louky a hnízdiště chřástala polního a bahňáků). Téma týkající se orné půdy bylo snížení rizika před erozí a zlepšení struktury půdy vytvářením travnatých pásů, pěstování mezíplodin a zatravnování orné půdy. Pouze jedno podopatření se týkalo ochrany a podpory druhové diverzity bylo to podopatření biopásy (Zámečnick, 2018).

3.3.4. AEO v období 2007-2013

Národní strategický plán rozvoje venkova je realizován prostřednictvím programového dokumentu Program pro rozvoj venkova a vztahuje se k časovému vymezení 2007-2013. Vychází z hlavních strategických priorit Evropské unie, které odpovídají třem rozvojovým osám (konkurenceschopnost, ochrana přírody, životní prostředí a krajina, rozvoj a diverzifikace venkovského života) a zajišťuje jejich vazby mezi obecnými cíli rozvoje evropského venkova a cíli rozvoje venkova v ČR (Eagri, 2006).

Mezi lety 2007-2013 došlo k rozšíření opatření. Nově se v rámci opatření integrované produkce mohli zemědělci pěstovat zeleninu. U travních porostů došlo k doplnění nových diverzifikačních titulů managementu z hlediska ošetření těchto porostů. Ze zkušeností z předešlých let se u základního managementu posunuly termíny první a druhé seče na travních porostech. Dále bylo umožněno přepásání těchto porostů za předpokladu dodržení stanovených termínů seče. Rozšíření opatření pro podporu biodiverzity na orné půdě nedošlo (Zámečnick, 2018).

3.3.5. Agroenvironmentálně-klimatické opatření

Soubor rozsáhlých podopatření, které mají za úkol motivovat zemědělce ke zlepšení a ochraně životního prostředí na zemědělské půdě. V praxi to znamená, že tyto

opatření poskytují zemědělcům platby za služby společnosti výměnou za provádění těchto opatření k podpoře životního prostředí, biologické rozmanitosti a ochraně krajiny na úkor výnosu (Jespersen et al. 2017).

Agroenvironmentálně-klimatické opatření je situováno do programového období 2014-2020. V tomto programovém období je zahrnuto osm podopatření, jenž některé z nich se dále rozděluje na další tituly. Těchto osm podopatření jsou zaměřena různé způsoby hospodaření a na různé zemědělské kultury. Jednotlivá podopatření se zaměřují na jeden z důležitých dvou cílů, a to na zachování přírody obdělávané krajiny a na druhé straně snižování environmentálních rizik související novodobým zemědělstvím (VeJVodová, 2016).

Tab. 1: Přehled agroenvironmentálních klimatických opatření z Programu rozvoje venkova 2014-2020

Integrovaná produkce ovoce	
Integrovaná produkce révy vinné	Základní ochrana vinic
	Nadstavbová ochrana vinic
Integrovaná produkce zeleniny	
Ošetřování travních porostů	Obecná péče o extenzivní louky a pastviny
	Mezofilní a vlhkomilné louky hnojené
	Mezofilní a vlhkomilné louky nehnojené
	Horské a suchomilné louky hnojené
	Horské a suchomilné louky nehnojené
	Trvale podmáčené a rašelinné louky
	Ochrana modrásků
	Ochrana chřástala polního
	Suché stepní trávníky a vřesoviště
	Druhově bohaté pastviny

Zatravňování orné půdy	Zatravňování orné půdy – běžná směs
	Zatravňování orné půdy – druhově bohatá směs
	Zatravňování orné půdy – regionální směs
	Zatravňování orné půdy podél vodního útvaru – běžná směs
	Zatravňování orné půdy podél vodního útvaru – druhově bohatá směs
	Zatravňování orné půdy podél vodního útvaru – regionální směs
	Krmný biopás
	Nektarodárný biopás
Ochrana čejky chocholaté	
Zatravňování drah soustředěného odtoku	

(SZIF, 2013).

3.4. Biopásy

Biopásy jsou v České republice součástí agroenvironmentálních opatření už od roku 2004 (Zámečník, 2013).

Zvyšují biodiverzitu na zemědělských pozemcích a rozšiřují rozmanitost zemědělské krajiny. Biopás je v podstatě malá plocha nerušené zeleně na orné půdě, která má velký význam pro ptáky, zvěř a bezobratlé živočichy (Vejvodová, 2016).

Realizováním a tvorbou biopásů poskytneme zvěři dostatek objemového a jaderného krmiva během roku. Poskytneme prostor pro hnízdění, kryt pro zvěř a prostor pro hmyz v jarním období. Přispějeme k rozmanitosti, pestrosti krajiny a zajistíme úživnou část honitby ponecháním plodin biopásu i přes zimu. V neposlední řadě je prokázáno, že biopás poskytuje životní prostor i pro přirozené nepřátele škůdců polních plodin (Marada et al. 2010).

Biopásy byly rozděleny na dva typy. Zemědělci se mohou rozhodnout buď pro jednoletý **krmný biopás** nebo pro **nektarodárný biopás**, který se musí ponechat na půdním bloku více let. Kombinace biopásu krmného a nektarodárného na jednom půdním bloku není povolena (Vejvodová, 2016).

Podle Marada et al. (2010) jsou biopásy vhodným a potřebným opatřením pro myslivecké a zemědělské hospodaření a vhodným nástrojem potřebným pro rozvoj venkova. K jejich realizaci musí hospodáři dodržet níže uvedené podmínky.

3.4.1 Podmínky pro podopatření biopásy

Biopás musí mít šířku nejméně 6 metrů a nejvíce 24 metrů a délka biopásu musí být nejméně 30 metrů. V rámci půdního bloku může zabírat maximálně 20 % plochy výměry dílu. Biopás lze tvořit na okraji i uvnitř pozemku, ale vždy za splnění podmínky vysetí ve směru orby. Při setí více biopásů vedle sebe na jeden půdní blok musí být minimální vzdálenost od dalšího biopásu 50 metrů. Zároveň hospodář musí dodržet i 50 metrovou vzdálenost od dálnice a silnice první a druhé třídy, aby byla zachována bezpečnost pro polní zvěř a ptáky před srážkou s automobilovou dopravou. Biopás nelze hnojit, nesmí se používat žádných přípravků na ochranu rostlin z důvodu otravy a zahubení bezobratlých živočichů. Ve velmi krajních případech je použití herbicidů povoleno. Herbicidy by se aplikovali v porostu bodovou metodou a to pouze zda by hrozilo rozšíření plevelů z plochy biopásu a mělo by to ovlivnit požadavky rostlinolékařského zákona (VeJVodová, 2016).

3.4.1.1. Podmínky pro podopatření krmný biopás

Žadatel musí založit krmný biopás nejpozději do 15. června příslušného kalendářního roku. Osivo pro krmný biopás musí splňovat zákonem stanovené povinné druhy viz. tabulka č.2 a dva volitelné druhy viz. tabulka č.3. Zapravení osiva do půdy musí být nejpozději do dvou let ode dne vydání míchacího protokolu. Zemědělec nesmí zasahovat do vytvořeného krmného biopásu do 31. března následujícího roku po vysetí biopásů. V období od 1. dubna do 15. června kalendářního roku následujícího po vysetí žadatel zapraví krmný biopás znovu do půdy (MZe, 2015).

Tab. 2: Povinné druhy osiva pro krmný biopás

Druh		Minimální množství ve směsi (kg/ha)
1.	jarní obilovina (oves setý <i>Avena sativa L.</i> , pšenice jarní <i>Triticum aestivum L.</i> nebo ječmen jarní <i>Hordeum vulgare L.</i>)	65
2.	proso seté (<i>Panicum miliaceum L.</i>)	15
3.	kapusta krmná (<i>Brassica oleracea L. conv. acephala (DC) Atof. var. medullosa</i>)	0,8
4.	pohanka obecná (<i>Fagopyrum esculentum Moench</i>)	15

(Mze, 2015).

Tab. 3: Volitelné druhy osiva pro krmný biopás

Druh		Minimální množství ve směsi (kg/ha)
1.	slunečnice roční (<i>Helianthus annuus L.</i>)	2,5
2.	lesknice kanárská (<i>Phalaris canariensis L.</i>)	5
3.	svazenka vratičolistá (<i>Phacelia tanacetifolia Benth.</i>)	5
4.	bobovité (hrách setý polní (peluška) (<i>Pisum sativum L. ssp. Speciosum</i>), hrách setý pravý (<i>Pisum sativum L. ssp. Sativum</i>), nebo bob koňský polní (<i>Vicia faba L. var. Equina</i>)	30
5.	lupina bílá (<i>Lupinus albus L.</i>)	5
6.	len olejný (<i>Linum usitatissimum L.</i>)	20

(Mze, 2015).

4. Metodika

4.1. Materiál

Bakalářská práce se zabývá agroenvironmentálním podopatřením biopásů pro zvěř a ptáky. V červnu 2020 bylo provedeno mapování a výběr lokalit k pozorování. Začátkem července 2020 proběhl předběžný terénní průzkum na vybraných lokalitách. Následně byl zpracován přehled živočišných druhů na základě dostupných internetových zdrojů a knižních publikací. Informace o zemědělských pozemcích a jednotlivých liniích biopásů byly poskytnuty od agronoma z Agropodniku Humberky, a.s. ze systému LPIS. Pro potřeby práce byly vybrány pozemky uvedené v kapitole 4.3. zakreslené v obr. 4: vyznačení biopásů a kontrolních linií.

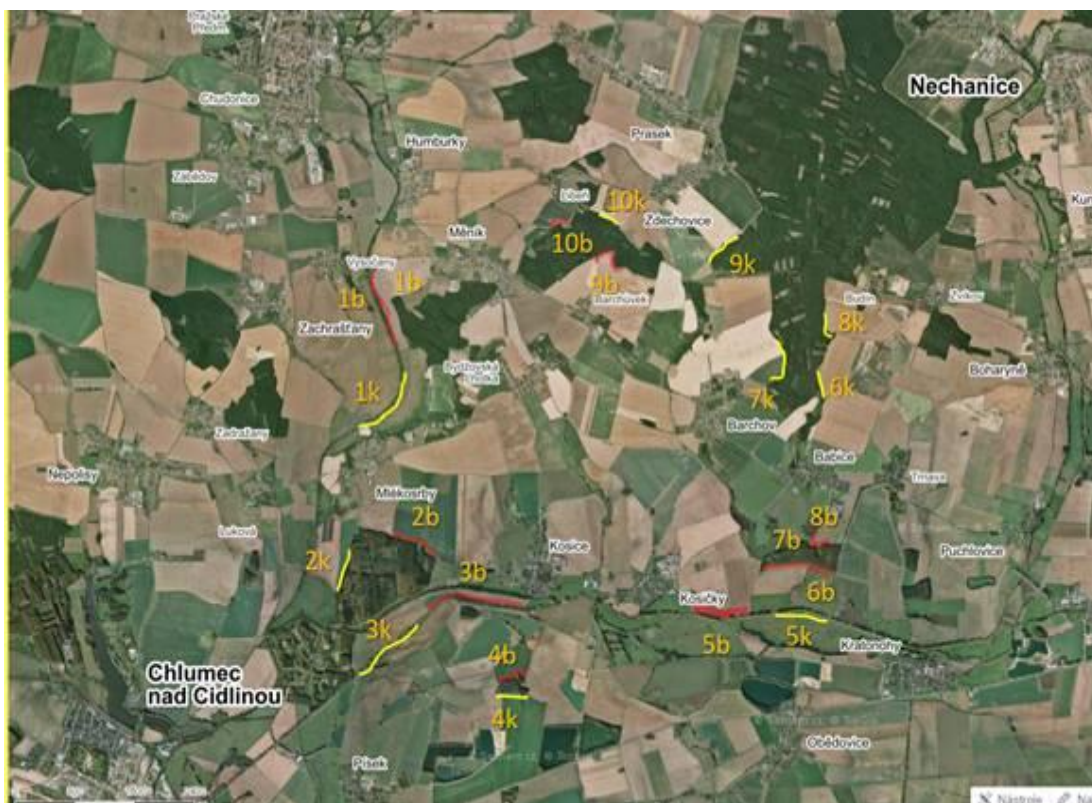
4.2. Charakteristika okresu

Monitorování bylo provedeno na intenzivně obhospodařovaných zemědělských půdách ve Východních Čechách v okrese Hradec Králové v České republice. Povrch okresu tvoří mírně zvlněná pahorkatina, která přechází do rozsáhlých rovin. Z celkové rozlohy okresu tvoří 16,7 % lesy a 70,0 % zemědělská půda (z toho 83,7 % zabírá orná půda a 11,1 % trvalé travní porosty). Klimatické podmínky v okrese Hradec Králové, jako součásti východního Polabí, jsou příznivé. Jižní část okresu patří do oblasti sušší a teplejší, severní část patří do oblasti mírně vlhké a mírně teplé (CSU, 2020). Na orných půdách se především pěstuje řepka olejná, řepa cukrová, ječmen jarní, ječmen ozimí, pšenice ozimá a kukuřice setá.

4.3. Charakteristika zájmových území

Výzkum probíhal od poloviny července 2020 do konce ledna 2021 na deseti liniích biopásů a stejném počtu kontrolních linií. Na sledovaných pozemcích hospodaří převážně Agropodnik Humberky, a.s. a z části Rolnická a.s. Králíky. Biopás B1 a kontrolní linie K1 kopíruje řeku Cidlinu jižně od obce Vysočany. Biopás B2 se nachází jižně od obce Mlékosrby. K2 leží přibližně 800m jihozápadně od obce Mlékosrby. K3 a B3 se táhnou západním směrem od obce Kosice podél řeky Bystřice.

B4 a K4 obepínají les ležící poblíž vodojemu Třesice-Písek. B5 a K5 vedou podél řeky Bystřice na východ směrem k obci Kratonohy, severně od K6 leží B6, B7 a B8. Směrem na sever od obce Babice leží 3 kontrolní linie K6, K7 a K8, které vedou podél Velkého lesa. K9 leží asi 750m jihovýchodně od obce Zdechovice. Jihozápadně od obce Zdechovice se nachází B9, B10 a K10.



Obr. 4: Vyznačení biopásů a kontrolních linií (Mapy, 2020; upraveno autorem)

4.4. Sběr dat

Monitorování ptáků a zvěře na vybraných lokalitách probíhalo od července 2020 do ledna 2021. Pozorování všech dvaceti linií probíhalo od pátku až do neděle vždy s odstupem čtyř týdnů na další pozorování. Sběry dat v linii biopásu a kontrolní linii musely proběhnout ve stejný čas a přibližně ve stejnou dobu, aby byly zachovány vždy stejné podmínky pro obě linie. Terénní pozorování probíhalo za příznivých meteorologických podmínek. Linie biopásu a kontrolní linie byly pozorovány pomocí metody pomalé chůze středem linie biopásu, při které došlo k monitorování zvěře a ptáků. Během tohoto pozorování byly zapsány počty zvěře a ptáků do záznamového archu. V potaz se braly druhy vzdálené od středů linií ve vzdálenosti do 20m na levou i pravou stranu. Ptáci letící vysoko nad linií a živočichové ve

vzdálenosti větší než 20m od středu linie nebyli zaznamenáváni z důvodů předpokladu, že nejsou navázání a spojení s monitorovanou lokalitou. Při každém provedeném monitorování byly zaznamenány meteorologické jevy (teplota vzduchu, směr větru, apod.) dále byl stanoven směr úhlu pozorování vůči světové straně. Při monitorování dané lokality se vstupovalo vždy z opačného směru světové strany, než bylo provedeno v předešlém pozorování. Při každém pozorování byl zaznamenán datum a čas zahájení a ukončení monitoringu (pozorování).

4.5. Analýza dat

Získaná data o zoocenóze byla zpracována v programu (Microsoft Office Excel, programu R a v project Canoco 5). V každé linii biopásu a kontrolní linii byla vypočtena početnost jednotlivých druhů živočichů, jako celkový počet jedinců zaznamenaných v dané linii za všechna pozorování na monitorované linii. Pro další výpočty byl vypočten celkový počet živočichů a celkový počet druhů za jednotlivé linie. Byla vyhodnocena dominance, frekvence, zastoupení ptáků a savců ve společenstvu biopásů a kontrolních linií. Jako hlavní výsledek práce byl proveden test vlivu plochy na diverzitu, abundanci a na druhovou skladbu.

Dominance vyjadřuje procentuální podíl všech druhů ve společenstvu. Lze jí vypočítat z abundance, je ovlivněna počtem druhů ve společenstvu s rostoucím počtem druhů se relativně snižuje.

Je vyjádřena ve vzorci $D = n \cdot 100 / s$ (%), kde D je dominance, n je počet jedinců určitého druhu a s je počet všech jedinců ve společenstvu. Dominance je vyhodnocována zásadě ve stupních anebo ve třídách. K vyhodnocení je používána pětistupňová klasifikace:

- eudominantní druh: více než 10 %
- dominantní druh: 5 – 10 %
- subdominantní druh: 2 – 5 %
- recedentní druh: 1 – 2 %
- subrecedentní druh: méně než 1 % (Losos, 1985).

Frekvence vyjadřuje pravidelnost výskytu určitého druhu v sérii vzorků pozorovaných v určitém společenstvu. Je-li ve společenstvu více druhů s vyšší frekvencí je i homogennější.

Je vypočítávána pomocí vzorce $F = n_i \cdot 100 / s$ (%), kde F je frekvence, n_i počet vzorků s výskytem i a s je počet všech vzorků. Frekvenci lze vyhodnotit pomocí čtyřstupňové klasifikace:

- druhy pravidelné: 75 – 100 %
- druhy běžné: 50 – 75 %
- druhy málo běžné: 25 – 50 %
- druhy výjimečné: menší než 25 % (Losos, 1985).

4.6. Výsledky

Od července 2020 do ledna 2021 bylo zaznamenáno na studovaných liniích biopásu a kontrolních linií celkem 1836 živočichů v 35 druzích. Zaznamenaní jedinci za každou linii jsou uvedeni v tabulce 4. a 5.

Linie biopásů vykazaly vyšší diverzitu a vyšší abundanci než kontrolní linie. V liniích biopásů bylo pozorováno 1163 živočichů ve 34 druzích. Mezi nejpočetnější (eudominantní) druhy v biopásech byly zaznamenáni *Capreolus capreolus* (18,4%) a *Parus major* (11,69%). Čtyři druhy byly dominantní *Fringilla montifringilla* (9,97%), *Passer montanus* (9,91%), *Corvus frugilegus* (6,45%) a *Buteo buteo* (5,85%). Subdominantních druhů bylo pozorováno celkem šest a to *Cygnus olor* (4,73%), *Cyanistes caeruleus* (4,3%), *Turdus pilaris* (4,21%), *Lepus europaeus* (3,1%), *Emberiza citrinella* (3,01%) a *Columba palumbus* (2,67%). Recedentních druhů bylo v biopásech celkem pozorováno šest a patřili jsem *Phasianus colchicus* (1,81%), *Myocastor coypus* (1,72%), *Dendrocopos major* (1,72%), *Chloris chloris* (1,72%), *Turdus merula* (1,46%) a *Ardea cinerea* (1,03%). Patnáct druhů bylo zaznamenáno subrecedentních. Hodnotu zastoupení druhů ve společenstvu biopásů větší než 0,5% zaznamenaly *Anas platyrhynchos* (0,95%), *Falco tinnunculus* (0,77%), *Erithacus rubecula* (0,6%) a *Alauda arvensis* (0,52%). Ostatní subrecedentní druhy zaznamenaly hodnoty nižší než 0,5%. V biopásech byly pozorováni i neurčené druhy živočichů, které se nepodařilo identifikovat a ty dosahovaly hodnoty (3,87%). Lze je tedy zařadit, jako sedmý subdominantní druh.

V kontrolních liniích bylo zaznamenáno 673 živočichů ve 30 druzích. Vykázaly nižší abundanci a nižší diverzitu než linie biopásů. Dle klasifikace, jako eudominantní druhy byly zaznamenány *Corvus frugilegus* (22,29%) a *Capreolus capreolus* (20,36%). Z dominantních druhů byly v kontrolních liniích pozorovány

Parus major (9,36%), *Lepus europaeus* (5,35%) a *Buteo buteo* (5,2%). Sedm druhů bylo subdominantních a to *Ardea cinerea* (4,01%), *Fringilla montifringilla* (4,01%), *Passer montanus* (3,12%), *Emberiza citrinella* (3,12%), *Chloris chloris* (2,82%), *Cyanistes caeruleus* (2,53%) a *Columba palumbus* (2,38%). Recedentních druhů bylo v kontrolních liniích zaznamenáno pět a patřili mezi ně *Falco tinnunculus* (1,78%), *Phasianus colchicus* (1,19%), *Dryocopus martius* (1,19%), *Dendrocopos major* (1,19%) a *Myocastor coypus* (1,04%). Subrecedentních druhů bylo v kontrolních liniích celkem pozorováno dvanáct, hodnotu nad 0,5% zaznamenalo pět druhů a byly to *Ciconia ciconia* (0,89%), *Ardea alba* (0,89%), *Anas platyrhynchos* (0,74%), *Picus viridis* (0,59%) a *Erithacus rubecula* (0,59%). Ostatních subrecedentních druhů s hodnotou pod 0,5% bylo pozorováno sedm. V kontrolních liniích bylo pozorováno přibližně stejné procento *neurčených druhů* (3,42%) živočichů, jako v biopásech.

Dále byla posuzována pravidelnost výskytu druhů živočichů v linii biopásu a kontrolní linii. Mezi druhy pravidelně se vyskytujícími v biopásech patřily *Buteo buteo* (100%), *Capreolus capreolus* (90%), *Cyanistes caeruleus* (90%) a *Parus major* (90%). Druhů běžných v biopásech bylo zaznamenáno celkem osm a byly to *Lepus europaeus* (80%), *Columba palumbus* (70%), *Fringilla montifringilla* (70%), *Passer montanus* (70%), *Dendrocopos major* (60%), *Chloris chloris* (60%), *Turdus merula* (50%) a *Emberiza citrinella* (50%). Tři druhy byly vyhodnoceny, jako málo běžné *Phasianus colchicus* (40%), *Falco tinnunculus* (40%) a *Erithacus rubecula* (40%). Druhy výjimečně pozorovaných v linii biopásu bylo zaznamenáno nejvíce a bylo jich zaznamenáno osmnáct. V každé z deseti linií biopásů byl zaznamenán i *neurčený druh* (100%).

Tab. 4: Celkový přehled zaznamenaných jedinců jednotlivých druhů živočichů a jejich procentuální dominance a frekvence v liniích biopásů během pozorování od července 2020 do ledna 2021. (B1 – biopás 1, B2 – biopás 2, B3 – biopás 3, B4 – biopás 4, B5 – biopás 5, B6 – biopás 6, B7 – biopás 7, B8 – biopás 8, B9 – biopás 9 a B10 – biopás 10).

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
<i>Capreolus capreolus</i>	34	9	-	43	2	41	40
<i>Sus scrofa</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myocastor coypus</i>	6	-	-	-	14	-	-
<i>Lepus europaeus</i>	6	4	-	6	6	2	6
<i>Phasianus colchicus</i>	-	4	-	-	4	-	11
<i>Buteo buteo</i>	12	10	2	5	5	13	8
<i>Circus aeruginosus</i>	2	-	-	-	1	-	-
<i>Falco tinnunculus</i>	2	-	-	-	1	-	4
<i>Columba palumbus</i>	10	2	6	-	-	2	7
<i>Streptopelia decaocto</i>	-	-	-	1	-	-	-
<i>Corvus frugilegus</i>	-	-	-	30	45	-	-
<i>Ciconia ciconia</i>	-	-	-	2	-	-	-
<i>Cygnus olor</i>	-	-	-	55	-	-	-
<i>Ardea cinerea</i>	-	-	-	3	9	-	-
<i>Ardea alba</i>	-	-	-	-	1	-	-
<i>Anas platyrhynchos</i>	3	-	-	-	8	-	-
<i>Dryocopus martius</i>	-	-	-	2	-	-	-
<i>Dendrocopos major</i>	4	1	-	-	-	9	4
<i>Picus viridis</i>	1	-	-	-	-	-	-
<i>Cyanistes caeruleus</i>	8	4	-	2	5	9	7
<i>Parus major</i>	55	14	-	13	6	17	7
<i>Chloris chloris</i>)	6	3	-	2	4	-	-
<i>Turdus merula</i>	1	-	-	-	-	9	-
<i>Poecile palustris</i>	1	-	-	-	-	-	2
<i>Turdus pilaris</i>	36	-	-	-	-	-	13
<i>Garrulus glandarius</i>	1	-	-	-	-	-	-
<i>Fringilla montifringilla</i>	18	24	-	21	-	16	15
<i>Erithacus rubecula</i>	3	-	-	-	2	1	-
<i>Passer montanus</i>	29	17	13	5	9	-	-
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1	-	-	-	-	-	-
<i>Passer domesticus</i>	1	-	-	-	-	-	-
<i>Alauda arvensis</i>	2	4	-	-	-	-	-
<i>Emberiza citrinella</i>	9	3	-	-	-	-	-
Neurčený druh	12	5	3	3	1	2	3
Celkem živočichů	263	104	24	193	123	121	127
Celkem druhů	25	14	4	15	17	11	13

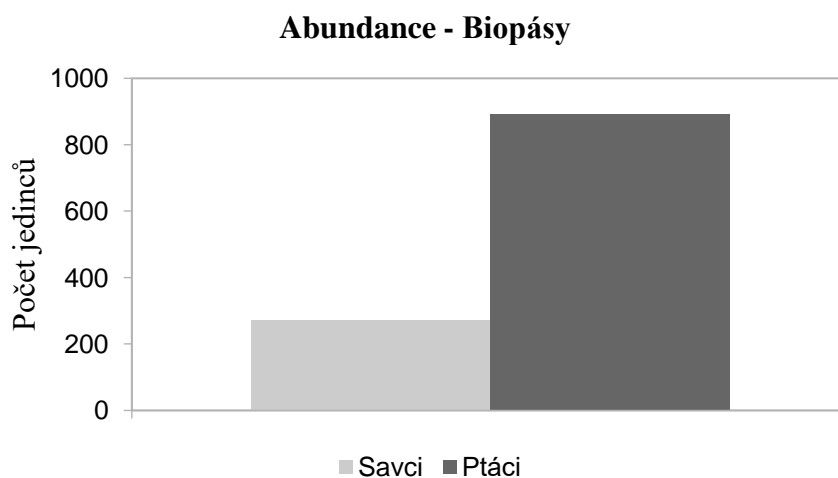
	B8	B9	B10	Celkem	Dominance %	Frekvence %
<i>Capreolus capreolus</i>	25	10	10	214	18,40	90
<i>Sus scrofa</i>	1	-	-	1	0,09	10
<i>Myocastor coypus</i>	-	-	-	20	1,72	20
<i>Lepus europaeus</i>	-	3	3	36	3,10	80
<i>Phasianus colchicus</i>	2	-	-	21	1,81	40
<i>Buteo buteo</i>	3	5	5	68	5,85	100
<i>Circus aeruginosus</i>	-	-	-	3	0,26	20
<i>Falco tinnunculus</i>	-	2	-	9	0,77	40
<i>Columba palumbus</i>	2	2	-	31	2,67	70
<i>Streptopelia decaocto</i>	-	-	-	1	0,09	10
<i>Corvus frugilegus</i>	-	-	-	75	6,45	20
<i>Ciconia ciconia</i>	-	-	-	2	0,17	10
<i>Cygnus olor</i>	-	-	-	55	4,73	10
<i>Ardea cinerea</i>	-	-	-	12	1,03	20
<i>Ardea alba</i>	-	-	-	1	0,09	10
<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	-	11	0,95	20
<i>Dryocopus martius</i>	-	-	-	2	0,17	10
<i>Dendrocopos major</i>	1	1	-	20	1,72	60
<i>Picus viridis</i>	-	-	-	1	0,09	10
<i>Cyanistes caeruleus</i>	2	3	10	50	4,30	90
<i>Parus major</i>	8	11	5	136	11,69	90
<i>Chloris chloris</i>)	-	3	2	20	1,72	60
<i>Turdus merula</i>	4	1	2	17	1,46	50
<i>Poecile palustris</i>	-	-	-	3	0,26	20
<i>Turdus pilaris</i>	-	-	-	49	4,21	20
<i>Garrulus glandarius</i>	1	-	-	2	0,17	20
<i>Fringilla montifringilla</i>	13	9	-	116	9,97	70
<i>Erithacus rubecula</i>	1	-	-	7	0,60	40
<i>Passer montanus</i>	7	12	-	92	7,91	70
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	-	-	-	1	0,09	10
<i>Passer domesticus</i>	-	-	-	1	0,09	10
<i>Alauda arvensis</i>	-	-	-	6	0,52	20
<i>Emberiza citrinella</i>	3	9	11	35	3,01	50
Neurčený druh	2	6	8	45	3,87	100
Celkem živočichů	75	77	56	1163	100,00	
Celkem druhů	15	14	9	34		

Tab. 5: Celkový přehled zaznamenaných jedinců jednotlivých druhů živočichů a jejich procentuální dominance a frekvence v kontrolních liniích během pozorování od července 2020 do ledna 2021. (K1 – kontrolní linie 1, K2 – kontrolní linie 2, K3 – kontrolní linie 3, K4 – kontrolní linie 4, K5 – kontrolní linie 5, K6 – kontrolní linie 6, K7 – kontrolní linie 7, K8 – kontrolní linie 8, K9 – kontrolní linie 9 a K10 – kontrolní linie 10).

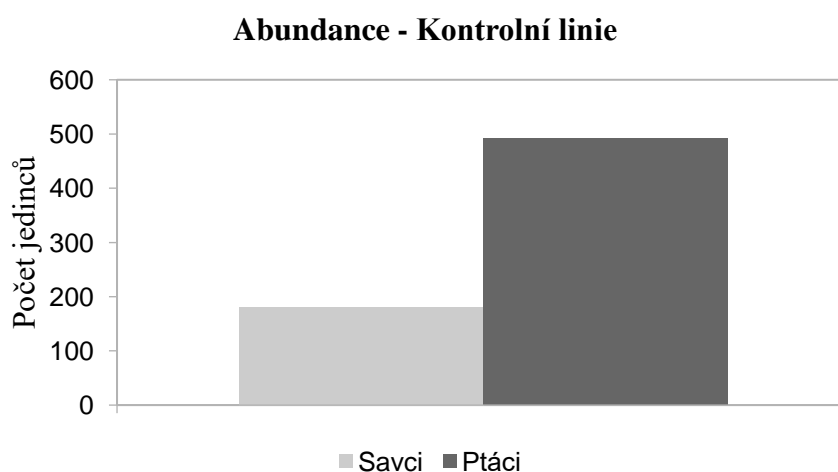
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
<i>Capreolus capreolus</i>	21	11	1	-	17	6	37
<i>Sus scrofa</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myocastor coypus</i>	-	-	-	-	7	-	-
<i>Lepus europaeus</i>	4	2	5	7	2	6	2
<i>Phasianus colchicus</i>	-	5	-	-	-	-	-
<i>Buteo buteo</i>	13	7	-	2	6	1	5
<i>Circus aeruginosus</i>	3	-	-	-	-	-	-
<i>Falco tinnunculus</i>	8	-	-	-	-	1	-
<i>Columba palumbus</i>	2	1	2	-	-	-	3
<i>Streptopelia decaocto</i>	-	-	2	-	-	-	-
<i>Corvus frugilegus</i>	100	-	-	50	-	-	-
<i>Ciconia ciconia</i>	-	-	-	5	1	-	-
<i>Ardea cinerea</i>	2	-	-	11	14	-	-
<i>Ardea alba</i>	-	-	-	3	3	-	-
<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	-	-	5	-	-
<i>Dryocopus martius</i>	-	-	-	5	-	-	-
<i>Dendrocopos major</i>	-	1	-	1	-	2	1
<i>Picus viridis</i>	3	-	-	-	-	-	-
<i>Cyanistes caeruleus</i>	1	5	-	3	-	2	2
<i>Parus major</i>	15	13	8	14	1	-	1
<i>Chloris chloris</i>)	2	1	1	10	-	-	3
<i>Turdus merula</i>	-	-	-	-	-	2	-
<i>Garrulus glandarius</i>	1	-	-	-	-	-	-
<i>Fringilla montifringilla</i>	15	-	-	-	-	3	9
<i>Erithacus rubecula</i>	-	-	-	-	1	2	-
<i>Passer montanus</i>	-	-	4	-	-	3	12
<i>Passer domesticus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Emberiza citrinella</i>	-	-	11	3	-	-	-
<i>Fringilla coelebs</i>	2	-	-	-	-	-	-
Neurčený druh	4	-	4	3	-	-	3
Celkem živočichů	196	46	38	117	57	28	78
Celkem druhů	16	9	9	13	10	10	11

	K8	K9	K10	Celkem	Dominance %	Frekvence %
<i>Capreolus capreolus</i>	12	31	1	137	20,36	90
<i>Sus scrofa</i>	-	1	-	1	0,15	10
<i>Myocastor coypus</i>	-	-	-	7	1,04	10
<i>Lepus europaeus</i>	7	1	-	36	5,35	90
<i>Phasianus colchicus</i>	3	-	-	8	1,19	20
<i>Buteo buteo</i>	-	1	-	35	5,20	70
<i>Circus aeruginosus</i>	-	-	-	3	0,45	10
<i>Falco tinnunculus</i>	1	-	2	12	1,78	40
<i>Columba palumbus</i>	-	2	6	16	2,38	60
<i>Streptopelia decaocto</i>	-	-	-	2	0,30	10
<i>Corvus frugilegus</i>	-	-	-	150	22,29	20
<i>Ciconia ciconia</i>	-	-	-	6	0,89	20
<i>Ardea cinerea</i>	-	-	-	27	4,01	30
<i>Ardea alba</i>	-	-	-	6	0,89	20
<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	-	5	0,74	10
<i>Dryocopus martius</i>	-	-	3	8	1,19	20
<i>Dendrocopos major</i>	3	-	-	8	1,19	50
<i>Picus viridis</i>	-	-	1	4	0,59	20
<i>Cyanistes caeruleus</i>	2	1	1	17	2,53	80
<i>Parus major</i>	8	2	1	63	9,36	90
<i>Chloris chloris)</i>	2	-	-	19	2,82	60
<i>Turdus merula</i>	-	-	-	2	0,30	10
<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	1	2	0,30	20
<i>Fringilla montifringilla</i>	-	-	-	27	4,01	30
<i>Erithacus rubecula</i>	1	-	-	4	0,59	30
<i>Passer montanus</i>	2	-	-	21	3,12	40
<i>Passer domesticus</i>	-	1	-	1	0,15	10
<i>Emberiza citrinella</i>	7	-	-	21	3,12	30
<i>Fringilla coelebs</i>	-	-	-	2	0,30	10
Neurčený druh	7	1	1	23	3,42	70
Celkem živočichů	55	41	17	673	100,00	
Celkem druhů	12	9	9	30		

V biopásech a kontrolních liniích byly zaznamenáni celkem čtyři druhy savců. Patřily mezi ně *Capreolus capreolus*, *Sus scrofa*, *Myocastor coypus*, *Lepus europaeus*. Z celkové množství pozorovaných jedinců živočichů v biopásech (1163) bylo zaznamenáno 271 savců a 892 ptáků. V kontrolních liniích bylo pozorováno celkem 673 jedinců živočichů. Z toho bylo zaznamenáno celkem 181 savců a 492 ptáků.



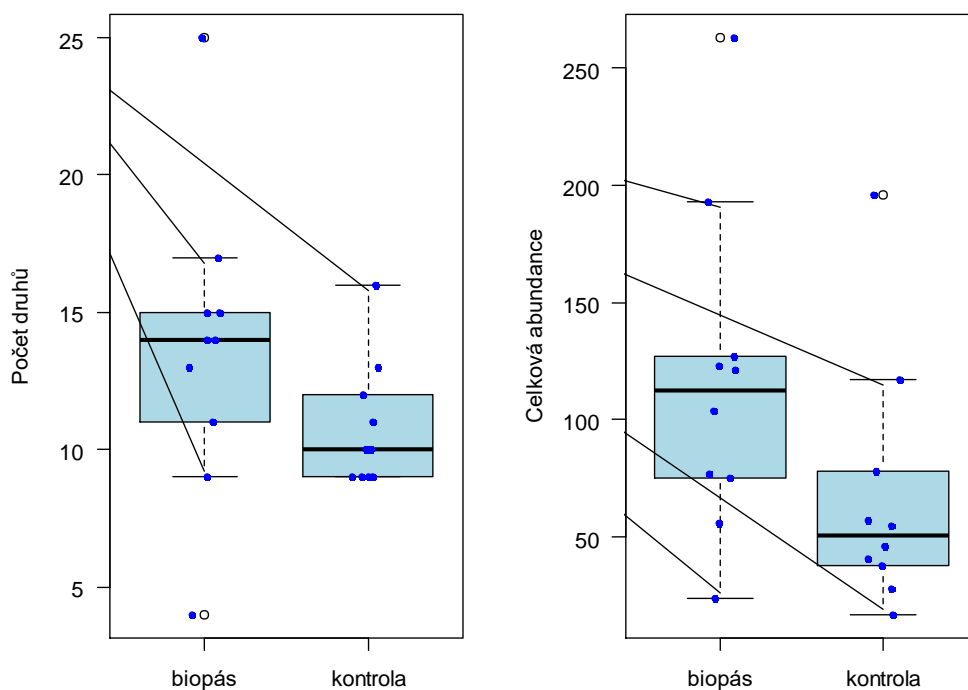
Obr. 5: Celková abundance savců a ptáků v biopásech



Obr. 6: Celková abundance savců a ptáků v kontrolních liniích

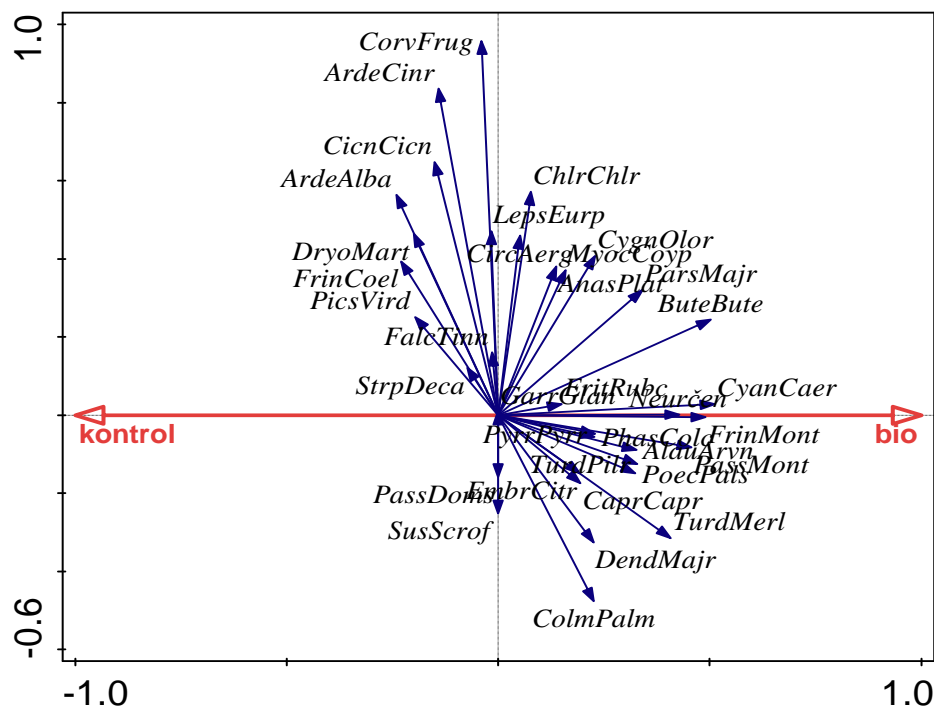
Test vlivu typu plochy (biopás vs kontrola) na **druhové bohatství** (a) a **abundanci** (b) v použití smíšeného modelu s pevným efektem typu plochy a náhodného efektu příslušných dvojic (program R):

- (a) Vliv je průkazný ($\chi^2 = 4,73$, $P = 0,030$), více druhů pozorováno v biopásech (obr. 7),
- (b) Vliv je průkazný ($\chi^2 = 13,47$, $P < 0,001$), celková početnost vyšší v biopásech (obr. 7)



Obr. 7: Vyhodnocení diverzity a abundance podle vlivu typu plochy (biopás vs kontrolní linie)

Test vlivu typu plochy na **druhov**é spektrum pomocí metody RDA (program Canoco 5): Vliv je marginálně neprůkazný ($F = 1,8$, $P = 0,057$), druhové spektrum je docela podobné, i když evidentně více druhů se vyskytovalo v biopásech (Obr.8). První (x-) osa vysvětlila 8,9 % variability, to byla proměnná na typ plochy, nicméně druhá (y-) ještě více – 21,1 %, což znamená, že tu byl jiný významnější faktor, který lépe vysvětluje druhové složení. Pohledem na obrázek bylo vyhodnoceno, že by to mohlo být efektem lesa vs otevřené krajiny („nahore“ druhy otevřených ploch, „dole“ druhy lesa resp. jeho okraje).



Obr. 8: Test vlivu plochy na druhové spektrum v biopásech a kontrolních liniích pomocí metody RDA

5. Diskuze

Pozorování ptactva a zvěře, které bylo uskutečněno od července 2020 do ledna 2021 na deseti liniích biopásů a stejném počtu kontrolních linií byly získány výsledky pro analýzu, která měla vyhodnotit, zda agroenvironmentální podopatření biopásy jsou dobrým nástrojem k navýšení biodiverzity v zemědělské krajině.

Dle Marady et al. (2012) jsou biopásy vhodným indikátorem životního prostředí. Lze v nich trvale sledovat výskyt lovné zvěře: zajíc polní (*Lepus europaeus*), bažant obecný (*Phasianus colchicus*) a srnec obecný (*Capreolus capreolus*).

V monitorovaných liniích biopásů v okrese Hradec králové se z druhů lovné zvěře vyskytovaly v největším počtu srnec obecný (*Capreolus capreolus*), s menším zastoupením zajíc polní (*Lepus europaeus*) a bažant obecný (*Phasianus colchicus*). Počty výskytu zajíce polního (*Lepus europaeus*) a bažanta obecného (*Phasianus colchicus*) mohlo ovlivnit vypasení polních plodin, které jsou pro ně atraktivní (kapusta krmná a oves setý). Mezi lovnou zvěř patří i kachna divoká (*Anas platyrhynchos*), která byla pozorována v menším zastoupení v biopásech i v kontrolních liniích. Kontrolní linie vykazaly podobný trend zastoupení druhů lovné zvěře. Počet srnce obecného (*Capreolus capreolus*) a zajíce polního (*Lepus europaeus*) byl z hlediska dominance o něco vyšší, ale v celkovém počtu jedinců byl nižší než v biopásech. Zastoupení bažanta obecného (*Phasianus colchicus*) byl z hlediska dominance i počtu jedinců nižší než v biopásech.

Homolka (2018) uvádí, že nutrie říční (*Myocastor coypus*) je trvalou součástí mokřadních ekosystémů v České republice. Zatím není zařazena mezi lovnou zvěř, ale podle zákona o myslivosti může tento invazivní druh usmrcovat hospodář a myslivecká stráž. Živí se především mokřadní vegetací. S menší potravní nabídkou ráda vyhledává potravu i v polních plodinách, kde konzumuje obiloviny, kukuřici a řepu cukrovku.

Jedinci nutrie říční (*Myocastor coypus*) byly v biopásech zaznamenány v linii B1 a B5 v počtu dvaceti jedinců. V kontrolní liniích byla nutrie říční (*Myocastor coypus*) zaznamenána pouze v K5 v počtu sedmi jedinců.

Podle Malinové (2011) hlavní složkou potravy prasete divokého (*Sus scrofa*) jsou především obilniny, což je způsobeno plošným pěstováním obilnin v zemědělství.

Linie biopásu a kontrolní linie tedy mohli představovat velmi výhodný zdroj potravy pro prase divoké (*Sus scrofa*). Jelikož je prase divoké (*Sus scrofa*) velice plaché zvíře a je především aktivní v noci byl pozorován pouze jeden jedinec v biopásech a jeden jedinec v kontrolních liniích, protože pozorování probíhala jen ve dne.

Zabloudil, Vala (2009) uvádí, že káně lesní (*Buteo buteo*) patří k nejběžnějším dravcům v České republice. Hlavní složkou potravy tvoří především hlodavci, ptáci a drobná zvířata. Hnízdí v lesních porostech, ale i v otevřené polní krajině, kde především loví mimo dobu hnízdění. Samice snáší vajíčka koncem března, na kterých sedí oba rodiče po dobu 28 – 31 dní.

V biopásech byla zaznamenána velká frekvence a dominance káně lesního (*Buteo buteo*). Bylo pozorováno celkem 68 jedinců tohoto druhu se zastoupením v každé linii biopásů. Z dalších dravých ptáků se v biopásech vyskytovala poštolka obecná (*Falco tinnunculus*) v počtu 9 jedinců a 3 jedinci moták pochop (*Circus aeruginosus*), který patří mezi ohrožené druhy. Kontrolních liniích byly pozorovány stejné druhy dravých ptáků, jako v liniích biopásů. Vyšší abundance než v biopásech zaznamenal moták pochop (*Circus aeruginosus*) a poštolka obecná (*Falco tinnunculus*). Přibližně stejné abundance bylo pozorováno u jedinců káně lesního (*Buteo buteo*).

Podle Zvářala (2017) je datel černý (*Dryocopus martius*) typickým druhem vázaným na lesní monokultury.

Během pozorování byly zjištěny dva jedinci v biopásech a osm jedinců v kontrolních liniích. Z dalších zástupců šplhavic byly zaznamenáni strakapoud velký (*Dendrocopos major*) a žluna zelená (*Picus viridis*). Celkem bylo pozorováno v biopásech 23 jedinců šplhavic. V kontrolních liniích byl zaznamenán obdobný počet šplhavic. Šplhavci jsou především lesní ptáci, ale potravní nabídku mohou uplatnit sběrem hmyzu i v polních plodinách. Zejména datel černý (*Dryocopus martius*) je typický tím, že potravu může hledat i v blízkosti zemského povrchu a proto často slétává z kmenu stromů na zem.

Dle Diviše (c2002-2021) můžeme poměrně často sledovat brodivé ptáky na polích a loukách. Hlavní složkou jejich potravy v polních stanovištích jsou hlodavci, hmyz a drobní savci.

V liniích biopásů byl pozorován nižší počet brodivých ptáků než v kontrolních liniích. Brodiví ptáci byli pozorováni z naprosté většiny v letních měsících, kdy byly na zemědělských pozemcích prováděny žně. Což mohlo mít za následek odkrytí

krytu hlodavců a usmrcení drobné zvěře. Na nichž mohli volavka popelavá (*Ardea cinerea*), volavka bílá (*Ardea alba*) a čáp bílý (*Ciconia ciconia*) dobře lovit a shánět potravu.

Rys (2007) uvádí při početnějším soustředěním ptáků v zimovišti, často labutím velkým (*Cygnus olor*) dochází přirozená potrava. Z toho důvodu můžeme pozorovat velká hejna na polích, kde labuť velká (*Cygnus olor*) často spása ozimy, řepku a vojtěšku.

Labuť velká (*Cygnus olor*) byla zaznamenána pouze v linii krmného biopásu. Na uzemí B4 bylo v lednu 2021 pozorováno celkem 55 jedinců. Lze jejich výskyt vysvětlit přeletem z nedalekých rybníků a pískoven. Poblíž B4 a K4 jsou situovány pískovny Kosičky I., Kosičky II. a Třesický rybník.

Podle Liščáka (2007) může na polích od srpna až do konce září sledovat velká hejna holubů hřivnáčů (*Columba palumbus*), jak zde vyhledávají potravu.

Z pozorování v biopásech a kontrolních liniích bylo zjištěno, že se holub hřivnáč (*Columba palumbus*) vyskytoval spíše menším počtu jedinců než v hejnech. To se odrazilo i v celkovém zastoupením pozorovaných ptáků v obou liniích, kdy dominance byla vyhodnocena, jako subdominantní. Z dalších měkkozobých byla zaznamenána hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*) v počtu v biopásech jeden jedinec a v kontrolních liniích dva jedinci druhu. Z výsledku zastoupení hrdličky zahradní (*Streptopelia decaocto*), lze usoudit, že polní pozemky nejsou typické pro její výskyt.

Chvojka (2019) uvádí, že krmné biopásy mají význam především pro zrnožravé ptáky. Především pěvci využívají semena rostlin hlavně v zimním období, kdy je potravy nedostatek.

Dle monitorování kontrolních linií a linií biopásů byly v největší míře zastoupeni ptáci z řádu pěvců. Biopásy prokázaly velké zastoupení sýkory koňadry (*Parus major*) 136 jedinců, sýkory modřinky (*Cyanistes caeruleus*) 50 jedinců, pěnkavy jikavce (*Fringilla montifringilla*) 116 jedinců a drozd kvíčala (*Turdus pilaris*) 49 jedinců. V kontrolních liniích byly zjištěny podobné druhy, ale s menším zastoupením z hlediska abundance. Některé druhy, které byly pozorovány v biopásech se v kontrolních liniích vůbec neobjevily. Jednalo se o skřivana polního (*Alauda arvensis*), droz kvíčala (*Turdus pilaris*), sýkora babka (*Poecile palustris*) a hýl obecný (*Pyrrhula pyrrhula*).

6. Závěr

Hlavní cílem této práce bylo analyzovat získané výsledky z pozorování krmných biopásů a kontrolních linií. Tyto linie se nacházely v okrese Hradec Králové, kde hospodaří Agropodnik Humburky, a.s. a z části Rolnická a.s. Králíky. Pozorování byla uskutečněna od půlky července 2020 s odstupem čtyř týdnů na další pozorování až do konce ledna 2021.

Celkem bylo monitorováno deset krmných biopásů a deset kontrolních linií. V kterých bylo pozorováno 1836 jedinců živočichů v 35 druzích. Větších počtů živočichů a druhů bylo pozorováno v krmných biopásech. Z celkového množství živočichů bylo v krmných biopásech zaznamenáno 271 savců a 892 ptáků, kteří byly rozvrstveni ve 34 druzích. Největší podíl z třídy savců byl zaznamenán u srnec obecného (*Capreolus capreolus*) v počtu 214 jedinců. Z avifauny byl v krmných biopásech zaznamenán největší počet sýkory koňadry (*Parus major*) v počtu 136 jedinců, pěnkavy jikavec (*Fringilla montifringilla*) 116 jedinců, havrana polního (*Corvus frugilegus*) 75 jedinců a káněte lesního (*Buteo buteo*) 68 jedinců. O poznání menších počtů druhů a jedinců živočichů byly pozorovány v kontrolních liniích. Z celkové množství 673 jedinců živočichů v kontrolních liniích tvořili ptáci 492 jedinců a savci 181 jedinců. Obdobně, jako v biopásech bylo pozorováno v kontrolních liniích velké zastoupení srnec obecného (*Capreolus capreolus*) 137 jedinců, havrana polního (*Corvus frugilegus*) 150 jedinců, sýkory koňadry (*Parus major*) 63 jedinců a káněte lesního (*Buteo buteo*) 35 jedinců.

Dle provedení testu vlivu plochy (biopás vs kontrola) na druhové bohatství a abundanci se potvrdilo, že v krmných biopásech se nachází větší počet druhů živočichů a mnohem větší počet jedinců živočichů. Z toho to výsledku je zřejmé, že krmné biopásky mohou být kvalitním podopatřením pro zvýšení diverzity ptáků a zvěře v polních kulturách.

Po provedení testu na druhové spektrum bylo zjištěno, že druhové spektrum v celku podobné i když se v biopásech vyskytovalo více druhů. Zásadní vliv na výsledky měla okolní krajina (lesní porosty, řeky, otevřená krajina). Dle výsledků vypovídá, že v biopásech se objevovali druhy lesa i otevřených ploch. Bylo by zajímavé pozorovat tyto biopásky po celý rok a zhodnotit výsledky po obdobích, kde by mohlo být zjištěno, kdy tyto krmné biopásky jsou pro zvěř a ptáky nejvíce

prospěšné. Dále si kladu otázku zda by počty druhů a jedinců mohly být větší i v kontrolních liniích, protože pozorování bylo prováděno od půlky července do konce ledna a nebyl tedy zahrnut jarní aspekt období, kdy by měla být diverzita polních stanovišť největší. Proto bych chtěl v pozorování pokračovat a výsledky vyhodnotit ve své diplomové práci za celé roční období.

7. Zdroje literatury

- BALÁŽ, Vojtěch, Lukáš FALTEISEK, Zuzana CHLUMSKÁ, Filip KOLÁŘ, Magdalena KUBEŠOVÁ, Jan MATĚJŮ, Jindřich PRACH a Kateřina REZKOVÁ. *Ochrana přírody z pohledu biologa* [online]. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2010 [cit. 2021-03-07]. ISBN 978-80-213-2085-7. Dostupné z: https://kabinet-biologie.webnode.cz/_files/200000000-76c1278b60/AB%20brozura2010.pdf
- BEJČEK, Vladimír a Karel ŠTASTNÝ. *Encyklopedie ptáků*. Praha: Rebo Productions, 1999. ISBN 80-723-4075-1.
- BEZZEL, Einhard. *Ptáci: klíč ke spolehlivému určování - 3 znaky*. Čestlice: Rebo, 2004. Průvodce přírodou (Rebo). ISBN 80-723-4292-4.
- Birdlife: Česká společnost ornitologická* [online]. Praha, c2002-2021 [cit. 2021-03-20]. Dostupné z: <https://www.birdlife.cz/co-delame/vyzkum-a-ochrana-ptaku/ochrana-druhu/ptaci-zemedelske-krajiny/moznosti-podpory-koroptve-polni-v-zemedelskych-kulturach/>
- BOHÁČ, Jaroslav. *Organismy jako bioindikátory měnící se prostředí: Organismy jako bioindikátory environmentálních změn* [online]. 1999, 33(3), 129 [cit. 2021-03-12]. Dostupné z: http://147.213.211.222/sites/default/files/1999_3_126_129_bohac.pdf
- BÜCHS, Wolfgang. Biodiversity and agri-environmental indicators—general scopes and skills with special reference to the habitat level. *Agriculture, Ecosystems* [online]. 2003, 98(1-3), 35-78 [cit. 2021-03-08]. ISSN 01678809. Dostupné z: doi:10.1016/S0167-8809(03)00070-7
- Český statistický úřad: *Krajská správa ČSÚ V Hradci Králové* [online]. [cit. 2021-03-31]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/xh/charakteristika_okresu_hradec_kralove
- DIVIŠ, Tomáš. Rozpoznání v přírodě. *Birdlife: Česká společnost ornitologická* [online]. c2002-2021 [cit. 2021-03-29]. ISSN 1803-6791. Dostupné z: <https://www.birdlife.cz/capi/capi-rodina/roznovani-v-priode/>
- Eagri.cz: Národní strategický plán rozvoje venkova* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2006 [cit. 2021-02-18]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/26839/Narodni_strategicky_plan_rozvoje_venkova.pdf
- FRÜH-MÜLLER, Andrea, Martin BACH, Lutz BREUER, Stefan HOTES, Thomas KOELLNER, Christian KRIPPES a Volkmar WOLTERS. The use of agri-environmental measures to address environmental pressures in Germany: Spatial mismatches and options for improvement. *Land Use Policy* [online]. 2019, 84, 347-362 [cit. 2021-02-16]. ISSN 02648377. Dostupné z: doi:10.1016/j.landusepol.2018.10.049

HERZOG, F., B. STEINER, D. BAILEY, et al. Assessing the intensity of temperate European agriculture at the landscape scale. *European Journal of Agronomy* [online]. 2006, 24(2), 165-181 [cit. 2021-02-28]. ISSN 11610301. Dostupné z: doi:10.1016/j.eja.2005.07.006

HOMOLKA, Miroslav. Nutrie říční invazivní druh – neřešený problém. *Myslivost: Stráž myslivosti* [online]. Praha, 2018, (3), 36 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2018/Brezen-2018/Nutrie-ricni-invazivni-druh-nereseny-problem>

CHVOJKA, Tomáš. Biopásy a jejich význam v krajině. *Koroptvicky: Projekt ČÍŘIKÁNÍ* [online]. 2019 [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: <https://www.koroptvicky.cz/clanky/vyzkum/biopasy-a-jejich-vyznam-v-krajine.html>

JARKOVSKÝ, Jiří, Simona LITTNEROVÁ a Ladislav DUŠEK. *Statistické hodnocení biodiverzity*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2012. ISBN 978-80-7204-790-1.

JESPERSEN, Lizzie Melby, Dorte Lau BAGGESEN, Erik FOG, et al. Contribution of organic farming to public goods in Denmark. *Organic Agriculture: Official journal of The International Society of Organic Agriculture Research* [online]. 2017, 7(3), 243-266 [cit. 2021-02-18]. ISSN 18794238. Dostupné z: doi:10.1007/s13165-017-0193-7

Jednotný program sčítání ptáků [online]. [cit. 2021-03-30]. Dostupné z: <http://jpsp.birds.cz/index.php>

KARP, Daniel S., Andrew J. ROMINGER, Jim ZOOK, Jai RANGANATHAN, Paul R. EHRLICH, Gretchen C. DAILY a Howard CORNELL. Intensive agriculture erodes β -diversity at large scales. *Ecology Letters* [online]. 2012, 15(9), 963-970 [cit. 2021-03-30]. ISSN 1461023X. Dostupné z: doi:10.1111/j.1461-0248.2012.01815.x

LIŠČÁK, Jiří. HOLUB HŘIVNÁČ - *Columba palumbus*. *Myslivost: Stráž myslivosti* [online]. Praha, 2007, (7), 31 [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: <https://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2007/Cervenec---2007/HOLUB-HRIVNAC---Columba-palumbus?replyto=0&replyto=0>

LOSOS, Bohumil. *Ekologie živočichů*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1985. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství). ISBN 14-174-85.

MALINOVÁ, Jana. Přirozená potrava prasete divokého. *Myslivost: Stráž myslivosti* [online]. Praha, 2011, (2), 39 [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2011/Unor---2011/Prirozena-potrava-prasete-divokeho>

Mapy.cz [online]. [cit. 2021-03-31]. Dostupné z: <https://mapy.cz/letecka?x=15.5445934&y=50.2071041&z=13&l=0>

MARADA, Petr. *Myslivost* [online]. 2011. Praha, 2011 [cit. 2021-02-28]. Dostupné z: <https://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2011/Duben---2011/Negativni-vlivy-zemedelstvi-na-myslivost-a-moznost>

MARADA, Petr, Zdeněk HAVLÍČEK a Jiří SKLÁDANKA. *Ochrana přírody a krajiny: ekosystémové služby - nový trend zemědělského podnikání : [(metodická pomůcka pro zemědělskou praxi)]*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2010. ISBN ISBN:978-80-7375-416-7.

MARADA, Petr, Lubomír KŘÍKAVA, Libor KŘÍKAVA a Petr SLÁMA. Řepa cukrová a její využití v rámci agroenvironmentálních opatření. *LISTRY CUKROVARNICKÉ a ŘEPAŘSKÉ* [online]. 2012, (9-10), 284-86 [cit. 2021-03-30]. Dostupné z: http://www.cukr-listy.cz/on_line/2012/PDF/284-287.pdf

Metodika k provádění nařízení vlády č. 75/2015 Sb., o podmínkách provádění agroenvironmentálně-klimatických opatření a o změně nařízení vlády č. 79/2007 Sb., o podmínkách provádění agroenvironmentálních opatření, ve znění pozdějších předpisů pro rok .. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2015. ISBN ISBN978-80-7434-203-5.

NEWTON, Ian. The recent declines of farmland bird populations in Britain: an appraisal of causal factors and conservation actions. *Ibis* [online]. 2004, 146(4), 579-600 [cit. 2021-03-02]. ISSN 00191019. Dostupné z: doi:10.1111/j.1474-919X.2004.00375.x

PRAZAN, Jaroslav, Tomas RATINGER a Veronika KRUMALOVA. The evolution of nature conservation policy in the Czech Republic—challenges of Europeanisation in the White Carpathians Protected Landscape Area. *Land Use Policy* [online]. 2005, 22(3), 235-243 [cit. 2021-02-17]. ISSN 02648377. Dostupné z: doi:10.1016/j.landusepol.2003.09.010

RYS, Jan. Zima ptačích aristokratů. *Myslivost: Stráž myslivosti* [online]. 2007, (2), 24 [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: <https://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2007/Unor---2007/Zima-ptacich-aristokratu>

STOATE, C., N.D. BOATMAN, R.J. BORRALHO, C. Rio CARVALHO, G.R. DE SNOO a P. EDEN. Ecological impacts of arable intensification in Europe. *Journal of Environmental Management* [online]. 2001, 63(4), 337-365 [cit. 2021-02-28]. ISSN 03014797. Dostupné z: doi:10.1006/jema.2001.0473

Szif.cz: *Program rozvoje venkova 2014-2020* [online]. Ve Smečkách 33, Praha 1 - 110 00: Státní zemědělský intervenční fond, 2013 [cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://www.szif.cz/cs/prv2014-m10#>

ŠVECOVÁ, Milada, Jaroslav SMRŽ a Jaroslav PETR. *Biodiverzita a udržitelný rozvoj: průřezové téma*. Praha: Klub ekologické výchovy, 2007. ISBN 978-80-254-4390-3.

UTHES, S. a B. MATZDORF. Studies on agri-environmental measures: a survey of the literature. *Environmental management* [online]. 2013, 51(1), 251-66 [cit. 2021-02-16]. ISSN 14321009. Dostupné z: doi:10.1007/s00267-012-9959-6

VÁVROVÁ, Milada. *Využití bioindikátorů při hodnocení starých zátěží terestrického ekosystému* [online]. Brno, 2004 [cit. 2021-03-12]. Dostupné z: <http://www.phytosanitary.org/old/projekty/2004/vvf-12-04.pdf>. Studie zpracovaná pro Vědecký výbor fyto-sanitární a životního prostředí. Vysoké učení technické v Brně.

VEJVODOVÁ, Anna. *Biopásy: informační materiál pro zemědělce* [online]. 2. aktualizované vydání. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2016 [cit. 2021-02-18]. ISBN 978-80-7434-302-5. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/488800/F_AEKO_Biopasy.pdf

VERMOUZEK, Zdeněk. *Strnad obecný - pták roku 2011* [online]. Praha: Česká společnost ornitologická, 2011 [cit. 2021-03-20]. ISSN 1803-6791. Dostupné z: <http://www.oldcso.birdlife.cz/index.php?ID=2077>

VOŠTA, Milan. Sustainable Development of Rural Areas of the Czech Republic in the Context of Instruments of the European Union [Udržitelný rozvoj venkovského prostoru České republiky v kontextu nástrojů Evropské unie]. *Acta Oeconomica Pragensia* [online]. 2010, 2010(5), 20 [cit. 2021-02-17]. ISSN edsrep. Dostupné z: doi:10.18267/j.aop.315.html

WILSON, Jeremy D., Mark J. WHITTINGHAM a Richard B. BRADBURY. The management of crop structure: a general approach to reversing the impacts of agricultural intensification on birds? *Ibis* [online]. 2005, 147(3), 453-463 [cit. 2021-03-02]. ISSN 00191019. Dostupné z: doi:10.1111/j.1474-919x.2005.00440.x

ZABLOUDIL, František a Zdeněk VALA. Některé druhy ptáků z řádu dravci - jejich život v současnosti. *Myslivost: Stráž myslivosti* [online]. Praha, 2009, (6), 40 [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: <https://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2009/Cerven---2009/Nekttere-druhy-ptaku-z-radu-dravci---jejich-zivot-v>

ZÁMEČNÍK, Václav. *Metodická příručka pro praktickou ochranu ptáků v zemědělské krajině: metodika AOPK ČR* [online]. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2013 [cit. 2021-02-20]. ISBN 978-80-87457-81-8. Dostupné z: <http://www.forumochranyprirody.cz/sites/default/files/19.pdf>

ZÁMEČNÍK, Václav. AGROENVIRONMENTÁLNÍ OPATŘENÍ V ČESKÉ REPUBLICE. *Fórum ochrany přírody* [online]. Slezská 125, 130 00 Praha 3: Fórum ochrany přírody, 2018, 5(3), 16-19 [cit. 2021-02-16]. ISSN 2336-5056. Dostupné z:

<http://www.casopis.forumochranyprirody.cz/uploaded/magazine/pdf/3-2018.pdf>

ZVÁŘAL, Karel. Datel černý – pták roku 2017. *Myslivost: Stráž myslivosti* [online]. Praha, 2017, (4), 67 [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: <https://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2017/Duben-2017/Datel-cerny-ptak-roku-2017>

8. Seznam obrázků

Obr. 1: Vývoj početnosti koroptve polní v (Československu) tzv. České republice od roku 1982 do roku 2020 (JPSP ČSO, 2020)

Obr. 2: Vývoj početnosti strnada obecného v (Československu) tzv. České republice od roku 1982 do roku 2020 (JPSP ČSO, 2020)

Obr. 3: Vývoj početnosti skřivana polního v (Československu) tzv. České republice od roku 1982 do roku 2020 (JPSP ČSO, 2020)

Obr. 4: Vyznačení biopásů a kontrolních linií (Mapy, 2020; upraveno autorem)

Obr. 5: Celková abundance savců a ptáků v biopásech

Obr. 6: Celková abundance savců a ptáků v kontrolních liniích

Obr. 7: Vyhodnocení diverzity a abundance podle vlivu typu plochy (biopás vs kontrolní linie)

Obr. 8: Test vlivu plochy na druhové spektrum v biopásech a kontrolních liniích pomocí metody RDA

Obr. 9: Krmný biopás B5 v období léta (vlastní dokumentace)

Obr. 10: Kontrolní linie K5 v období léta (vlastní dokumentace)

Obr. 11: Krmný biopás B5 v období podzimu (vlastní dokumentace)

Obr. 12: Kontrolní linie K5 v podzimním období (vlastní dokumentace)

Obr. 13: Krmný biopás B5 v zimním obdobím (vlastní dokumentace)

Obr. 14: Kontrolní linie K5 v zimním obdobím (vlastní dokumentace)

9. Seznam tabulek

Tab. 1: Přehled agroenvironmentálních klimatických opatření z Programu rozvoje venkova 2014-2020 (SZIF, 2013).

Tab. 2: Povinné druhy osiva pro krmný biopás (Mze, 2015)

Tab. 3: Volitelné druhy osiva pro krmný biopás (Mze, 2015)

Tab. 4: Celkový přehled zaznamenaných jedinců jednotlivých druhů živočichů a jejich procentuální dominance a frekvence v liniích biopásů během pozorování od července 2020 do ledna 2021. (B1 – biopás 1, B2 – biopás 2, B3 – biopás 3, B4 – biopás 4, B5 – biopás 5, B6 – biopás 6, B7 – biopás 7, B8 – biopás 8, B9 – biopás 9 a B10 – biopás 10).

Tab. 5: Celkový přehled zaznamenaných jedinců jednotlivých druhů živočichů a jejich procentuální dominance a frekvence v kontrolních liniích během pozorování od července 2020 do ledna 2021. (K1 – kontrolní linie 1, K2 – kontrolní linie 2, K3 – kontrolní linie 3, K4 – kontrolní linie 4, K5 – kontrolní linie 5, K6 – kontrolní linie 6, K7 – kontrolní linie 7, K8 – kontrolní linie 8, K9 – kontrolní linie 9 a K10 – kontrolní linie 10).

10. Přílohy



Obr. 9: Krmný biopás B5 v období léta (vlastní dokumentace)



Obr. 10: Kontrolní linie K5 v období léta (vlastní dokumentace)



Obr. 11: Krmný biopás B5 v období podzimu (vlastní dokumentace)



Obr. 12: Kontrolní linie K5 v podzimním období (vlastní dokumentace)



Obr. 13: Krmný biopás B5 v zimním období (vlastní dokumentace)



Obr. 14: Kontrolní linie K5 v zimním období (vlastní dokumentace)