

Univerzita Karlova
Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Ekologie a ochrana prostředí (B1601)

Studijní obor: Ochrana životního prostředí (1604R007)



Václav Bystřický

Faktory ovlivňující početnost populací ptáků zemědělské krajiny v různých částech Evropy

Factors affecting farmland bird abundance in different European regions

Bakalářská práce

Vedoucí práce/školitel: doc. Mgr. Jiří Reif, Ph.D.

Praha, 2020

PODĚKOVÁNÍ

Mé poděkování patří panu doc. Mgr. Jiřímu Reifovi, Ph.D. za odborné vedení, trpělivost, ochotu a vždy pozitivní atmosféru při konzultacích, které mi během tvorby bakalářské práce poskytl.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Faktory ovlivňující početnost populací ptáků zemědělské krajiny v různých částech Evropy vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v příloženém seznamu literatury.

Bakalářská práce je školním dílem a může být použita ke komerčním účelům jen se souhlasem vedoucího bakalářské práce a děkana Přírodovědecké fakulty Karlovy univerzity v Praze.

dne

podpis

ABSTRAKT

Zemědělská krajina představuje velmi podstatný biotop pro řadu druhů ptáků. Ten slouží jako hnízdní prostředí, zdroj potravy a také jako zimoviště. V posledních letech je však u některých druhů prokázán populační pokles, který je zapříčiněn určitými faktory, jejichž účinnost se projevuje převážně vlivem antropogenní činnosti. Hlavním cílem této práce je shrnout tyto negativní faktory a vytvořit ucelený přehled o tom, jak se daří ptačím populacím v jednotlivých oblastech Evropy. Na základě dostupných literárních pramenů jsem ukázal, že ve srovnání s ostatními částmi Evropy je za poslední desítky let mnohem výraznější populační pokles ptáků vázaných na zemědělskou krajinu v oblasti západní a severozápadní Evropy, a to převážně vlivem intenzivněji obhospodařované krajiny. Pro státy střední a východní Evropy se ukázala být výhodou nižší intenzita využívání půdy spojená s četným množstvím malých farem a také pěstování jarních obilovin. Oproti tomu opouštění zemědělské půdy může být dokonce jedním z nejméně ohrožujících faktorů pro celou oblast Středomoří. Z hlediska ochrany biodiverzity by jedním z možných řešení mohla být nižší aplikace různých druhů pesticidů, pěstování vícero druhů plodin či například déle trvající existence strnišť.

Klíčová slova: zemědělství, ptáci, biodiverzita, populační pokles, Evropa

ABSTRACT

Farmland is a very important habitat for many open-habitat bird species. It serves as a food source as well as a breeding and wintering ground. In recent years, however, there has been evidence of population decline in some of these species. This decline is caused by various factors linked to human activities. The aim of this work is to summarise these negative factors and create a comprehensive overview of farmland bird populations status in different parts of Europe. I found that in comparison with other parts of Europe, a much more significant population decline of farmland birds occurs in western and northwestern Europe, mainly due to more intensively cultivated landscapes over the last decades. Central and Eastern European countries are less affected as they show lower intensity of land use associated with numerous small farms as well as the cultivation of spring cereals. In contrast, the abandonment of farmland may be one of the most threatening factors for the whole Mediterranean region. From the perspective of biodiversity conservation, one of the possible solutions could be a lower application of different types of pesticides, cultivation of various kinds of crops or longer-lasting stubble fields.

Key words: farmland, birds, biodiversity, population decline, Europe

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Mechanismy dopadu zemědělství na ptačí populace	2
2.1	Vliv člověka	2
2.2	Intenzifikace zemědělství	3
2.3	Aplikace pesticidů a organochloridů	4
2.4	Hnojení.....	6
2.5	Opouštění zemědělské půdy.....	6
2.6	Cílené a necílené zabíjení	7
3	Početnost ptáků zemědělské krajiny v různých částech Evropy.....	9
3.1	Západní Evropa.....	9
3.2	Severní Evropa	11
3.3	Střední a východní Evropa	12
3.4	Jižní Evropa.....	14
4	Důvody nevyrovnaného počtu ptačích druhů mezi západní a východní Evropou	15
5	Konkrétní příklady dopadů ovlivňujících početnost nejvíce ohrožených druhů ptáků zemědělské krajiny v Evropě.....	18
5.1	Koroptev polní (<i>Perdix perdix</i>)	18
5.2	Chocholouš obecný (<i>Galerida cristata</i>).....	20
5.3	Sýček obecný (<i>Athene noctua</i>)	22
6	Závěr	24
7	Seznam literatury	26
8	Internetové zdroje.....	33

1 Úvod

Zemědělskou krajinou se rozumí typ krajiny, která zahrnuje nejen přírodní, ale i antropogenní složky, neboť je silně ovlivněna lidskou aktivitou (Forman & Godron, 1993). V pravém slova smyslu se jedná o obhospodařovanou kulturní step, jejíž podoba vychází z celé řady faktorů, jako je morfologie terénu, klimatické podmínky a také historický vývoj (Zámečnick, 2013). Na velkých plochách se střídají kultivované louky, pastviny a obdělávaná pole, na jejichž povrchu jsou pěstovány kulturní plodiny nebo traviny (Čihař, 1976). Díky svému historickému vývoji se stala zemědělská krajina vhodným biotopem pro řadu organismů, původně obývajících step, mokřady či lesy, a díky vynikající schopnosti adaptace se tyto organismy dokázaly této krajině přizpůsobit a své původní biotopy zcela opustily (Chvojka, 2018). Typickými zástupci těchto organismů jsou ptáci, pro které tento typ krajiny představuje vynikající zdroj potravy, úkryt či vhodný biotop pro rozmnožování (Zámečnick, 2013).

Za poslední desítky let však prošla zemědělská krajina rozsáhlými změnami, na které není většina ptačích druhů schopna pozitivně reagovat a adaptovat se na jejich účinky (Stoate et al., 2001; Chvojka, 2018). Vlivem toho došlo napříč Evropou ke značnému populačnímu poklesu ptačích druhů vázaných na zemědělskou krajinu – ze 36 evropských druhů ptáků se u 20 z nich projevil populační pokles, 4 druhy zůstaly stabilní a 7 druhů vykázalo populační vzrůst (Voříšek et al., 2010). Zjištěný populační pokles byl však v různých zemích různě strmý (Donald et al., 2001; Donald et al., 2006). Ačkoliv existuje poměrně hodně studií, které se regionálními rozdíly mezi jednotlivými částmi Evropy zabývaly, jejich ucelený přehled zatím chybí.

Cíle této práce jsou:

- shrnout a popsat vliv nejpodstatnějších faktorů ovlivňujících populační pokles ptáků v prostředí zemědělské krajiny;
- zjistit, v jakých oblastech Evropy se nachází vyšší početnost ptačích druhů vázaných na zemědělskou půdu a z jakého důvodu;
- aplikovat nalezené faktory na vybrané druhy ptáků, u kterých je za poslední roky zaznamenán nejmarkantnější pokles početnosti;
- na základě zjištěných informací navrhnout ochranná opatření, která by mohla do budoucna zajistit stabilní či nejlépe rostoucí populační trend ptáků vázaných na zemědělskou krajinu.

2 Mechanismy dopadu zemědělství na ptačí populace

Na zemědělskou krajinu se úzce váže několik druhů ptáků, kteří zde vyhledávají vhodná prostředí pro hnízdění, zdroje potravy či na těchto plochách přezimují (Hudec, 2001; Šarapatka et al., 2008). Většina druhů původně obývala jiné typy biotopů (např. step, mokřady), což se prokazuje na jejich vzhledu a způsobu života (Hejcman et al., 2013). Na povrchu těla mají charakteristické krycí zbarvení, díky kterému dokážou dokonale splynout s okolním prostředím a uniknout tak pozornosti predátorů (Čihař, 1976). Dokonale maskovaná jsou nejen těla, ale i hnízda těchto ptáků.

Jakožto hnízdní biotop využívají ptáci zemědělské krajiny například okraje polí, křoviny, lesíky a mimo jiné také vegetace poblíž cest (Hanuš et al., 1979). Konkrétně křoviny jsou v současné době pro ptáky výhodným hnízdním biotopem, neboť představují důležitou ochranu před nepříznivými povětrnostními vlivy a zabraňují tak tepelným ztrátám v organismu (Doherty & Grubb, 2000). Pro hnízda umístěná v otevřené krajině, například v kulturních plochách, je charakteristické jejich umístění na zemi, kde si pár vyhloubí důlek pod okolní vegetací a vystýlá jej jemnými rostlinnými částmi (Formánek, 2017).

Jako způsob zamezení predaci hnízd vykazují dospělí jedinci v otevřené krajině zcela nenápadné chování, které se projevuje při přeletu k hnízdu dosednutím do několikametrové vzdálenosti a pokračováním cesty k hnízdu pěšky ve skrytu vegetace; podobně probíhá i odlet od hnízda (Donald, 2004). Pohyb po zemi usnadňují dlouhé nohy, které umožňují i perfektní přehled po okolním prostředí (Čihař, 1976). Takováto hnízda však i přes jejich nenápadnost nejvíce podléhají různým predátorům, činnosti člověka, ale i povětrnostním vlivům (Formánek, 2017).

2.1 Vliv člověka

Lidská aktivita je považována za nejvíce ohrožující faktor, ovlivňující početnost ptáků zemědělské krajiny napříč Evropou (Grüebler et al., 2015). Vlivem současné intenzifikace zemědělství dochází ke ztrátě hnízdních prostorů pro řadu druhů ptáků a také k omezené potravní nabídce (Chamberlain et al., 2000). S tím je spojen i negativní dopad plošné aplikace pesticidů, ztráta různých krajinných prvků, fragmentace, ovlivnění přirozených biotopů a mimo jiné také pěstování rychleji rostoucích zemědělských plodin (Burn, 2000; Tryjanowski et al., 2011; Zámečník, 2013).

Antropogenní vliv se negativně projevuje také v období hnízdění, kdy probíhá celá řada agrotechnických zásahů do krajiny (vláčení, orba, seč; Čihař, 1976). Nesprávné načasování

zemědělských prací může posléze způsobit destrukce hnízd a výslednou smrt mláďat i dospělých jedinců (Buckingham et al., 2015). V neposlední řadě populace ptáků, žijících v zemědělské krajině, ohrožuje také řada divoce žijících nebo toulavých predátorů (Šálek & Marhoul, 1999; Vodňanský, 2001).

Opomenout by se neměl ani intenzivní lov, který je v několika zemích Evropy stále dost rozšířený a způsobuje tak silné ztráty na migrujících jedincích (Bro et al., 2006). Všechny tyto zmíněné aspekty se odráží v poklesu ptačích druhů, který je patrný v celé střední i západní Evropě (Donald et al., 2001). Z krajiny mizí různé meze, remízky a ptáci tak ztrácejí mimo jiné také možnosti úkrytu před predátory a nepříznivými povětrnostními vlivy (Potts, 1997).

2.2 Intenzifikace zemědělství

Intenzifikace zemědělství je v současné době považována za nejvíce biodiverzitu ohrožující faktor v zemích západní Evropy (Butler et al., 2007). Dle studií je prokázáno, že ptáci zde ubývají mnohem více, než v zemích Evropy východní (Donald et al., 2001). Slučováním polí a vyšším využíváním zemědělské půdy totiž dochází ke ztrátě jednotlivých biotopů, které by mohly sloužit jako hnízdní prostor pro řadu druhů ptáků (Krebs et al., 1999).

V souvislosti s intenzifikací zemědělství úzce souvisí tři základní faktory, které se podepisují na úbytku ptáků v daných oblastech (Fox, 2004). Patří mezi ně plošná aplikace pesticidů, zvýšené využívání anorganických hnojiv a přechod od jarních k podzimním kulturním plodinám (Rands, 1985; Wilson et al., 1997; Aebischer, 1997). Pesticidy opatrované rostliny jsou sice chráněny proti rostlinným i živočišným škůdcům, ale především mají negativní vliv na diverzitu hmyzu, jehož úbytek způsobuje nedostatek potravy pro ptačí společenstva (McKenzie & Whittingham, 2009). Problémy pesticidů se projevují mimo jiné také v zimním období, kdy semenožravé druhy nenacházejí v zemědělských krajinách dostatek potravy (Siriwardena et al., 2000).

Za zmínku stojí také meliorace neboli úmyslné odvodňování či zavodňování zemědělských půd vlivem činnosti člověka za účelem zisku vyšších výnosů z agrotechnické výroby (Jakubec et al., 2008). Odvodňováním jsou v Evropě zasaženy nejen pole a louky, ale i mokřady, jejichž ztráta má za následek vymizení hnízdních prostorů pro řadu druhů ptáků (Baldí et al., 2005; Jakubec et al., 2008). V neposlední řadě se účinky meliorace prokazují na úbytku rozptýlené zeleně v krajině (biokoridory), což se posléze projevuje na omezené propustnosti krajiny pro řadu migrujících druhů živočichů (Buček & Lacina, 1994).

2.3 Aplikace pesticidů a organochloridů

Pesticidy jsou chemické látky, které slouží primárně k hubení rostlinných, ale i živočišných škůdců. Využívají se tak k ochraně rostlin, zvířat i člověka. V současné době se uvádí přibližně 800 druhů těchto chemických prostředků, přičemž 85 % jejich světové produkce je využíváno právě v oblasti zemědělství, čímž se zvyšuje výnos z kulturních plodin (Marková, 2016).

Pesticidy jsou však velice problematické přípravky, které se dnes vyskytují například v půdě, ve vzduchu, v podzemních a povrchových vodách, ale především se kumulují v živých organismech. Jedná se o špatně odbouratelné chemické látky, které setrvávají v živočišných tělech a ovlivňují tak jejich populace (Chvojka, 2018). Využíváním pesticidů jsou primárně opatřovány kulturní plodiny za účelem zabránit šíření houbových chorob a plevelů, ovšem jejich působení ovlivňuje řadu dalších necílených organismů (Rands, 1985).

Na základě toho se využívá několik druhů postřiků, které lze rozdělit do čtyř skupin:

1. Fungicidy (proti houbovým chorobám a plísním)
2. Insekticidy (proti hmyzu)
3. Herbicidy (proti plevelům)
4. Rodenticidy (proti hlodavcům)

Každá z těchto skupin působí primárně na odlišné problémy, ale všechny mají výsledně negativní dopad na ptáky zemědělské krajiny (Boatman et al., 2004).

Pesticidy působí na ptactvo těmito způsoby:

- a) Působení insekticidů – projevuje se v odstraňování bezobratlých živočichů ze zemědělských ploch, jejichž ztráta však může způsobit nedostatek potravy pro ptáčí mláďata a jejich následnou smrt (McKenzie & Whittingham, 2009). Negativní vliv na hmyzí populace mají především speciální skupiny pesticidů – neokotinoidy. Moderní studie poukazují, že neokotinoidy mají také sekundární vliv na necílené organismy, v tomto případě na ptáky (Hallmann, 2014). Přímý efekt byl prokázán jako jeden z hlavních faktorů, který ovlivňuje snižující se počty koroptví polních (*Perdix perdix*) v Evropě (Potts, 1986). Přežívání mláďat totiž závisí především na dostatečném množství bezobratlých živočichů, kteří však vlivem insekticidů čím dál tím více ubývají (Rands, 1985).

- b) Působení herbicidů – způsobuje odstraňování plevelů, které jsou však nezbytnou součástí potravy pro hmyz. Nedostatek bezobratlých živočichů má opět negativní vliv na ptačí populace, především na mláďata (McKenzie & Whittingham, 2009). Nepřímý efekt byl prokázán například u mláďat strnada obecného (*Emberiza citrinella*) a strnada lučního (*Miliaria calandra*), která byla vlivem sníženého množství bezobratlých živočichů prokazatelně ve zhoršené zdravotní kondici (Morris et al., 2005). Horší kondice byla prokazována měřením běháků a vážením mláďat, která byla prokazatelně slabší než na místech bez aplikace daných herbicidů (Brickle et al., 2000). Herbicidy ošetřované kulturní plodiny (kukuřice, řepka, slunečnice) zároveň nejsou vhodné biotopy pro hnízdění řady druhů ptáků, jako například pro skřivany polní (*Alauda arvensis*), kteří si z toho důvodu v současné době vyhledávají pro hnízdění spíše okraje lesů či okraje polních cest (Formánek, 2017).
- c) Působení rodenticidů – hubení hlodavců pomocí rodenticidů často způsobuje také sekundární otravy, které postihují necílené organismy, v jejichž tělech dochází ke kumulaci těchto látek (Godfrey, 1985; Mazánek, 2010). Zasaženými organismy jsou nejčastěji dravci a mrchožraví ptáci, jejichž hlavní složkou potravy jsou právě hlodavci, které ochotně vyhledávají na zemědělských půdách (Čihák & Vermouzek, 2011). Mezi nejúčinnější látky rodenticidů patří bromadiolon a difenacoum, jejichž rezidua se začleňují do potravního řetězce a posléze se kumulují v játrech zasažených organismů. Výsledkem jejich působení jsou potvrzené případy sekundárních otrav u sov a dravých ptáků (Berny et al., 1997). Z důvodu nízké detektability uhynulých jedinců v přírodě, stojí v současné době sekundární otravy ptáků vlivem rodenticidů mimo pozornost státních orgánů, což výsledně bohužel neomezuje jejich plošnou aplikaci (Čihák & Vermouzek, 2011).

Se zvyšující se aplikací pesticidů dochází ke snižování populační hustoty ptáků na daném území (Ewald & Aebischer, 1999). Moderní pesticidy se sice uvádějí jako lehce odbouratelné a nekumulující se v živých organismech, avšak historické výzkumy popisují, že mohou být dost problematické pro řadu živočišných druhů (Marková, 2016). Studie z Velké Británie například poukazují na fakt, že se aplikace pesticidů od 70. let mnohonásobně zvýšila

a dokonce může mít na ptáky podobné účinky jako aromatické halogensloučeniny – organochloridy (Burn, 2000; Chamberlain et al., 2000).

Příkladem může být účinek 1,1,1-trichlor-2,2-bis(4-chlorfenyl) ethanu (známého jako DDT), který se dostává do organismů převážně z potravy a posléze se hromadí v tukové tkáni (Marková, 2016). Nejvíce zasaženou skupinou bývají terciální konzumenti (dravci), v jejichž tělech způsobuje DDT při vysokých koncentracích zeslabování skořápek vajíček. Ptáci tak nejsou schopni vajíčka vysedět a tím pádem přivést na svět životaschopné potomstvo (Lincer, 1975). Jejich populace tak výrazně klesá až by postupem času mohlo vlivem působení DDT dojít k úplné extinkci některých druhů (Chvojka, 2018).

2.4 Hnojení

Hnojení půdy je zemědělská činnost, která ovlivňuje hustotu různých druhů plevelu a bezobratlých organismů na daném místě (McKenzie & Whittingham, 2009). Hnojiva se využívají ke zlepšení úrodnosti půdy a slouží tak k lepší výživě rostlinných druhů. Dělíme je na hnojiva organická a průmyslová (Chvojka, 2018).

V ekologickém zemědělství se dnes využívá ke hnojení převážně přírodních organických hnojiv, jako je chlévský hnůj, kompost, močůvka či sláma. Pravidelné ošetřování zemědělských ploch, například konkrétně chlévským hnojem, vede k nárůstu množství uhlíku v půdě a následnému rozvoji edafonu a tvorbě humusu (Kovaříček et al. 2017). Oproti tomu hnojiva průmyslová nepochází ze zemědělské produkce a obohacují rostliny různými prvky, například fosforem či dusíkem.

Zvýšené množství hnojiv má za následek nárůst populací hmyzu, což způsobuje, že ptáci tato hnojením opatrovaná stanoviště velmi ochotně vyhledávají a jejich počty jsou zde výrazněji vyšší než na polích bez aplikace hnojiv (McKenzie & Whittingham, 2009). Příkladem mohou být intenzivně hnojené travinné porosty, kde často dochází ke zvýšené hustotě ptačích populací vlivem velkého množství podzemních druhů hmyzu, jakožto zdroje ptačí potravy (Atkinson et al., 2005).

2.5 Opouštění zemědělské půdy

Opouštění od půdy je poměrně důležitý faktor, který může mít na ptáky jednak pozitivní, a také negativní vliv (Tryjanowski et al., 2011). V zemích střední a východní Evropy dochází jeho vlivem ke zvýšené heterogenitě krajiny například vytvářením tzv. ekotonů (Herzon et al., 2006). Půda ležící ladem výsledně v souvislosti s výše zmíněnými přechodnými oblastmi

přitahuje spousty ptačích druhů, kteří zde vyhledávají ideální podmínky pro život (Nagy et al., 2009).

Typickým příkladem může být pozitivní vliv opouštění půdy na strnady obecné v Polsku, kteří díky tomu nacházejí mnohem více příležitostí k hnízdění (Szymkowiak et al., 2014). Na Slovensku se prokázal pozitivní vliv na rozšíření ťuhýka šedého (*Lanius excubitor*), který využil zvýšeného množství bezobratlých živočichů, díky rozsáhlým porostům křovin v dané oblasti (Krištín et al., 2000).

Účinky opouštění od zemědělské půdy jsou však také spojeny se dvěma negativními jevy – rozšiřováním invazních druhů rostlin a nárůstem predace (Skórka et al., 2007). Některé druhy rostlin, jako například zlatobýl (*Solidago*) či rákos (*Phragmites*), totiž negativně ovlivňují populace členovců na daném území, čímž ovlivňují potravní zdroje pro ptactvo. Tento negativní vliv zlatobýlu byl popsán například v Polsku u čejky chocholaté (*Vanellus vanellus*), chocholouše obecného (*Galerida cristata*) či chřástala polního (*Crex crex*; Skórka et al., 2010).

2.6 Cílené a necílené zabíjení

Každým rokem na celém světě hynou miliony ptáků kvůli lidské civilizaci, jejíž vliv můžeme rozdělit do dvou skupin – cílené a necílené zabíjení. Mezi necílené zabíjení ptáků lze zařadit střet s automobily, nárazy do skleněných ploch, vliv pesticidů či zásah elektrického vedení (Bird, 2004).

Z hlediska zemědělství je jedním z nejvíce rozšířených necílených způsobů usmrcování nesprávné načasování zemědělských prací, které způsobují destrukce ptačích hnízd a následnou smrt mláďat i dospělých jedinců (Chamberlain & Fuller, 2000). Z důvodu brzké seče některých druhů plodin dochází velice často k destrukci hnízd dnes již ohrožených druhů, jako je například moták lužní či čejka chocholatá. Jejich hnízda bývají pomocí moderní techniky (např. drony) vyhledávána a posléze ohraničena výstražným oplocením, které slouží jako způsob vyvarování se seči v daném místě (Zámečník in Birdlife, 2018).

Z hlediska špatně načasovaného kosení trvalých travních porostů došlo k výraznému úbytku druhů, jako například chřástala polního a čejky chocholaté v České republice (Šťastný et al., 2006). Termíny kosení se totiž velice často shodují s dobou, během které dochází ke hnízdění většiny druhů ptáků v polích a loukách (Šťastný et al., 2006).

V případě trvalých travních porostů (často vlivem tzv. smykování či válcování) dochází díky moderním zemědělským strojům k destrukci veškerých hnízd, a ptáci jsou tak nuceni zakládat nové snůšky. Tyto zásahy se nejvíce projevují u hrabavých ptáků, jako je například

koroptev polní či bažant obecný (*Phasianus colchicus*). Samice totiž zůstávají při seči přitisknuty na hnízdech a stávají se tak snadným cílem zemědělských strojů (Čihař, 1976).

Současná sklizeň probíhá zároveň díky velmi technicky vyspělým zemědělským strojům velice rychle, což přináší mnohonásobně vyšší ztráty na hnízdech než v dřívějších dobách, kdy docházelo ke sklizni ruční. Ruční sklizeň měla výhodu možnosti úniku a zároveň dostatečného množství prostorů pro hnízdění mnoha druhů ptactva. V neposlední řadě bylo také mnohem více prostoru pro vývoj hmyzu, který je v období hnízdění pro ptáky klíčovým zdrojem potravy (Zámečník, 2013).

Dalším případem může být i zabíjení záměrné, kam řadíme myslivost a pytláctví (Bird, 2004). Úmyslný lov ptactva se vzhledem k jeho problematice stává poslední dobou dosti diskutovaným tématem v celé Evropě (Martínez et al., 2002). Nejvýrazněji se jeho negativní dopad projevuje ve Francii, Španělsku a Velké Británii, kde tato aktivita přináší zdroj zábavy a potravy pro tamější venkovské obyvatelstvo (Howard et al., 2001; Martínez et al., 2002).

Ve srovnání s jinými biotopy je, jiguetvšak vliv lovu na ptáky obývající zemědělské krajiny poměrně málo zdokumentovaný, i přesto, že je za poslední desítky let pozorován markantní pokles jejich diverzity (Donald et al., 2001). V místech s aktivní činností lovu musejí ptáci vynakládat mnohem vyšší energii na nepřetržitý let a hledání klidných míst pro sběr potravy a možnosti hnízdění. To se posléze podepisuje na jejich možném vyčerpání, snížení hmotnosti a riziku možné predace (Casas et al., 2009).

3 Početnost ptáků zemědělské krajiny v různých částech Evropy

3.1 Západní Evropa

Početnost ptáků vázaných na zemědělskou krajinu v zemích západní Evropy za poslední desítky let výrazně klesla (Donald et al., 2001). Nejvýraznější pokles byl zaznamenán mezi lety 1970 - 1990, ale u některých druhů ptáků začal i v dobách dřívějších (Donald et al., 2006). Příčinou úbytku je převážně intenzivní obhospodařování zemědělské krajiny, malé procento venkovských oblastí a také například druhová skladba pěstovaných plodin (Tryjanowski et al., 2011).

V řadě zemí, například ve Velké Británii, se jako sekundární mortalitní faktor poukázala také predace, jejíž negativní účinek se projevuje především u druhů hnízdících na zemi (Newton, 2004). Obecně platí, že nejvyšší koncentrace predátorů, ať už ptačích nebo savčích, bývá soustředována do okolí měst, kde nacházejí četné množství potravy (Jokimäki & Huhta, 2000). Nejčastějšími predátory bývají ve Velké Británii jednak šelmy, jako například liška obecná (*Vulpes vulpes*), ale také řada ptačích predátorů, jako je straka obecná (*Pica pica*) či vrána obecná šedá (*Corvus cornix*; Newton, 2004). Počet predátorů se však ve Velké Británii i v řadě ostatních zemích západní Evropy stále zvyšuje, a to převážně z důsledku ubývajících lovců, kteří by redukovali jejich stavy (Newton, 2004).

Oproti tomu je intenzivní lov aplikován na ptačí společenstva, kde představuje další z řady mortalitních faktorů v zemích západní Evropy a poskytuje tak významnou socioekonomickou hodnotu v některých venkovských oblastech Francie i Velké Británie (Howard et al., 2001). Ve Velké Británii se loví především hrabaví ptáci (tj. koroptev, bažant), neboť je jejich lov součástí venkovských tradic (Howard et al., 2001). V západní části Francie jsou cílem jednak druhy méně ohrožené, například čejka chocholátá a kulík zlatý (*Pluvialis apricaria*), ale také druhy zranitelné, jako je drop malý (*Tetrax tetrax*; Casas et al., 2009).

Ve Velké Británii zaujímá zemědělská krajina kolem 70 % rozlohy území (FAOSTAT, 2005), na kterém byl zaznamenán za posledních 20 let pokles početnosti několika druhů ptáků o desítky miliónů hnízdících jedinců (Benton et al., 2003). Z hlediska ohrožených druhů ptáků se od 70. let 20. století projevil prudký populační pokles například u strnadů lučních, a to nejen ve Velké Británii, ale i v celé severozápadní Evropě (Brickle et al., 2000).

Jedním z hlavních důvodů tohoto úbytku je snížená početnost bezobratlých živočichů v blízkosti hnízd vlivem aplikace insekticidů a výsledná nižší životaschopnost mláďat spojená s větším rizikem predace (Brickle et al., 2000). Dle britských studií bylo potvrzeno, že strnadi

luční efektivně vyhledávají potravu raději v prostředí jarního ječmene, úhorů (částí pole nechaných ladem) a trvalých travních porostů bez aplikace pesticidů než v ostatních biotopech, jako například v prostředí pšeníc, které jsou sety v zimních měsících (Brickle et al., 2000). Strniště ponechaná po ječmenu jsou totiž stěžejní pro přežití strnadů lučních v nepříznivých zimních měsících (Fox & Heldbjerg, 2008).

Ve Francii došlo za posledních 20 let k poklesu ptačích populací vázaných na zemědělskou krajinu v průměru o 20 % (Jiguet, 2008). Krom výše zmíněných faktorů má vliv také globální změna klimatu, která poukazuje na fakt, že ptáci žijící v severní části země ubývají mnohem rychleji než ptáci v části jižní (Julliard et al., 2004). Příčinou je totiž rychlé oteplování, které za poslední desítky let zvýšilo průměrnou roční teplotu v celé Francii (Moisselin et al., 2002) a má za následek úbytek chladnomilnějších druhů ptáků (Julliard et al., 2004). Pro zachování některých druhů ptáků jsou v této zemi velmi podstatné tzv. „High Nature Value“ půdy, které jsou charakteristické nízkou intenzitou zemědělství, vysokou biodiverzitou a vysokou rozmanitostí stanovišť (Doxa et al., 2010).

V Nizozemsku je od roku 1960 vlivem intenzifikace zemědělství prokázán pokles ptačích populací vázaných na zemědělskou krajinu o 50 % (CBS, 2018). V současné době se zde častěji využívá tzv. ekologických farem, které jsou oproti konvenčním farmám výhodnější převážně z důvodu absence pesticidů, přítomností vysoké rozmanitosti plodin a také přítomností jarních obilovin, které jsou ideálním prostředím k vytváření hnízd (Wilson et al., 1997; Kragten & de Snoo, 2008).

Vlivem těchto pozitivních aspektů jsou dané farmy lákavé pro druhy, jako je například skřivan polní, jejichž pokles je od 70. let 20. století patrný v celé západní Evropě a v současné době je tento druh v některých státech zařazen dokonce do červených seznamů (Kragten et al., 2008). Jedním z hlavních důvodů poklesu daného druhu je přechod z jarních obilovin k obilovinám podzimním, které však nejsou pro hnízdění skřivanů vhodné (Chamberlain et al., 2000). Z tohoto důvodu skřivani přítomnost rozsáhlých ploch s jarními obilovinami velmi oceňují a dle studií je jejich početnost v prostředí ekologických farem dokonce 7x vyšší než u farem konvenčních (Kragten et al., 2008).

Nevýhodou těchto ekologických farem je možnost destrukce hnízd umístěných na zemi v průběhu mechanického odstraňování plevelů (Kragten et al., 2008). Vzhledem ke skutečnosti, že se například u čejky chocholaté shoduje doba hnízdění se setím či odjímáním plevelů, je velmi pravděpodobné, že činnost těchto ekologických farem má také negativní vliv na reprodukčním úspěchu některých ptačích druhů (Kragten & de Snoo, 2008).

3.2 Severní Evropa

Populační pokles ptačích druhů byl popsán také ve státech severní Evropy, konkrétně například ve Švédsku, kde došlo mezi lety 1976 - 2001 ke srovnatelným druhovým ztrátám jako ve Velké Británii i přes to, že se zemědělství v obou zemích liší (Wretenberg et al., 2006).

Ve Švédsku zaujímá plocha zemědělské krajiny pouhých 7 % (FAOSTAT, 2005), v poslední desítkách let se zde výrazně snížilo pěstování podzimních obilovin, a zároveň zde ubývá plošné aplikace pesticidů (Wretenberg et al., 2006). Populační pokles druhů byl pozorován převážně u 4 druhů ptáků migrujících na krátké vzdálenosti, kterými jsou špaček obecný, čejka chocholatá, skřivan polní a konopka obecná (*Linaria cannabina*). Vzhledem k tomu, že tyto druhy společně přečkávají zimu v západní části Evropy, je jejich populační pokles přikládán k nedostatku strnišť, který vlivem zvýšeného množství podzimních obilovin způsobuje snížené množství potravy v zimních měsících (Wretenberg et al., 2006).

Podobné statistiky existují také ve Finsku, kde zabírá zemědělská krajina pouhých 8,3 % rozlohy území a z klimatických důvodů je v dané zemi převaha jarních obilovin, což se projevuje nedostatkem hnízdních prostorů pro druhy, jako je například skřivan polní (Piha et al., 2003). U populací skřivanů polních byl pozorován výskyt převážně na zemědělských plochách větších než 11,5 ha a v bezpečné vzdálenosti od lesa, neboť zde hnízdí řada predátorů, a mohlo by tak dojít ke zvýšenému riziku predace (Piha et al., 2003).

Dánsko má jednu z nejméně intenzivně obhospodařovaných krajín v Evropě, která se ve východní části země skládá z orných oblastí a v západní části z oblastí se smíšeným zemědělstvím, kde zároveň dochází k intenzivnějšímu managementu travních porostů (Reenberg, 1988). K největším změnám došlo v Dánsku až po roce 1980, které se projevily především přechodem z jarních obilovin k obilovinám podzimním (Fox, 2004). K zavedení tohoto přechodu však došlo o deset let později než ve Velké Británii a v současné době je zde poměrně zajímavý úkaz toho, že i přes intenzivní hospodaření zůstávají populace ptáků poměrně stabilní. Z 27 druhů ptáků se u 12 projevily vzrůst počtů, u 10 druhů zůstaly populace stabilní a pouhých 5 druhů zaznamenalo populační pokles (Fox, 2004). Důvodem je pravděpodobně snížené využívání pesticidů a následné efektivní zavedení tzv. ekologického zemědělství, vlivem kterého mají ptáci vícero příležitostí k vytváření hnízd v jarních obilovinách (Fox, 2004).

3.3 Střední a východní Evropa

Pro státy střední a východní Evropy obecně platí nižší úroveň intenzity využívání půdy společně s nižší aplikací chemikálií, vlivem čehož se v těchto zemích ve srovnání se západní a severní Evropou setkáváme s mnohem větším množstvím ptačích druhů (Tryjanowski et al., 2011). Vstupem do Evropské Unie v roce 2004 však došlo u některých států střední a východní Evropy, jako je například Polsko, Maďarsko či Lotyšsko ke značným populačním poklesům jednotlivých druhů (Sanderson et al., 2013; Sutcliffe et al., 2015). Hlavním důvodem je zavedení změn v zemědělských praktikách vlivem tzv. Společné zemědělské politiky, jejíž cílem je převážně zajistit zvýšenou produkci zemědělské výroby (Sutcliffe et al., 2015). Oproti tomu pozitivní vliv na početnost ptačích společenstev mají v oblasti střední a východní Evropy například venkovské oblasti, kde pracuje velké množství lidí v oblasti zemědělství a v souvislosti s rozsáhlejšími plochami zemědělské půdy jsou zde zároveň příznivější podmínky pro život řady druhů ptáků (Tryjanowski et al., 2011).

Dalším důvodem růstu ptačích populací je také například v Rumunsku či baltských státech opouštění zemědělské produkce (Herzon et al., 2006; Kuemmerle et al., 2009). Státy střední a východní Evropy jsou tak mnohem bohatší na vzácné druhy ptáků, kterými jsou například čejka chocholatá, chrástal polní, bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*) či strnad luční, které jsou v současnosti v západní části Evropy velmi ohrožené (Tucker & Heath, 1994; Donald et al., 2002). Studie o početnosti ptáků jsou však v některých východní Evropy (Rumunsko, Ukrajina, Bělorusko) nedostatečné a z tohoto důvodu máme jen velmi malou představu o tom, kolik druhů v těchto zemích ve skutečnosti ubývá (Sutcliffe et al., 2015).

V Polsku je pro ptáky velmi atraktivní opuštěná zemědělská půda, která zde má rozlohu dokonce kolem 2 milionů hektarů (Tucker & Heath, 1994). Vlivem této opuštěné půdy se zde vyskytuje například početná populace bramborníčků hnědých, jejichž početnost se pohybuje kolem 500 000 párů (Orłowski, 2005).

Polsko je charakteristické také svými rodinnými farmami, které často nedosahují četných velikostí a téměř polovina z nich je do rozlohy menších než 2 hektary (Wuczyński et al., 2011). Jsou zde čteně rozšířeny populace strnadů lučních, a to převážně vlivem méně obhospodařované zemědělské půdy (Szymkowiak et al., 2014). Hlavní vliv na rozšíření tohoto druhu mají také druhy pěstovaných plodin, kdy konkrétně strnadi luční upřednostňují pole s řepkou olejkou, jejichž počet od roku 2002 vzrostl například právě ve výše zmíněném Polsku o 54,8 % (Central Statistical Office, 2011). Kromě toho si Polsko stále udržuje vysoký podíl pěstování jarního ječmene, který strnadi luční taktéž preferují (Fox & Heldbjerg, 2008).

Výsledky polské studie však naznačují, že strnadi obecní jsou mnohem citlivější na intenzitu zemědělství a z tohoto důvodu jsou jejich populace mnohem náchylnější k poklesu než u strnadů lučních (Szymkowiak et al., 2014).

Nevýhodou je v Polsku také snížené množství pěstovaných brambor a zeleniny, konkrétně o 51,8 % a 18,6 %, vlivem čehož došlo posléze k poklesu početnosti také u strnadů zahradních (*Emberiza hortulana*; Szymkowiak et al., 2014). Na základě těchto příkladů je patrné, že ačkoliv se jedná o tři příbuzné druhy, tak se jejich početnost v dané zemi odvíjí od převahy jednotlivých druhů pěstovaných zemědělských plodin a intenzity obhospodařování zemědělské půdy (Szymkowiak et al., 2014). Podobné statistiky jsou popsány také u početnosti populací skřivanů polních, které jsou mnohem více zastoupeny právě v méně obhospodařované polské krajině s výskytem jarně setých plodin, než například v západním Německu či východní části České republiky (Koleček et al., 2015).

V Maďarsku jsou nejrozšířenějším prostředím travní porosty, které přitahují řadu ptačích druhů (Báldi & Batáry, 2011). U některých druhů ptáků, například u dropa velkého, však došlo v této zemi k významnému populačnímu poklesu (Bankovics, 2005). Hlavní příčinou byl nedostatek potravy v zimních měsících, vyplavování hnízd, zalesňování, predace, intenzivní lov a také změny ve struktuře pěstovaných plodin (Faragó, 2005).

Dalšími ohroženými druhy maďarské zemědělské krajiny jsou také například chřástal polní, koroptev polní, poštolka rudonohá (*Falco vespertinus*) a chocholouš obecný, avšak populační vzrůst se projevil u konipase lučního (*Motacilla flava*) a čejky chocholaté (Báldi & Batáry, 2011). Problémem je také načasování seče výše zmíněných travních porostů, které by dle studií mělo být aplikováno až po hlavní rozmnožovací sezóně, kdy už většina ptačích mláďat opustila svá hnízda a bylo by tím sníženo riziko destrukce hnízd (Báldi & Batáry, 2011).

V Baltických státech, mezi které patří Estonsko, Lotyšsko a Litva, došlo po roku 1990 k oživení zemědělské produkce, a s tím i k nárůstu populací řady ptačích druhů vázaných na zemědělskou krajinu (Herzon & O'Hara, 2007). V Lotyšsku se vlivem nízkého využívání půdy vyskytují početné populace chřástalů polních a čápů bílých (*Ciconia ciconia*), avšak kvůli silnému rozmachu aplikace pesticidů mezi lety 1970-1980 došlo naopak k dramatickému poklesu koroptví polních (Priednieks et al., 1999). Charakteristická je také v baltických státech přítomnost drobných farem, kde dochází k pěstování několika druhů plodin (Herzon & O'Hara, 2007).

3.4 Jižní Evropa

Změny ve využívání půdy mají vliv na ptačí společenstva také v jižní Evropě, kde jejich vlivem dochází jednak k intenzifikaci zemědělství, ale také k opouštění zemědělské půdy (Meeus, 1995). Opouštění zemědělské půdy může být pro ptačí společenstva dokonce jedním z nejvíce ohrožujících faktorů v celém Středomoří (Farina, 1997). Dalším negativním faktorem je také rozmach urbanizace, která představuje pro ptáky zemědělské krajiny velkou hrozbu vlivem snižování otevřených rozsáhlých ploch vhodných k hnízdění (Tsiakiris et al., 2009).

Například ve Španělsku se vlivem snížené heterogenity krajiny stávají jedním z nejideálnějších stanovišť k tvorbě hnízd a ke sběru potravy úhory (Traba & Morales, 2019). Od roku 2002 však s přibýváním vinic a olivových plantáží jejich početnost klesla a ovlivnila tak celkovou biodiverzitu v celém Španělsku (Traba & Morales, 2019). Populační pokles ptáků vázaných na zemědělskou krajinu je zde poháněn také Společnou zemědělskou politikou Evropské unie, která výše zmíněné změny ve využívání půdy navrhuje (Suárez-Seoane et al., 2002).

Četné populace ubývajících ptačích druhů se stále udržují v Řecku, konkrétně v oblastech náhorních plošin, a to díky rozmanitým typům stanovišť, které unikly nedávným pozemkovým reformám (Grove & Rackham, 2003). Domovem ohrožených či rapidně ubývajících druhů ptáků je také Itálie (Brambilla, 2019). I přes početné množství ohrožených druhů ptáků je zde však řada negativních faktorů, které jejich populace ohrožují.

Jsou jimi především intenzifikace zemědělství, opouštění zemědělské půdy, aplikace biocidů a jiných chemikálií, odstraňování pastvin, odstraňování živých plotů a také intenzivní odchyt ptáků do sítí spojený s pytláctvím (Brambilla, 2019). Mezi lety 1956 - 2012 došlo vlivem těchto negativních faktorů k poklesu populací strnadů zahradních o 75 %, a to převážně díky intenzivnímu zalesňování a opouštění zemědělské půdy (Brambilla et al., 2017). Podobné statistiky jsou popsány i u jiných druhů, například u populací ťuhýků obecných (*Lanius collurio*) v oblasti Lombardie (Brambilla et al., 2010). Množství literárních pramenů, které by pojednávaly o ekologii a ochraně ohrožených druhů ptáků v Itálii je však nedostatečné (Tryjanowski et al., 2011).

Extrémně suchá a horká léta mohou způsobit změny ve způsobu zemědělství a výsledný negativní vliv na ptačí společenstva (Chapman et al., 2014). Z tohoto důvodu budou následující desetiletí pro osud italských ptačích populací klíčová (Brambilla, 2019). Itálie si však problémy uvědomuje a hodlá s nimi bojovat například poskytováním pojištění zemědělcům za to, že přestanou využívat pesticidy (Greshko in National Geographic, 2018).

4 Důvody nevyrovnaného počtu ptačích druhů mezi západní a východní Evropou

Na základě výše popsaných faktorů ovlivňujících ptačí společenstva v zemědělské krajině napříč jednotlivými oblastmi Evropy bylo prokázáno, že mnohem výraznější pokles ptačích populací je zaznamenán v oblastech západní a severozápadní Evropy. Hlavní příčinou je intenzifikace zemědělství spojená s aplikací pesticidů, hnojiv a dalších chemických látek.

Konkrétně ve Velké Británii je nejspíše populační pokles ptáků nejvýraznější, ale může to být způsobeno také množstvím studií, které je více než desetinásobné v porovnání s ostatními zeměmi. Podobné druhové ztráty byly zaznamenány také ve Švédsku, kde ptáci ubývají téměř stejným tempem jako ve Velké Británii a hlavní příčinou se ukázalo společné sdílení zimovišť, kde tyto druhy nenachází dostatek potravy.

Velmi zajímavým příkladem je Dánsko, kde i přes silně obhospodařovanou krajinu došlo před několika desítkami let k omezení až úplnému zrušení využívání pesticidů, a díky tomu Dánsko vykazuje stabilní populační trend.

Mezi doložené nežádoucí změny zemědělské krajiny patří v těchto zemích zejména zvýšení rozlohy parcel osetých podzimními obilovinami a řepkou. Ty však nejsou pro hnízdění ptáků vhodné a ptáci jsou tak často nuceni měnit svá hnízdiště do prostředí predačně rizikových stanovišť. Ve Francii, Španělsku či Itálii se jedním z problémů stává také globální oteplování, které s sebou nese řadu možných problémů, jako například brzké zahájení hnízdění. Správné načasování hnízdění je však velmi důležité, neboť se samičky snaží dbát na to, aby se mláďata narodila pro podmínek s dostatkem potravy a úkrytů. Vlivem oteplování se však může velmi snadno stát, že mláďata budou podvyživená a neživotaschopná. V jižní Evropě je problémem také nedostatek rozsáhlých travních porostů, které bývaly původním biotopem většiny evropských druhů ptáků.

Ptačím populacím se prokazatelně daří mnohem více v zemích střední a východní Evropy, kde je stále mnohem méně obhospodařovaná krajina, vysoký počet venkovských oblastí a efektivnější využívání tzv. ekologického zemědělství. Ekologické zemědělství je vlastně moderní způsob hospodaření na zemědělských pozemcích, který využívá řadu agrotechnických opatření na úkor průmyslových hnojiv a chemických pesticidů. K hnojení nejsou využívána klasická syntetická hnojiva, ale hnojiva přírodní organická (tj. hnůj, močůvka) a výsledkem je zvýšená úrodnost půd, ochrana před znečišťováním podzemních vod a převážně zachování celkové biodiverzity (Dlouhý & Urban, 2011). Pozitivní vliv se projevuje také například na množství potravy pro ptactvo v zimním období, kdy semenožravé druhy ptáků nacházejí dostatek rostlinných zbytků na strništích (Moorcroft et al., 2002).

V neposlední řadě jsou v zemích střední a východní Evropy mnohem více zastoupeny malé farmy, např jejichž počet je například v Polsku 20x větší než v Německu a v Rumunsku dokonce 50x větší než ve Velké Británii (Tryjanowski et al., 2011). Jako způsob zamezení populačním poklesům ptáků v prostředí zemědělské krajiny je potřeba navrhnout taková opatření, jejichž účinek by měl způsobit stabilní či nejlépe rostoucí populační trend většiny ptačích druhů.

Nicméně ani intenzivní „západoevropské“ zemědělství by nemuselo být pro ptáky zemědělské krajiny tak destruktivní, jak data o jejich početnosti naznačují, pokud by jej bylo možné na krajinné škále kombinovat s méně intenzivním hospodařením nebo s existencí polopřírodních otevřených biotopů bez hospodářského využití (Finch et al., 2019). Velmi slibný směr zde ukazuje studie ze dvou oblastí Velké Británie, kde se badatelé na základě známých vztahů mezi početností ptáků a různými způsoby hospodaření pokusili vymodelovat „ideální směs“ přístupů k využití krajiny, z nichž by profitovaly jak ptačí druhy, tak zemědělci (Finch et al., 2020). Kupodivu nešlo o žádné utopické uspořádání: již poměrně malé podíly nízko-intenzivních a ladem ležících ploch dokázaly početnost ptáků v daném modelu výrazně pozvednout (nad současnou úroveň) a dokonce bylo možné na ostatních plochách hospodařit s ještě vyšším výnosem (tedy ještě intenzivněji) než dosud (Finch et al., 2020). Samozřejmě praktická realizace tohoto vymodelovaného uspořádání nebude triviální, ale velkým příslibem je již pouhý fakt, že něco takového je vůbec teoreticky možné.

Navrhovaná ochranná opatření pro státy západní a severozápadní Evropy:

- zvýšení počtu farem
- větší rozšíření ekologického zemědělství
- snížení aplikace hnojiv a pesticidů
- přechod k jarním obilovinám
- podpora zatravněných okrajů v oblastech s ozimou pšenicí, které by mohli poskytovat zdroje potravy pro spousty ptačích druhů
- využívání málo intenzivních tzv. „High Nature Value“ půd
- omezení intenzivního lovu ptáků (např. ve Francii a Velké Británii)
- rozsáhlejší přítomnost strnišť po obilovinách i v nepříznivých zimních měsících

Navrhovaná ochranná opatření pro státy střední, východní a jižní Evropy:

- podpora rozsáhlých i drobných farem
- pěstování vícero druhů plodin
- podpora přítomnosti úhorů
- zvýšení množství pastvin
- omezení lovu ptáků a přísnější kontrola nad možným pytláctvím (např. v Itálii)
- méně intenzivní zalesňování
- podpora pěstování jarního ječmene
- podpora rozsáhlých travních porostů zamezením invaze určitých druhů stromů a keřů
- zachování méně intenzivního obhospodařování půdy
- zavedení pastevnictví pomocí smíšených stád v oblastech s trvalými travními porosty
- aplikování seče travních porostů po rozmnožovací sezóně řady druhů ptáků (tj. na červen, červenec).

5 Konkrétní příklady dopadů ovlivňujících početnost nejvíce ohrožených druhů ptáků zemědělské krajiny v Evropě

V současné době je nejvýraznější populační pokles ptáků zemědělské krajiny patrný u koroptve polní, chocholouše obecného a sýčka obecného (*Athene noctua*), jejichž počty silně ubývají napříč celou Evropou (Southwood & Cross, 2002; Šťastný et al., 2006; Šálek et al., 2016).

5.1 Koroptev polní (*Perdix perdix*)

Silně ubývající druh hrabavého ptáka z čeledi bažantovití (*Phasianidae*), který nejlépe vystihuje současný stav evropské zemědělské krajiny (Zámečník, 2013; Kuijper et al., 2009). Koroptev polní je rozšířena napříč Evropou i Asií, krom nejsevernějších částí Skandinávie, Islandu a Ruska (Hudec et al., 2005). Jedná se o monogamní druh s biparentální rodičovskou péčí o mláďata, jehož charakteristickým znakem je poměr pohlaví ve prospěch samců a také dokonalé kryptické zbarvení těla, které slouží k uniknutí pozornosti jakýmkoliv predátorům (Jenkins, 1961; Potts, 1986; Blažková & Šálek 2007). Jako další efektivní antipredační strategií je shromažďování do početných hejn, ke kterému dochází koncem léta a přetrvává až do časného jara (Jenkins, 1961; Šálek & Marhoul, 1999). Potravu tvoří převážně rostlinná složka, kterou v jarních a letních měsících doplňuje částečně také složka živočišná ve formě hmyzu (Janda, 1966). Na jaře dochází k tvorbě párů a následnému hnízdění, ke kterému vyhledávají koroptve otevřené zemědělské plochy v nadmořské výšce do 800 metrů s dostatkem travní vegetace na okrajích polí (Hudec et al., 2005). Hnízda bývají vytvářena na zemi převážně v porostech vysokých trav, jejichž nedostatek na daném území může vést ke stavbě hnízda uprostřed kulturních plodin a jeho následnému riziku destrukce zemědělskými stroji (Bro et al., 2000). Koroptve obvykle mívají 12-20 vajec, ze kterých se posléze kloubou nidifugní, zcela samostatná mláďata, která jsou po dvou týdnech schopna letu (Hudec et al., 2005; Vaněčková, 2011).

Za úbytkem populací koroptví polních stojí celá řada faktorů, které ovlivnily výslednou pestrost zemědělské krajiny, jejíž ztráta těmto ptákům zúžila prostorové možnosti pro hnízdění, potravní nabídku a v neposlední řadě také možnosti úkrytu (Rands, 1985). Jedním z nejhorších dopadů na koroptve byla plošná aplikace pesticidů, která způsobila vyhubení hmyzu a výslednou vysokou mortalitu mláďat i dospělých jedinců (Southwood & Cross, 2002).

Vysoký vliv na mortalitu má v hnízdním období také predace, která je způsobená buď divoce žijícími či toulavými zvířaty (Putuala & Hissa, 1998). Nejvíce ohrožujícím predátorem koroptví polních bývají v Evropě lišky obecné, kuny (*Martes sp.*) a kočky domácí (*Felis*

silvestris catus), které jsou schopny predovat nejen hnízda s mláďaty, ale i dospělé jedince (Blažková & Šálek 2007). Nejsnazším cílem bývají pro predátory samotářsky žijící samci, kteří často podnikají dlouhé cesty během hledání samic, a samozřejmě bezbranná mláďata na hnízdech (Novoa et al., 2006; Blažková & Šálek 2007). Konkrétně výše zmíněná mláďata bývají často také predována ptačími predátory, z nichž nejčastějšími bývá káně lesní (*Buteo buteo*) a krahujec obecný (*Accipiter nisus*; Watson et al., 2007; Tillmann, 2009). V neposlední řadě stojí za úbytkem populací koroptví také ztráta strnišť, které pro ně představují zdroje potravy v kritických zimních měsících (Gillings et al., 2005).

Na počátku 20. století byla koroptev polní velmi početným druhem zemědělské krajiny, jejíž početnost však vlivem intenzifikace zemědělství klesla za poslední desítky let v mnoha zemích Evropy (Potts & Aebischer, 1995). K silnému poklesu populací došlo v letech 1950 - 1970 ve Velké Británii a v letech 1960 - 1980 také ve zbytku Evropy vlivem zhoršení kvality jejich přirozených biotopů (Kuijper et al., 2009). Ve Velké Británii byla vysoká úmrtnost kuřat způsobena převážně vlivem celoplošné aplikace pesticidů a také vlivem silné predace hnízd a ničením přirozených stanovišť v důsledku lidské činnosti (Potts, 1986). Podobné ztráty na kuřatech byly zaznamenány také v období 60-80 let 20. století v západním Polsku a například ve Francii bylo po roce 1970 prokázáno, že za úbytkem koroptví stojí ze 70 % predace (Bro et al., 2001; Panek, 2005). Studie z Velké Británie, Polska a Francie také poukazují na fakt, že krom predace byl jedním z nejvíce mortalitních faktorů prokázán intenzivní lov, který měl například v některých částech Velké Británie za následek dokonce dvojnásobnou úmrtnost dospělých jedinců (Watson et al., 2007).

Populace koroptví ovlivňují také povětrnostní podmínky, které mohou například vlivem sněhové pokrývky či nízkých zimních teplot způsobit až 90 % úmrtnost daného druhu, což činí koroptve mnohem zranitelnější v oblastech střední a východní Evropy než v zemích západní Evropy (Šálek et al., 2004).

V České republice byl mezi lety 1982 - 2005 prokázán mírný pokles průměrné roční změny v početnosti koroptví polních o 6,45 % (Reif et al., 2006) a v současné době je tento druh uveden na Červeném seznamu ohrožených druhů, jakožto druh téměř ohrožený a vyskytující se převážně v nižších polohách Jihomoravského kraje (Šťastný & Bejček, 2003).

V řadě zemích, jako například v Portugalsku, Finku, Švédsku a Norsku, jejich populace zcela vymizela a ve Švýcarsku se jedná o druh téměř vyhynulý (Sotherton et al., 2010). Pro opětovné rozšíření koroptví napříč Evropou se navrhuje různé ochranné projekty, z nichž aktuálním je například v České republice petice zvaná „Vraťme život do krajiny“, která má za cíl přispět k pestřejší zemědělské krajině plné života (Zámečník, 2019).

Možnosti ochrany:

- ponechání keřů, které slouží jako kryt a ochrana před predátory a povětrnostními vlivy
- ponechání strnišť po obilovinách, které slouží jako zdroj potravy v zimních měsících
- antropogenní výpomoc v podobě tvorby zásypů v otevřených plochách
- odložení první travní seče na konec června
- omezení chemického ošetřování kulturních plodin (Southwood & Cross, 2002; Zámečník, 2013).

5.2 Chocholouš obecný (*Galerida cristata*)

Nenápadný druh pěvce z čeledi skřivanovití (*Alaudidae*), jehož areál rozšíření zahrnuje celou Evropu vyjma severovýchodních států, který zasahuje od Portugalska až po severovýchodní Čínu a africkou Nigérii (Lark, 2000; Praus, 2014). V České republice se dnes vyskytuje pouze v minimálních počtech poblíž lidských sídel, kde vyhledává vhodná prostředí pro hnízdění a sběr potravy (Praus, 2015). Pro stavbu hnízd využívají dospělí jedinci prakticky už jen prostředí měst, konkrétně střechy panelových domů a průmyslových hal, parkoviště u obchodních středisek a mimo jiné rozestavená sídliště (Hrabovský, 2010; Praus, 2013). Pro sběr potravy rádi vyhledávají suchá místa, například pískovny, letiště, staveniště či násypy železničních tratí, kde v průběhu roku vyhledávají rostlinnou i živočišnou složku potravy (Šťastný et al., 2006; Křivský et al., 2008).

Za úbytkem populací chocholoušů ze zemědělské krajiny stojí řada faktorů, z nichž nejvýznamnějším je intenzifikace zemědělství, která snížila množství suchých pastvin a zaplevelených porostů v mnoha zemích Evropy (Bocheński et al., 2008). Vlivem toho dochází také ke sníženému množství chovaného dobytka, konkrétně koní, jejichž trus pro chocholouše představuje důležitý zdroj potravy v nepříznivých zimních měsících (Praus, 2014).

Chocholouši se tak vlivem nepříznivých podmínek přizpůsobili životu poblíž lidské civilizace, kde je však potkávají další negativní faktory, ku příkladu příliš časté kosení travních porostů a mimo jiné také zvýšená pravděpodobnost predace strakou obecnou či vránou obecnou šedou (Lesiński, 2009; Praus, 2014). V neposlední řadě je pro chocholouše markantní výskyt hnojišť, která slouží jako ideální zdroj potravy, avšak v současnosti v evropské krajině silně ubývají (Zámečník, 2013).

Od 60. let 20. století je chocholouš obecný jedním z nejvíce ubývajících druhů zemědělské krajiny v celé střední a západní Evropě (Lesiński, 2009). V důsledku stavby hnízd na zemi v blízkosti lidských obydlí se populace chocholoušů velmi často setkávají s predací hnízd ptáčimi predátory, jejichž zvýšená početnost je jedním z mortalitních faktorů například ve středním Polsku (Lesiński, 1988; Lesiński, 2009).

V Nizozemsku bylo kolem roku 1975 pozorováno kolem 4000 hnízdících párů, ale bohužel během několika let se tato početnost vlivem klimatických změn snížila téměř na minimum a od roku 2010 již nebylo prokázáno hnízdění žádného páru v této zemi (Sovon, 2016). Nejvíce početné jsou v současné době populace chocholoušů pouze v otevřených oblastech Španělska, Itálie či Rumuska, kde stále nacházejí vhodná místa ke hnízdění (Lark, 2000).

V České republice byl mezi lety 1982-2005 prokázán pokles populačního trendu chocholoušů o 22,35 % a v současné době se s chocholouši setkáme nejčastěji v nižších polohách Polabí a mimo jiné například na Pardubicku, Kutnohorsku a také v centru Mladé Boleslavi (Reif et al., 2006; Praus, 2014).

Za úbytkem populací těchto ptáků v naší zemi stojí hlavně intenzifikace zemědělství, která úzce souvisí s úbytkem hospodářských zvířat a hnojišť (Praus, 2014). Obdobný pokles je pozorován také v ostatních zemích střední a západní Evropy, konkrétně v Belgii, Švýcarsku a Rakousku (Lark, 2000). V dřívějších dobách se jednalo o zcela typického obyvatele otevřených zemědělských ploch, jehož početnost se však za poslední desítky let výrazně snížila a v současnosti je jeho stav dokonce na pokraji vyhynutí (Kučera, 1971; Šťastný et al., 2006; Lesiński, 2009)

Možnosti ochrany:

- obnova chovu dobytka
- ponechávání a zvýšení množství hnojišť v otevřené krajině
- odložení kosení travníků na červen až červenec
- monitoring chocholoušů napříč celou ČR spojený s následným zápisem pozorování do databáze birds.cz/avif (Praus, 2014, 2015).

5.3 Sýček obecný (*Athene noctua*)

V současné době již velmi ohrožený druh sovy z čeledi puštíkovití (*Strigidae*), jejíž výskyt zahrnuje podstatnou část Evropy i Asie. Pro svůj život vyhledávají sýčci otevřené krajiny s přítomností nízkých travinných porostů, ve kterých posléze díky dokonale vyvinutému sluchu vyhledávají přirozenou potravu ve formě hlodavců či velikostně větších bezobratlých živočichů (Mlíkovský, 1998; Hudec et al., 2005). Pro hnízdění vyhledávají páry skalní útvary, prostory starých budov, parky či dokonce dutiny panelových domů, kde zároveň obsazují svá teritoria po dobu celého života (Veselovský, 2001; Hudec et al., 2005; Poprach, 2015; Smejkalová, 2017). Výjimkou není ani obývání hnízdních prostorů ve společnosti jiných druhů sov, jako například sovy páléné (*Tyto alba*; Kitowski, 2002). V průběhu hnízdění dochází u sýčků k biparentální péči o mláďata, během které samice sedí na vejcích a samec obstarává potravu (Pedersen et al., 2013).

Faktorů, které ovlivňují pokles populací sýčka obecného v Evropě, je hned několik (Šálek & Lövy, 2012). Mezi hlavní z nich patří převážně intenzivní zemědělství a ztráta přirozených stanovišť vlivem urbanizace a intenzivního zalesňování, kdy ptáci přicházejí o hnízdní prostory a zároveň i zdroje potravy (Šálek & Berek, 2001; Framis et al., 2011). Silný vliv na ubývající počty sýčků v Evropě má také například predace kunovitými šelmami, kruté zimy, kontaminace prostředí biocidy, vysoká úmrtnost na silnicích či v různých technických pastech a v neposlední řadě také nedostatek hnízdních prostorů (Exo, 1983; Génot, 1995; Bauer & Berthold 1996; Zaccaroni et al., 2003; Nieuwenhuysse et al., 2008).

Vzhledem k tomu, že sýčci vyhledávají potravu v prostorech kosených luk a pastvin je také velkým problémem intenzivní hnojení, kterým zároveň dochází ke vzniku vysokých travních porostů a sýčci tím ztrácejí přístup k potravě (Zámečník, 2013). Nedostatek potravy tak způsobuje vysokou mortalitu mláďat v průběhu hnízdění a populace tak rapidně klesají (ČSO, 2018).

Od druhé poloviny 20. století došlo k rapidnímu poklesu populací sýčků v celé střední, západní i severozápadní Evropě (Nieuwenhuysse et al., 2008). Hlavním negativním faktorem je snižující se počet travin, rostoucí množství srážek a také nedostatek hnízdních areálů (Andersen et al., 2017). V Dánsku se jejich populace od roku 1970 snížila z 1000 hnízdicích párů téměř na minimum a v současné době v zemi přetrvává pouze kolem 100 hnízdicích párů, konkrétně v oblasti Himmerlandu (Thorup et al., 2010). Jedním z hlavních důvodů tohoto populačního poklesu je v Dánsku nedostatek travnatých porostů spojený s přeměnou pastvin na zemědělskou půdu (Thorup et al., 2010). V Nizozemsku byl prokázán markantní pokles

převážně vlivem silniční dopravy a průměrných jarních teplot, které hrají významnou roli při přežívání mláďat (Gouar et al., 2011). Ve Švýcarsku došlo v letech 1950 - 1980 vlivem vytěžení milionů ovocných stromů k rapidnímu poklesu populací nejen sýčků, ale také například krutihlavů obecných (*Jynx torquilla*) a dudků chocholatých (*Upupa epops*) z důsledku nedostatečného množství hnízdních prostorů (Juillard, 1989). Obdobný pokles diverzity tohoto druhu je zmapován také na území Polska a Německa, kde je jeho populace v současnosti vlivem intenzivního zemědělství téměř na pokraji vyhynutí (Nieuwenhuysse et al., 2008; Zmihorski et al., 2009). Výjimkou jsou pouze státy jihovýchodní Evropy, kde mají populace sýčků stále tendenci zůstávat stabilní vlivem vysokých teplot, nízkého množství srážek a přítomnosti vhodných úkrytů i hnízdních prostorů (Andersen et al., 2017).

V České republice se početnost sýčků snížila mezi lety 1993 – 2006 o více jak polovinu a v současnosti patří v naší zemi mezi nejvíce ohrožené druhy ptáků vůbec. Z tohoto důvodu je mu také věnována rozsáhlá celoplošná ochrana (Šálek & Schröpfer, 2008; ČSO, 2018). Jeho výskyt je situován převážně na území Ústeckého, Středočeského a Jihomoravského kraje, kde stále nachází příhodné podmínky pro hnízdění (Šálek & Schröpfer, 2008). Dříve se ve střední Evropě jednalo o zcela typického obyvatele zemědělských krajín, jehož populace však za posledních 60 let zaznamenala nejmarkantnější pokles diverzity (Bauer & Berthold, 1996; Nieuwenhuysse et al., 2008).

Možnosti ochrany:

- vytváření hnízdních prostorů pro sýčky v podobě instalace hnízdních budek
- odstraňování nebezpečných technických pastí z krajiny
- omezení aplikace rodenticidů do zemědělské krajiny
- intenzivnější kosení luk a spásání pastvin
- reintrodukce jedinců, narozených v zajetí, zpět do volné přírody (Smejkalová, 2017).

6 Závěr

- Počet studií je v různých částech Evropy velmi nevyrovnaný: ve Velké Británii jsou poznatky velmi pokročilé, v dalších vyspělých zemích na slušné úrovni, ovšem ve východních zemích (např. Rumunsko, Ukrajina) je úroveň znalostí nedostatečná, přitom je známo, že přenos poznatků mezi regiony není vždy kvůli lokálním specifikům možný; díky tomu máme jen omezené informace o tom, kolik druhů ptáků v některých zemích ve skutečnosti ubývá.
- V několika posledních desetiletích dochází ke zvyšování intenzity zemědělství v řadě zemích západní a severní Evropy, jejichž zemědělská produkce je od té doby výrazně vyšší než v zemích střední a východní Evropy. To se projevilo na poklesu početnosti populací tamních druhů ptáků zemědělské krajiny.
- V zemích jižní Evropy dochází k poklesu ptačích populací převážně vlivem opouštění zemědělské půdy.
- V zemích střední a východní Evropy je zemědělství díky přítomnosti četných malých farem a také díky šetrnějším zemědělským praktikám mnohem bohatší na množství ptačích druhů, včetně silně ohrožených, a druhy tu mají i vyšší početnost.
- Jedním z hlavních důvodů nevyrovnaného počtu ptačích populací mezi západní a východní Evropou je odlišná historie, která se promítla na rozdílech ve využívání zemědělské půdy.
- Vlivem vstupu několika zemí do Evropské unie se však začal projevovat značný pokles ptačích populací i v zemích střední a východní Evropy, a to převážně vlivem zavedení praktik tzv. Společné zemědělské politiky.
- Nejvíce ohroženými druhy zemědělské krajiny se stala koroptev polní, chocholouš obecný a sýček obecný, jejichž počty ubývají napříč celou Evropou.
- Vhodným řešením pro zvýšení diverzity ptáků zemědělských krajín může být v současné době například extenzivní pastva dobytka, která přispívá vysokou diverzitou vegetace a vede tak k mnohonásobně vyšší potravní nabídce.
- Nedostatek strnišť by se nechal nahradit vytvořením směsí plodin na části zemědělského pozemku, které by byly ponechány bez zásahu chemikálií.
- Zachováním křovin podél polních cest by mohlo dojít k vytvoření nových potenciálních úkrytů či možností k hnízdění a ke snížení rizika predace.
- Pěstováním vícero druhů plodin by se zase mohly zvýšit potravní možnosti pro některé druhy ptáků a tím by mohlo dojít k jejich následnému populačnímu růstu.

- Jako zajímavá, ale dosud pouze v teoretické rovině uvažovaná možnost se jeví koexistence různých typů hospodaření na krajinné úrovni, z níž dle současných modelů mohou mít prospěch jak ohrožené druhy zemědělské krajiny, tak i intenzivně hospodařící zemědělci.

7 Seznam literatury

- Aebischer, N.J. (1997) The effects of cropping practices on declining farmland birds during the breeding season. Proceedings of the 1997 Brighton Crop Protection Conference, pp. 915–922. British Crop Protection Council, Farnham, UK.
- Andersen, L. H., Sunde, P., Pellegrino, I., Loeschcke, V., & Pertoldi, C. (2017). Using population viability analysis, genomics, and habitat suitability to forecast future population patterns of Little Owl *Athene noctua* across Europe. *Ecology and Evolution*, 7(24), 10987–11001. <https://doi.org/10.1002/ece3.3629>
- Atkinson, P. W., Fuller, R. J., Vickery, J. A., Conway, G. J., Tallowin, J. R. B., Smith, R. E. N., Haysom, K. A., Ings, T. C., Asteraki, E. J., & Brown, V. K. (2005). Influence of agricultural management, sward structure and food resources on grassland field use by birds in lowland England. *Journal of Applied Ecology*, 42(5), 932–942. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2005.01070.x>
- Báldi, A., & Batáry, P. (2011). The past and future of farmland birds in Hungary. *Bird Study*, 58(3), 365–377. <https://doi.org/10.1080/00063657.2011.588685>
- Baldi, A., Batary, B., & Erdos, S. (2005). Effects of grazing intensity on birds assemblages and populations of Hungarian grassland. *Agriculture ecosystems and environment* (108), 251–263.
- Bankovics, A. (2005). A general overview of the threats of Hungarian Great Bustards (*Otis tarda*). *Aquila*, 112, 135–142.
- Bauer, H. G., & Berthold, P. (1996). *Die Brutvogel Mitteleuropas. Bestand und Gefährdung*. Aula-Verlag.
- Benton, T. G., Vickery, J. A., & Wilson, J. D. (2003). Farmland biodiversity: Is habitat heterogeneity the key? *Trends in Ecology and Evolution*, 18(4), 182–188. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(03\)00011-9](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(03)00011-9)
- Berny, P. J., Buronfosse, T., Buronfosse, F., Lamarque, F. & Lorgue, G. 1997: Field evidence of secondary poisoning of foxes (*Vulpes vulpes*) and buzzards (*Buteo buteo*) by bromadiolone, a 4 – year survey. *Chemosphere*, 35 (8): 1817 – 1829.
- Bird, D. M. (2004). *The Bird Almanac: A Guide to Essential Facts and Figures of the World's Birds*. Firefly Books.
- BirdLife International 2004. *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, BirdLife International.
- Blažková, P. & Šálek, M. (2007): *Predace koroptve polní (Perdix perdix) v zemědělské a suburbánní krajině*. *Sluka* 4: 17–29.
- Boatman, N. D., Brickle, N. W., Hart, J. D., Milsom, T. P., Morris, A. J., Murray, A. W. A., Murray, K. A., & Robertson, P. A. (2004). Evidence for the indirect effects of pesticides on farmland birds. *Ibis*, 146(SUPPL. 2), 131–143. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2004.00347.x>
- Bocheński M., Czechowski P., Jędro G. & Jerzak L. 2008: Zanik populacji lęgowej dzierlatki *Galerida cristata* w Zielonej Górze. *Fauna miast Ochronić różnorodność biotyczną w miastach: 124–128*. SAR „Pomorze”, Bydgoszcz.
- Brambilla, Mattia, Casale, F., Bergero, V., Bogliani, G., Crovetto, G. M., Falco, R., Roati, M., & Negri, I. (2010). Glorious past, uncertain present, bad future? Assessing effects of land-use changes on habitat suitability for a threatened farmland bird species. *Biological Conservation*, 143(11), 2770–2778. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.07.025>
- Brambilla, Mattia, Gustin, M., Vitulano, S., Falco, R., Bergero, V., Negri, I., Bogliani, G., & Celada, C. (2017). Sixty years of habitat decline: impact of land-cover changes in northern Italy on the decreasing ortolan bunting *Emberiza hortulana*. *Regional Environmental Change*, 17(2), 323–333. <https://doi.org/10.1007/s10113-016-1019-y>
- Brambilla, Mattia. (2019). Six (or nearly so) big challenges for farmland bird conservation in Italy. *Avocetta*, 43(October 2019), 101–113. <https://doi.org/https://doi.org/10.30456/AVO.2019201>
- Brickle, N. W., Harper, D. G. C., Aebischer, N. J., & Cockayne, S. H. (2000). Effects of agricultural intensification on the breeding success of corn buntings *Miliaria calandra*. *Journal of Applied Ecology*, 37(5), 742–755. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2000.00542.x>
- Bro E, Reitz F, Clobert J, Migot P, Massot M (2001) Diagnosing the environmental causes of the decline in Grey partridge *Perdix perdix* survival in France. *Ibis* 143:120–132
- Bro, E., Arroyo, B., & Migot, P. (2006). Conflict between grey partridge *Perdix perdix* hunting and hen harrier *Circus cyaneus* protection in France: a review. *Wildlife Biology*, 12(3), 233–247.
- Bro, E., Sarrazin, F., Clobert, J., & Reitz, F. (2000). Demography and the decline of the grey partridge *Perdix perdix* in France. *Journal of Applied Ecology*, 37(3), 432–448.

- <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2000.00511.x>
- Buckingham, D. L., Giovannini, P., & Peach, W. J. (2015). Manipulating grass silage management to boost reproductive output of a ground-nesting farmland bird. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 208, 21-28.
- Buček, A., & Lacina, J. (1994). Harmonická kulturní krajina venkova. *Veronica: časopis ochránců přírody* (4), 5-15.
- Burn, a J. (2000). Pesticides and their effects on lowland farmland birds. *Ecology and Conservation of Lowland Farmland Birds*, 89–104.
- Butler, S.J., Vickery, J.A. & Norris, K. 2007. Farmland biodiversity and the footprint of agriculture. *Science* 315: 381–384.
- Casas, F., Mougeot, F., Viñuela, J., & Bretagnolle, V. (2009). Effects of hunting on the behaviour and spatial distribution of farmland birds: Importance of hunting-free refuges in agricultural areas. *Animal Conservation*, 12(4), 346–354. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2009.00259.x>
- Central Statistical Office, 2011. National Agricultural Census 2010. Central Statistical Office in Poland, Warszawa.
- Čihák, K., & Vermouzek, Z. (2011). Vliv úmyslných a neúmyslných otrav pesticidy na populace volně žijících ptáků. Praha: Česká společnost ornitologická.
- Čihař, J. (1976). *Příroda v ČSSR*. Práce.
- Dlouhý, J., & Urban, J. (2011). Ekologické zemědělství bez mýtů: Fakta o ekologickém zemědělství a biopotravinách pro média.
- Chamberlain, D. E., & Fuller, R. J. (2000). Local extinctions and changes in species richness of lowland farmland birds in England and Wales in relation to recent changes in agricultural land-use. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 78(1), 1–17. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00105-X](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00105-X)
- Chamberlain, D. E., Fuller, R. J., Bunce, R. G. H., Duckworth, J. C., & Shrubbs, M. (2000). Changes in the abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales. *Journal of Applied Ecology*, 37(5), 771–788. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2000.00548.x>
- Chapman, S., Mustin, K., Renwick, A. R., Segan, D. B., Hole, D. G., Pearson, R. G., & Watson, J. E. M. (2014). Publishing trends on climate change vulnerability in the conservation literature reveal a predominant focus on direct impacts and long time-scales. *Diversity and Distributions*, 20(10), 1221–1228. <https://doi.org/10.1111/ddi.12234>
- Chvojka, T. (12.8.2018). *Zemědělství a životní prostředí*.
- Doherty P. F. & Grubb T. C. 2000: Habitat and landscape correlates of presence, density, and species richness of birds wintering in forest fragments in Ohio. *Wilson Bulletin* 112: 388–394.
- Donald P. F. 2004: *The Skylark*. T & AD Poyser, London.
- Donald, P. F., Green, R. E., & Heath, M. F. (2001). Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 268(1462), 25–29. <https://doi.org/10.1098/rspb.2000.1325>
- Donald, Paul F, Pisano, G., Rayment, M. D., & Pain, D. J. (2002). Donald_2002_AEE.pdf. 89, 167–182.
- Donald, Paul F., Sanderson, F. J., Burfield, I. J., & van Bommel, F. P. J. (2006). Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds, 1990-2000. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 116(3–4), 189–196. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.02.007>
- Doxa, A., Bas, Y., Paracchini, M. L., Pointereau, P., Terres, J. M., & Jiguet, F. (2010). Low-intensity agriculture increases farmland bird abundances in France. *Journal of Applied Ecology*, 47(6), 1348–1356. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01869.x>
- Dunn, P. (2004). Breeding Dates and Reproductive Performance. *Advances in Ecological Research*, 35(04), 69–87. [https://doi.org/10.1016/S0065-2504\(04\)35004-X](https://doi.org/10.1016/S0065-2504(04)35004-X)
- E. Southwood, T. R., & Cross, D. J. (2002). Food requirements of grey partridge *Perdix perdix* chicks. *Wildlife Biology*, 8(1), 175–183. <https://doi.org/10.2981/wlb.2002.031>
- Ewald, J. A., & Aebischer, N. J. (1999). Pesticide use, avian food resources and bird densities in Sussex. Joint Nature Conservation Committee.
- Exo, K. M. (1983) Habitat, Siedlungsdichte und Brutbiologie einer niederrheinischen Steinkauzpopulation (*Athene noctua*). *Ökologie der Vögel* 5: 1–40. (In German).
- FAOSTAT (2005) *Agriculture, Food and Agriculture Organization of the United Nations*, Rome, Italy (<http://faostat.fao.org>, accessed 1 October 2005).
- Faragó, S. (2005). One-hundred-year trend of the Great Bustard (*Otis tarda*) population in the Kisalföld

- region. *Aquila*, 112, 153-162.
- Farina, A. (1997). Landscape structure and breeding bird distribution in a sub-Mediterranean agro-ecosystem. *Landscape Ecology*, 12(6), 365–378.
- Finch, T., Gillings, S., Green, R. E., Massimino, D., Peach, W. J., & Balmford, A. (2019). Bird conservation and the land sharing-sparing continuum in farmland-dominated landscapes of lowland England. *Conservation Biology*, 33(5), 1045-1055.
- Finch, T., Green, R. E., Massimino, D., Peach, W. J., & Balmford, A. (2020). Optimising nature conservation outcomes for a given region-wide level of food production. *Journal of Applied Ecology*, 57(5), 985-994.
- Forman, R. T., & Godron, M. (1993). *Krajinná ekologie*. Praha: Academia.
- Formánek, J. (2017). *Hnízda pěvců České republiky*. Academia, Praha.
- Fox, A.D. (2004) Has Danish agriculture maintained farmland bird populations? *Journal of Applied Ecology*, 41, 427–439.
- Fox, A.D., Heldbjerg, H., 2008. Which regional features of Danish agriculture favour the corn bunting in the contemporary farming landscape. *Agric. Ecosyst. Environ.* 126, 261–269.
- Framis, H., Holroyd, G. L., & Mañosa Rife, S. (2011). Home range and habitat use of little owl (*Athene noctua*) in an agricultural landscape in coastal Catalonia, Spain. *Animal Biodiversity and Conservation*, 2011, vol. 34, num. 2, p. 369-378.
- Génot, J. C. (1995). Données complémentaires sur la population de Chouettes Cheveches. *Athene noctua*, 145-157.
- Gillings, S., Newson, S. E., Noble, D. G., & Vickery, J. A. (2005). Winter availability of cereal stubbles attracts declining farmland birds and positively influences breeding population trends. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272(1564), 733–739. <https://doi.org/10.1098/rspb.2004.3010>
- Godfrey, M. E. R. (1985). Non-target and secondary poisoning hazards of" second generation" anticoagulants. *Acta Zoologica Fennica*[ACTA ZOOL. FENN.]. 1985.
- Grove, A. T., & Rackham, O. (2003). *The nature of Mediterranean Europe: an ecological history*. Yale University Press.
- Grüebler, M. U., Schuler, H., Spaar, R., & Naef-Daenzer, B. (2015). Behavioural response to anthropogenic habitat disturbance: Indirect impact of harvesting on whinchat populations in Switzerland. *Biological Conservation*, 186, 52–59. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.02.031>
- Hallmann, C. A., Foppen, R. P., van Turnhout, C. A., de Kroon, H., & Jongejans, E. (2014). Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. *Nature*, 511(7509), 341-343.
- Hanuš M., Hušek P. & Mládek O. (eds) 1979: *Zeleň v krajině*. Krajské středisko státní památkové péče a ochrany přírody, Ústí nad Labem.
- Hejzman, M., Hejzmanová, P., Pavlů, V., & Beneš, J. (2013). Origin and history of grasslands in central Europe - A review. In *Grass and Forage Science*. <https://doi.org/10.1111/gfs.12066>
- Herzon, I., Auninš, A., Elts, J., & Preikša, Ž. (2006). Habitat associations of farmland birds across the East Baltic region. *Acta Zoologica Lituanica*, 16(4), 249-260.
- Herzon, I., & O'Hara, R. B. (2007). Effects of landscape complexity on farmland birds in the Baltic States. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 118(1–4), 297–306. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.05.030>
- Howard, N. S., & Carroll, J. P. (2001). Driven game shooting on farms in Essex. *Game and Wildlife Science*, 18(2), 157-369.
- Hrabovský, M. (2010): Několik poznatků k hnízdění chocholoušů. *Ptačí svět* 17(2).
- Hudec, K., 2001: *Atlas ptáků České a Slovenské republiky*. Academia, Praha.
- Hudec, K., Štastný, K. & kol. (2005): *Fauna ČR. Ptáci - Aves 2/I, 2/II*. Academia, Praha.
- Jakubec, I., Efmertová, M., Szobi, P., & Štemberk, J. (2008). *Hospodářský vývoj Českých zemí v období 1848-1992*. Praha: Oeconomica
- Janda J *Přirozená potrava koroptve polní Perdix perdix (Linné) v přírodě*, Symposium o koroptvi. (1966), Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti & ČMS, Praha: 93-99.
- Jenkins D. (1961): Social behaviour in the partridge *Perdix perdix*. *Ibis* 103a (2), 155-189.
- Jiguet, F., & Julliard, R. (2008). Bilan du programme STOC pour la France en 2007.
- Jokimäki, J., & Huhta, E. (2000). Artificial nest predation and abundance of birds along an urban gradient. *The Condor*, 102(4), 838-847.
- Juillard, M. (1989). The Decline of the Little Owl *Athene noctua* in Switzerland. *Swiss Foundation for Birds of Prey*, 1972(Géroutet 1965), 435–440.
- Julliard, R., Jiguet, F., & Couvet, D. (2004). Common birds facing global changes: what makes a species at risk?. *Global Change Biology*, 10(1), 148-154.

- Kitowski, I. (2002). Coexistence of owl species in the farmland of southeastern Poland. *Acta Ornithologica*, 37(2), 121-124.
- Koleček, J., Reif, J., & Weidinger, K. (2015). The abundance of a farmland specialist bird, the skylark, in three European regions with contrasting agricultural management. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 212, 30–37. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2015.06.018>
- Kovaříček, P., Hůla, J., Vlášková, M., Stehlík, M., (2017). Organická hmota zvyšuje bioaktivitu a zadržování vody v půdě.
- Kragten, S., & de Snoo, G. R. (2008). Field-breeding birds on organic and conventional arable farms in the Netherlands. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 126(3–4), 270–274. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2008.02.006>
- Kragten, S., Trimbos, K. B., & de Snoo, G. R. (2008). Breeding skylarks (*Alauda arvensis*) on organic and conventional arable farms in The Netherlands. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 126(3–4), 163–167. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2008.01.021>
- Krebs, J. R., Wilson, J. D., Bradbury, R. B., & Siriwardena, G. M. (1999). The second silent spring?. *Nature*, 400(6745), 611-612.
- Krištín A., Hoi H., Valera F. 2000. Breeding biology and breeding success of the Lesser Grey Shrike (*Lanius minor*) in a stable and dense population. *Ibis* 142: 305–311.
- Křivský, J., Kavka, M., & Švarc, V. (2008). Hnízdění chocholouše obecného (*Galerida cristata*) v zemědělské krajině na Kutnohorsku a poznámky k jeho výskytu v České republice.
- Kučera L. 1971: Ptáci střední části Šumavy. Sborník západočeského muzea v Plzni – Příroda 5: 1–39.
- Kuemmerle, T., Müller, D., Griffiths, P., & Rusu, M. (2009). Land use change in Southern Romania after the collapse of socialism. *Regional Environmental Change*, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s10113-008-0050-z>
- Kuijper, D. P. J., Oosterveld, E., & Wymenga, E. (2009). Decline and potential recovery of the European grey partridge (*Perdix perdix*) population—a review. *European Journal of Wildlife Research*, 55(5), 455–463. <https://doi.org/10.1007/s10344-009-0311-2>
- Lark, C. (2000). *Galerida cristata*. population, 11, 5.
- Le Gouar, P. J., Schekkerman, H., van der Jeugd, H. P., Boele, A., van Harxen, R., Fuchs, P., Stroeken, P., & van Noordwijk, A. J. (2011). Long-term trends in survival of a declining population: The case of the little owl (*Athene noctua*) in the Netherlands. *Oecologia*, 166(2), 369–379. <https://doi.org/10.1007/s00442-010-1868-x>
- Lesiński, G. (2009). Breeding ecology and population decline of the crested lark *Galerida cristata* in Warsaw, Poland. *Ornis Hungarica*, 17(18), 1-11.
- Lesiński, G. 1988. Distribution and numbers of the crested lark (*Galerida cristata*) in Warsaw. – *Not. Orn.* 3-4: 222–227. (In Polish with English summary).
- Lincer, J. L. (1975): DDE-Induced Eggshell-Thinning in the American Kestrel: A Comparison of the Field Situation and Laboratory Results. *The Journal of Applied Ecology*, 12(3): 781–793.
- Marková, D. (22. 3. 2016). Pesticidy aneb globální chemická hrozba. <http://www.webchemie.cz/pesticidy.html>
- Martínez, J., Viñuela, J., & Villafuerte, R. (2002). Socioeconomic and cultural aspects of gamebird hunting. REGHAB project, European Commission, Brussels.
- Mazánek, L. 2010: Vliv antiagulantů na necílové organismy. *Ptačí svět* 17 (2): 21.
- McKenzie, A. J., & Whittingham, M. J. (2009). Why are birds more abundant on organic farms? *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 7(2), 807–814.
- Meeus, J. H. A. (1995). Pan-European landscapes. 31, 57–79.
- Mlíkovský, J. (1998). Potravní ekologie našich dravců a sov. Český svaz ochránců přírody, základní organizace Vlašim.
- Moisselin, J. M., Schneider, M., Canellas, C., & Mestre, O. (2002). Climate change over France during the 20th century; a study of longterm homogenized data of temperature and rainfall. *La météorologie*, 38, 45-56.
- Moorcroft, D., Whittingham, M. J., Bradbury, R. B., & Wilson, J. D. (2002). The selection of stubble fields by wintering granivorous birds reflects vegetation cover and food abundance. *Journal of Applied Ecology*, 39(3), 535–547. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2002.00730.x>
- Morris, A. J., Wilson, J. D., Whittingham, M. J., & Bradbury, R. B. (2005). Indirect effects of pesticides on breeding yellowhammer (*Emberiza citrinella*). *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 106(1), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2004.07.016>
- Nagy S., Nagy K., Szép T. 2009. Potential impact of EU accession on common farmland bird populations in Hungary. *Acta Ornithol.* 44: 37–44.
- Newton, I. (2004). The recent declines of farmland bird populations in Britain: An appraisal of causal factors and conservation actions. *Ibis*, 146(4), 579–600. [29](https://doi.org/10.1111/j.1474-</p>
</div>
<div data-bbox=)

919X.2004.00375.x

- Novoa, C., Dumas, S., & Resseguier, J. (2006). Home-range size of Pyrenean grey partridges *Perdix perdix hispaniensis* during the breeding season. *Wildlife Biology*, 12(1), 11-18.
- Orłowski, G. (2005). Endangered and declining bird species of abandoned farmland in south-western Poland. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 111(1–4), 231–236.
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2005.06.012>
- Panek M. 2005. Demography of grey partridges *Perdix perdix* in Poland in the years 1991–2004: reasons of population decline. *Eur. J. Wildl. Res.* 51: 14–18.
- Pe'er, G., Dicks, L. V., Visconti, P., Arlettaz, R., Báldi, A., Benton, T. G., Collins, S., Dieterich, M., Gregory, R. D., Hartig, F., Henle, K., Hobson, P. R., Kleijn, D., Neumann, R. K., Robijns, T., Schmidt, J., Shwartz, A., Sutherland, W. J., Turbé, A., ... Scott, A. V. (2014). EU agricultural reform fails on biodiversity. *Science*, 344(6188), 1090–1092.
<https://doi.org/10.1126/science.1253425>
- Pedersen, D., Thorup, K., Sunde, P., Jacobsen, L. B., & Rahbek, C. (2013). Post-fledging behaviour of juveniles in the Little Owl (*Athene noctua*). *Ornis Fennica*, 90(2), 117.
- Piha, M., Pakkala, T., & Tiainen, J. (2003). Habitat preferences of the Skylark *Alauda arvensis* in southern Finland. *Ornis Fennica*, 80(3), 97–110.
- Poprach, K., 2015. Sýček obecný (*Athene noctua*) & sova páléná (*Tyto alba*) – ohrožené druhy naší přírody. Vydání první. Nenakonice: TYTO. ISBN 978-80- 906125-0-1.
- Potts G. R. (ed) 1997: Cereal farming, pesticides, predation and conservation. Collins, London.
- Potts GR, Aebischer NJ Population dynamics of the grey partridge *Perdix perdix* 1793–1993: monitoring, modelling and management. (1995), *Ibis* 137: S29–S37
- Potts, G. (1986). The partridge: pesticides, predation and conservation. Collins.
- Praus, L. (2013). Současné rozšíření chocholoušů obecných (*Galerida cristata*) ve východních Čechách.
- Praus, L. (2014). Vymizí chocholouš obecný z českých zemí?
- Praus, L. (2015). The current distribution of the Crested Lark (*Galerida cristata*) in the eastern Bohemia Současné rozšíření chocholoušů obecných (*Galerida cristata*) ve východních Čechách. July.
- Priednieks, J., Aunins, A., Brogger-Jensen, S., & Prins, E. (1999). Species-habitat relationships in Latvian farmland: studies of breeding birds in changing agricultural landscape. *Die Vogelwelt*, 120(Supplement), 175–184.
- Putala, A., & Hissa, R. (1998). Breeding dispersal and demography of wild and hand-reared grey partridges *Perdix perdix* in Finland. *Wildlife Biology*, 4(1), 137–145. <https://doi.org/10.2981/wlb.1998.016>
- Rands, M. R. W. (1985). Pesticide Use on Cereals and the Survival of Grey Partridge Chicks: A Field Experiment. *The Journal of Applied Ecology*, 22(1), 49. <https://doi.org/10.2307/2403325>
- Reenberg, A. (1988). Agricultural land-use in Denmark in the 1980s. *Geografisk Tidsskrift-Danish Journal of Geography*, 88(1), 8–13. <https://doi.org/10.1080/00167223.1988.10649251>
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.07.009>
- Reif, J., Voříšek, P., Šťastný, K., & Bejček, V. (2006). Population trends of birds in the Czech Republic during 1982–2005. *Sylvia*, 42, 22-37.
- Šálek M, Marhoul P Sezónní dynamika a příčiny ztrát koroptve polní (*Perdix perdix*): výsledky sčítání a telemetrického sledování v letech 1997 – 1999. (1999), *Sylvia* 35: 55-67
- Sálek M., Marhoul P., Pintir J., Kopecky T., Slaby L. 2004. Importance of unmanaged wasteland patches for the grey partridge *Perdix perdix* in suburban habitats. *Acta Oecol.* 25: 23–33.
- Šálek, M., & Berek, M. (2001). Distribution and biotope preferences of the little owl (*Athene noctua*) in selected areas of southern Bohemia (Czech Republic). *Buteo*, 12, 127-134.
- Šálek, M., & Lövy, M. (2012). Spatial ecology and habitat selection of Little Owl *Athene noctua* during the breeding season in Central European farmland. *Bird Conservation International*, 22(3), 328–338. <https://doi.org/10.1017/S0959270911000268>
- Šálek, M., & Schröpfer, L. (2008). Population decline of the little owl (*Athene noctua* Scop.) in the Czech Republic. *Polish Journal of Ecology*, 56(3), 527-534..
- Šálek, M., Chrenková, M., Dobrý, M., Kipson, M., Grill, S., & Václav, R. (2016). Scale-dependent habitat associations of a rapidly declining farmland predator, the Little Owl *Athene noctua*, in contrasting agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 224, 56–66.
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.03.031>
- Sanderson, F. J., Kucharz, M., Jobda, M., & Donald, P. F. (2013). Impacts of agricultural intensification and abandonment on farmland birds in Poland following EU accession. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 168, 16–24. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.01.015>

- Šarapatka, B., & Niggli, U. (2008). Zemědělství a krajina: cesty k vzájemnému souladu. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Siriwardena, G. M., Baillie, S. R., Crick, H. Q. P., & Wilson, J. D. (2000). The importance of variation in the breeding performance of seed-eating birds in determining their population trends on farmland. *Journal of Applied Ecology*, 37(1), 128–148. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2000.00484.x>
- Skórka P., Lenda M., Tryjanowski P. 2010. Invasive alien gold- enrods negatively affect grassland bird communities in Eastern Europe. *Biol. Conserv.* 143: 856–861.
- Skórka P., Settele J., Woyciechowski M. 2007. Effects of manage- ment cessation on grassland butterflies in southern Poland. *Agr. Ecosyst. Environ.* 121: 319–324.
- Smejkalová, L. (2017): Monitoring pohybové aktivity sýčka obecného, Brno.
- Sotherton, N. W., Aebischer, N. J., & Ewald, J. A. (2010). The conservation of the grey partridge. *Silent summer: the state of wildlife in Britain and Ireland*. Cambridge University Press, Cambridge, 319-336.
- Sovon 2016: Broedvogelmonitoring – *Galerida cristata*. Dostupné on-line na <https://www.sovon.nl/nl/soort/9720>.
- Šťastný K. & Bejček V. (2003): Červený seznam ptáků České republiky. In: Plesník J., Hanzal J., Brejšková L. (eds.): Červený seznam ohrožených druhů České republiky: Obratlovci. *Příroda* 22, Praha, 82-103.
- Šťastný, K., & Bejček, V. et HUDEC K., 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001-2003. Aventinum, Praha, 464 s.
- Stoate, C., Boatman, N. D., Borralho, R. J., Carvalho, C. R., De Snoo, G. R., & Eden, P. (2001). Ecological impacts of arable intensification in Europe. *Journal of environmental management*, 63(4), 337-365.
- Suárez-Seoane, S., Osborne, P. E., & Baudry, J. (2002). Responses of birds of different biogeographic origins and habitat requirements to agricultural land abandonment in northern Spain. *Biological Conservation*, 105(3), 333–344. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(01\)00213-0](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(01)00213-0)
- Sutcliffe, L. M. E., Batáry, P., Kormann, U., Báldi, A., Dicks, L. V., Herzon, I., Kleijn, D., Tryjanowski, P., Apostolova, I., Arlettaz, R., Aunins, A., Aviron, S., Baležentienė, L., Fischer, C., Halada, L., Hartel, T., Helm, A., Hristov, I., Jelaska, S. D., ... Tschardtke, T. (2015). Harnessing the biodiversity value of Central and Eastern European farmland. *Diversity and Distributions*, 21(6), 722–730. <https://doi.org/10.1111/ddi.12288>
- Szymkowiak, J., Skierczyński, M., & Kuczyński, L. (2014). Are buntings good indicators of agricultural intensity? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 188, 192–197. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.02.037>
- Thorup, K., Sunde, P., Jacobsen, L. B., & Rahbek, C. (2010). Breeding season food limitation drives population decline of the Little Owl *Athene noctua* in Denmark. *Ibis*, 152(4), 803–814. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2010.01046.x>
- Tillmann, J. (2009). Fear of the dark: night-time roosting and anti-predation behaviour in the grey partridge (*Perdix perdix* L.). *Behaviour*, 146(7), 999-1023.
- Traba, J., & Morales, M. B. (2019). The decline of farmland birds in Spain is strongly associated to the loss of fallowland. *Scientific Reports*, 9(1), 1–6. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-45854-0>
- Tryjanowski, P., Hartel, T., Báldi, A., Szymański, P., Tobolka, M., Herzon, I., Goławski, A., Konvička, M., Hromada, M., Jerzak, L., Kujawa, K., Lenda, M., Orłowski, G., Panek, M., Skórka, P., Sparks, T. H., Tworek, S., & A. W., & Żmihorski, M. (2011). Conservation of Farmland Birds Faces Different Challenges in Western and Central-Eastern Europe. *Acta Ornithologica*, 46(1), 1–12. <https://doi.org/10.3161/000164511x589857>
- Tsiakiris, R., Stara, K., Pantis, J., & Sgardelis, S. (2009). Microhabitat selection by three common bird species of montane farmlands in northern Greece. *Environmental Management*, 44(5), 874–887. <https://doi.org/10.1007/s00267-009-9359-8>
- Tucker, G.M., Heath, M.F. (Eds.), 1994. *Birds in Europe: Their Conservation Status*. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Van Nieuwenhuyse, D., Génot, J. C., & Johnson, D. H. (2008). The little owl: conservation, ecology and behavior of *Athene noctua*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Vaněčková, D. (2011): Příprava mikrosatelitových markerů pro studium koroptve polní (*Perdix perdix*), Praha.
- Veselovský, Z., 2001. *Obecná ornitologie*. Praha: Academia. ISBN 80-200- 0857-8.
- Vodňanský, M. 2001: Příčiny úbytku koroptví a bažantů. *Myslivost* 6: 12-13
- Voříšek, P., Jiguet, F., van Strien, A., Škorpilová, J., Klvaňová, A., & Gregory, R. D. (2010). Trends in

- abundance and biomass of widespread European farmland birds: how much have we lost ? BOU Proceedings – Lowland Farmland Birds III, January, <http://www.bou.org.uk/bouproc-net/lfb3/vorisek-eta>.
- Watson M, Aebischer NJ, Potts GR, Ewald JA (2007) The relative effects of raptor predation and shooting on overwinter mortality of grey partridges in the United Kingdom. *J Appl Ecol* 44:972–982
- Watson, M., Aebischer, N. J., & Cresswell, W. (2007). Vigilance and fitness in grey partridges *Perdix perdix*: the effects of group size and foraging-vigilance trade-offs on predation mortality. *Journal of Animal Ecology*, 76(2), 211-221.
- Wilson, J.D., Evans, J., Browne, S.J. & King, J.R. (1997) Territorial distribution and breeding success of skylarks on organic and intensive farmland in southern England. *Journal of Applied Ecology*, 34, 1462–1478.
- Wretenberg, J., Lindström, Å., Svensson, S., Thierfelder, T., & Pärt, T. (2006). Population trends of farmland birds in Sweden and England: Similar trends but different patterns of agricultural intensification. *Journal of Applied Ecology*, 43(6), 1110–1120. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2006.01216.x>
- Wuczyński A., Kujawa K., Dajdok Z., Grzesiak W. 2011. Species richness and composition of bird communities in various field margins of Poland. *Agr. Ecosyst. Environ.* 141: 202–209.
- Zaccaroni, A., Amorena, M., Naso, B., Castellani, G., Lucisano, A. and Stracciari, G. L. (2003) Cadmium, chromium and lead contamination of *Athene noctua*, the Little Owl, of Bologna and Parma, Italy. *Chemo- sphere* 52: 1251–1258.
- Zámečník, V. (2013). Metodická příručka pro praktickou ochranu ptáků v zemědělské krajině. Zámečník, V., Ptáci zemědělské krajiny – budeme za koroptyví chodit do muzea?, Živa 2019
- Zmihorski, M., Romanowski, J., & Osojca, G. (2009). Habitat preferences of a declining population of the little owl, *Athene noctua* in Central Poland. *Folia Zoologica*, 58(2), 207–215.

8 Internetové zdroje

<https://www.birdlife.cz/co-delame/vyzkum-a-ochrana-ptaku/ochrana-druhu/sycek-obecny/> - ČSO, 2018
https://www.birdlife.cz/wp-content/uploads/2018/11/PS042018_zemedelstvi.pdf
<https://www.clo.nl/node/27481> - Centraal Bureau voor de Statistiek – CBS, 2018
<https://www.nationalgeographic.com/news/2018/05/farmland-birds-declines-agriculture-environment-science/>