

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesa



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Vliv struktury krajiny na rozmístění zálehů zajíce polního
(*Lepus europaeus*)**

Diplomová práce

Autor práce: Bc. František Jarkovský

Vedoucí práce: Ing. Jan Cukor, Ph.D.

Konzultant: Ing. Richard Ševčík, Ph.D.

2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Vliv struktury krajiny na rozmístění zálehů zajíce polního (*Lepus europaeus*) vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil, a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědom, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne _____

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval svému vedoucímu práce panu Ing. Janu Cukorovi, Ph.D. a konzultantu Ing. Richardu Ševčíkovi, Ph.D. za odborné vedení a pomoc. Poděkování také patří mé rodině, partnerce a přátelům za trpělivost a podporu a panu Davidu Křovinovi za cenné rady.

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. František Jarkovský

Lesní inženýrství

Název práce

Vliv struktury krajiny na rozmístění zálehů zajíce polního (*Lepus europaeus*)

Název anglicky

The Effect of Landscape Structure on European Hare (*Lepus europaeus*) Resting Places Location

Cíle práce

Cílem práce je vyhodnotit početnost a rozmístění zálehů zajíce polního v různých typech mozaikové krajiny se zastoupením lesních porostů, remízů a s různým druhovým složením pěstovaných zemědělských plodin ve srovnání s konvenčně obhospodařovanou krajinou.

Metodika

Početnost a umístění zálehů zajíce polního bude hodnocena na předem vytyčených liniových transektech v oblasti Středočeského kraje. Transekty budou rozmístěny uvnitř sčítacích kvadrátů o výměře 50 ha, na kterých bude současně hodnocena výměra půdních bloků a zastoupení jednotlivých plodin. Ověření rozmístění a početnosti zálehů bude realizováno v jarních a podzimních měsících 2023 na alespoň 30 zkusných plochách za použití ruční GPS navigace. Výsledky budou zpracovány v software GIS, sumarizovány v MS Excel a následně vyhodnoceny v software Statistica.

Harmonogram zpracování:

Student bude průběžně konzultovat postup sběru, zpracování dat a formulace textové části práce se svým vedoucím nebo konzultantem.

Rešeršní část práce bude spolu s metodickou částí vypracována a zaslána ke kontrole nejpozději do 30. 09. 2023. Sběr a zpracování dat bude ukončeno do 30. 12. 2023. Finální statistické vyhodnocení dat bude provedeno do 28. 2. 2024. Kompletní rukopis práce bude předložen nejpozději do 20. 3. 2024.

Práce bude po předchozích pravidelných konzultacích s vedoucím práce odevzdána na studijní oddělení FLD v termínu a dle pokynů studijního oddělení.

Doporučený rozsah práce

50 až 60 stran textu

Klíčová slova

Biodiverzita, hospodaření v krajině, ekologie

Doporučené zdroje informací

- Havránek, F., Cukor, J., Bukovjan, K., Buriánek, V. (2018): Faktory mortality, využívání stanovišť a podpora populací zajíce polního. Grantová služba Lesů české republiky, s.p., 109 s.
- Marada, P., Cukor, J., Kuběnka, M., Linda, R., Vacek, Z., Vacek, S. (2023): New Agri-environmental measures have a direct effect on wildlife and economy on conventional agricultural land. PeerJ 11:e15000
- Marboutin, E., Peroux, R. (1995): Survival pattern of European hare in a decreasing population. Journal of Applied Ecology, 32: 809-816
- Pavliška, P.L., Riegert, J., Grill, S., Šálek, M. (2018): The effect of landscape heterogeneity on population density and habitat preferences of the European hare (*Lepus europaeus*) in contrasting farmlands. Mammalian Biology, 88: 8–15
- Schai-Braun, S.C., Häcklander, K. (2014): Home range use by the European hare (*Lepus europaeus*) in a structurally diverse agricultural landscape analysed at a fine temporal scale. Acta Theriologica, 59: 277-287
- Smith, R.K., Jennings, N.V., Harris, S. (2005): A quantitative analysis of the abundance and demography of European hares *Lepus europaeus* in relation to habitat type, intensity of agriculture and climate. Mammal Review, 35: 1–24
- Šálek, M., Riegert, J., Krivopalova, A., Cukor, J. (2023) Small islands in the wide open sea: The importance of non-farmed habitats under power pylons for mammals in agricultural landscape. Agriculture, Ecosystems and Environment, 108500.
- Voigt, U., Siebert, U. (2019): Living on the edge – circadian habitat usage in pre-weaning European hares (*Lepus europaeus*) in an intensively used agricultural area. PLoS ONE, 14: e0222205
-

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Jan Cukor, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra pěstování lesů

Konzultant

Ing. Richard Ševčík, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 2. 5. 2023

doc. Ing. Lukáš Bílek, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 28. 1. 2024

prof. Ing. Róbert Marušák, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 05. 04. 2024

Vliv struktury krajiny na rozmístění zálehů zajíce polního (*Lepus europaeus*)

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá početností a rozmístěním zálehů zajíce polního v různých strukturách krajiny. Dále zkoumá preferovanou výšku vegetace pro tvorbu zálehů, rozměry zálehů a jejich vzdálenost od okrajů polních celků. Terénní práce proběhly ve dvou termínech v jarních měsících a jednom termínu na podzim na lokalitách Vrbová Lhota-Ratenice a Cerhenice ve Středočeském kraji. Zálehy byly monitorovány na čtvercích o velikosti 16 ha, rozdělených liniovými transeky. Tyto linie kopírovaly trasy terénních pochůzek, prostřednictvím kterých probíhal sběr dat. Zálehy byly nacházeny okulárně. Každému byla zaznamenána GPS poloha, typ pokryvu (popř. druh plodiny), změřena výška okolní vegetace a rozměry zálehu, a následně byly tyto údaje zapsány do formuláře mobilní aplikace QField. Souběžně byly do připravených terénních map zaznamenávány tvary polí a jejich pokryv. V prostředí programu ArcGis Pro proběhla vektorizace polí, případná úprava a následné exportování nasbíraných dat do tabulkového softwaru Microsoft Excel. Pro statistické výpočty pak sloužil program Rstudio. Zajíci pro tvorbu zálehů upřednostňovali stařinu, trvalé travní porosty, hrách a lokalitu Vrbová Lhota-Ratenice s menší rozlohou půdních celků. Preferovaná průměrná výška vegetace při výběru odpočinkových míst činila na jaře při prvním termínu monitoringu 8,25 cm. V druhém termínu se tato hodnota zvýšila na 30,40 cm a ve třetím, podzimním termínu dosahovala průměrné výšky 23,56 cm. Odlišnou preferenci zajíci vykazovali i v rámci oblastí monitoringu. Na lokalitě Cerhenice byla vegetace vysoká 24,97 cm a na lokalitě Vrbová Lhota-Ratenice dosahovala 15,36 cm. Celkově se nejvíce zjištěných výšek nacházelo v intervalu od 5 do 15 cm. V Cerhenicích byly zálehy vzdáleny od okraje půdního celku průměrně 54 m. Na lokalitě Vrbová Lhota-Ratenice průměrná vzdálenost činila 26,72 m. Bylo prokázáno, že v této oblasti klesá počet zálehů vzdálenějších od okraje a naopak v Cerhenicích jejich počet roste. V jarních měsících byla průměrná délka zálehu 37,62 cm a na podzim se snížila na 35,34 cm. Šířka během jarního monitoringu činila průměrně 15,91 cm. V podzimním termínu dosahovala 12,92 cm. Výsledky práce, zejména preference stařiny, trvalého travního porostu, hrachu a výšky vegetace, mohou být použity jako podklady při snižování dopadů zemědělské intenzifikace a pro zefektivnění opatření pro zlepšování stanovištních podmínek pro zajíce polního.

Klíčová slova: Biodiverzita, hospodaření v krajině, ekologie, zajíc polní

The Effect of Landscape Structure on European Hare (*Lepus europaeus*) Resting Places Location

Abstract

This master's thesis deals with the abundance and distribution of hare resting places in various landscape structures. It also examines the preferred vegetation height for resting places, resting place dimensions, and their distance from field edges. Fieldwork was conducted in two sessions during the spring months and one session in the autumn at the Vrbová Lhota-Ratenice and Cerhenice located in the Central Bohemian Region. Resting places were monitored in 16-hectare squares divided by linear transects. These lines followed the routes of field walks, through which data collection occurred. Resting places were located visually. Each resting place's GPS position, cover type (or crop species), surrounding vegetation height, and resting place dimensions were recorded and then entered into the QField mobile application form. Simultaneously, field maps were prepared, depicting field shapes and cover types. In ArcGIS Pro software, field vectorization, adjustments, and subsequent export of collected data to Microsoft Excel were performed. Rstudio software was used for statistical calculations. Hares preferred elderberry, permanent grasslands, peas, and at the Vrbová Lhota-Ratenice location with smaller soil unit areas for resting places. The preferred average vegetation height for resting places was 8.25 cm in the first monitoring session in spring. In the second session, this value increased to 30.40 cm, and in the third, autumn session, it reached an average height of 23.56 cm. Hares exhibited different preferences within the monitoring areas. At the Cerhenice site, vegetation reached an average height of 24.97 cm, while at the Vrbová Lhota-Ratenice site, it reached 15.36 cm. Most recorded heights were within the 5 to 15 cm interval. Resting places at Cerhenice reached 54 m on average away from the edge of the soil unit, while at Vrbová Lhota-Ratenice, the average distance was 26.72 m. It was demonstrated that the number of resting places decreases with distance from the edge in this area, whereas in Cerhenice, their number increases. In the spring months, the average length of resting places was 37.62 cm, decreasing to 35.34 cm in the fall. The width during the spring monitoring averaged 15.91 cm, while in the fall, it reached 12.92 cm. The results of this study, particularly regarding the preference for older vegetation, permanent grasslands, peas, and vegetation height, can be used as a basis for mitigating the impacts of agricultural intensification and for streamlining measures to improve habitat conditions for hares.

Keywords: biodiversity, landscape management, ecology, European hare

Obsah

1. Úvod	11
2. Cíle práce	12
3. Literární rešerše	13
3.1. Zajíc polní (<i>Lepus europaeus</i>) - charakteristika druhu	13
3.2. Stravovací návyky a potřeby	14
3.2.1. Myslivecký management – možnosti příkrmování	15
3.3. Rozšíření a biotop	16
3.3.1. Výběr habitatu	16
3.3.1.1. Aktivní část dne	17
3.3.1.2. Neaktivní část dne	17
3.3.1.3. Příměstské populace	18
3.4. Umístění zálehů	18
3.4.1. Umístění zálehů v rámci konkrétních habitatů	19
3.4.1.1. Zemědělsky obdělávané plochy	19
3.4.1.2. Lesní porosty	19
3.4.1.3. Louky a pastviny	19
3.5. Trend populací zajíce polního	19
3.6. Faktory poklesu populací	22
3.6.1. Zemědělské hospodaření	22
3.6.1.1. Vliv zemědělského hospodaření na velikost domovských okrsků ..	24
3.6.1.2. Zemědělská mechanizace	25
3.6.1.3. Pesticidy v zemědělství	26
3.6.2. Silniční doprava	27
3.6.2.1. Srážky se zvěří	27
3.6.2.2. Vliv silničních komunikací na stanoviště zajíce	28
3.6.3. Predace	29
3.6.3.1. Vliv intenzifikace zemědělství na ohrožení predátory	29
3.6.3.2. Původní druhy predátorů	30
3.6.3.3. Invazivní druhy predátorů	31
3.6.3.4. Ostatní predátoři	33
4. Metodika	34
4.1. Oblast výzkumu	34

4.2.	Popis lokalit	35
4.2.1.	Lokalita Vrbová Lhota – Ratenice	35
4.2.2.	Lokalita Cerhenice	37
4.3.	Příprava podkladů pro terénní práce	38
4.4.	Sběr dat	38
4.5.	Zpracování dat	41
5.	Výsledky	43
5.1.	Výška vegetace	43
5.2.	Vzdálenost zálehů od okraje půdních bloků	45
5.3.	Rozměry zálehů	47
5.4.	Preference	48
6.	Diskuse	49
6.1.	Výška vegetace	49
6.2.	Vzdálenost zálehů od okraje půdních bloků	50
6.3.	Rozměry zálehů	51
6.4.	Preference	51
7.	Závěr	53
8.	Přílohy	54
9.	Zdroje a literatura	58

Seznam obrázků a tabulek

OBR. 1 - TREND POPULACÍ ZAJÍCE V ČR DLE ODLOVU A JARNÍCH KMENOVÝCH STAVŮ (ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD [ČSÚ], 2014; ČSÚ, 2023A; ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ BRANDÝS NAD LABEM [ÚHÚL], 2012; ÚHÚL, 2006; ÚHÚL, 2005; ÚHÚL, 2004)	20
OBR. 2 - JARNÍ KMENOVÉ STAVY ZAJÍCE POLNÍHO (ČSÚ, 2014; ČSÚ, 2023A)	21
OBR. 3 - ODLOV ZAJÍCE POLNÍHO V ČESKÉ REPUBLICE (ČSÚ, 2014; ČSÚ, 2023A)	21
OBR. 4 - VLIV STRUKTURY KRAJINY NA DRUHOVOU ROZMANITOST (ŠÁLEK ET AL. 2018; KRESBA: ŠIMON BRYJA)	24
OBR. 5 - DÉLKA SILNIČNÍ SÍTĚ (ČSÚ, 2023B)	27
OBR. 6 - POČET REGISTROVANÝCH VOZIDEL V ČESKÉ REPUBLICE V LETECH 2004 – 2022 (MINISTERSTVO DOPRAVY, 2008; 2009; 2014; 2018; 2022)	28
OBR. 7 - HONITBY, NA KTERÝCH PROBÍHAL MONITORING	35
OBR. 8 - STRUKTURA KRAJINY LOKALITY RATENICE PO VEKTORIZACI	36
OBR. 9 - PODÍL POKRYVŮ PŘI PRVNÍM JARNÍM SČÍTÁNÍ	36
OBR. 10 - PODÍL POKRYVŮ PŘI PRVNÍM JARNÍM SČÍTÁNÍ NA LOKALITĚ CERHENICE	37
OBR. 11 - STRUKTURA KRAJINY LOKALITY CERHENICE PO VEKTORIZACI	37
OBR. 12 - PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ PROGRAMU QFIELD SE ZOBRAZENÝMI TRANSEKTY, MONITOROVANÝMI ČTVERCI A BODY UMÍSTĚNÍ ZÁLEHŮ.	39
OBR. 13 - VYHLOUBENÝ ZAJEČÍ ZÁLEH V ŘEPCE	40
OBR. 14 - VÝŠKA VEGETACE V BEZPROSTŘEDNÍ BLÍZKOSTI ZÁLEHŮ DLE OBDOBÍ MONITORINGU	43
OBR. 15 - VÝŠKA VEGETACE DLE OBLASTI MONITORINGU	44
OBR. 16 - PROCENTICKÝ PODÍL VÝŠKY VEGETACE U ZÁLEHŮ NA JAŘE V PRVNÍM TERMÍNU	44
OBR. 17 - PROCENTICKÝ PODÍL VÝŠKY VEGETACE U ZÁLEHŮ NA JAŘE VE DRUHÉM TERMÍNU	44
OBR. 18 - PROCENTICKÝ PODÍL VÝŠKY VEGETACE U ZÁLEHŮ NA PODZIM VE TŘETÍM TERMÍNU	45
OBR. 19 - VZDÁLENOST ZÁLEHŮ OD OKRAJE PŮDNÍCH BLOKŮ DLE LOKALIT	46
OBR. 20 - VZDÁLENOST ZÁLEHŮ OD OKRAJŮ NA LOKALITĚ VRBOVÁ LHOTA - RATENICE	46
OBR. 21 - VZDÁLENOST ZÁLEHŮ OD OKRAJE NA LOKALITĚ CERHENICE	47
OBR. 22 - DÉLKA ZÁLEHŮ	48
OBR. 23 - ŠÍŘKA ZÁLEHŮ	48
TAB. 1 - PREFERENCE KONZUMOVANÝCH ROSTLIN BĚHEM ROKU (SANTILLI ET AL. 2023)	15
TAB. 2 - PRŮMĚRNÉ CELKOVÉ, JARNÍ A PODZIMNÍ HUSTOTY ZAJÍCE POLNÍHO VE STUDIJNÍ OBLASTI V ČESKÉ REPUBLICE A RAKOUSKU (PAVLISKA ET AL. 2018).	22
TAB. 3 - ROZDÍLY MEZI VELIKOSTÍ DOMOVSKÝCH OKRSKŮ ZAJÍCE POLNÍHO V POROVNÁNÍ S PRŮMĚRNOU VELIKOSTÍ PŮDNÍCH BLOKŮ	25
TAB. 4 - POČETNOST ZÁLEHŮ DLE VÝŠKY VEGETACE	45

1. Úvod

Jako téma své diplomové práce jsem si vybral Vliv struktury krajiny na rozmístění zálehů zajíce polního (*Lepus europaeus*). Zabývá se početností a rozmístěním zálehů v různých typech mozaikovitě krajiny. V rámci habitatů jsou zkoumány druhy plodin a typy pokryvů, na které se zálehy nachází, jejich vzdálenost od okraje půdních bloků, výška vegetace, kterou zajáci pro tvorbu zálehu preferují a rozměry zálehů. Terénní práce probíhali ve třech termínech monitoringu a na dvou lokalitách v oblasti Středočeského kraje. Data z různých termínů a lokalit byla průběžně porovnávána mezi sebou. Důraz byl kladen zejména na porovnání početnosti zálehů ve dvou zkoumaných územích s rozdílným zemědělským hospodařením a homogenitou krajiny. Dále pak na porovnání výšek z různých termínů monitoringu a srovnání vzdálenosti zálehů od okraje půdních celků mezi jednotlivými lokalitami.

Jelikož je pokles kvality habitatů zapříčiněn intenzifikací zemědělství stále aktuálním trendem, bylo již na podobné téma zpracováno několik vědeckých prací od zahraničních autorů (Pépin a Angibault, 2007; Neumman et al. 2011). Z prostředí České republiky však poznatky o zálezích zajíců chybí. Některé práce se také neshodují v zajícem preferované výšce vegetace. Naznačovány již jsou preference různých typů pokryvů v různých ročních obdobích, umístění zálehů v rámci jednotlivých habitatů a preference heterogenní krajiny (Pépin a Angibault, 2007; Neumman et al. 2011). Hodnocení rozměrů zálehů zatím nebylo předmětem žádné odborné práce. Provedení tohoto výzkumu vyjasní otázku zajícem preferované výšky vegetace, naznačí upřednostňované habitaty pro tvorbu zálehů v našich podmínkách a porovná konvenčně obhospodařovanou, částečně homogenní krajinu s krajinou relativně heterogenní. Může proto posloužit jako podklad pro zpracovávání praktických metodik za účelem zlepšení habitatu nejen pro zaječí zvěř.

2. Cíle práce

Cílem práce je vyhodnotit početnost a rozmístění zálehů zajíce polního v různých typech mozaikovitě krajiny se zastoupením lesních porostů, remízů a s různým druhovým složením pěstovaných zemědělských plodin ve srovnání s konvenčně obhospodařovanou krajinou.

3. Literární rešerše

3.1. Zajíc polní (*Lepus europaeus*) - charakteristika druhu

Zajíc polní je středně velký savec (Mammalia). Může se dožít bezmála 12 let věku, avšak v podmínkách krajiny České republiky přežije třetí rok života pouze přibližně 6 % populace (Červený et al. 2016; Hanzal, 2016). Adultní jedinec má tělo dlouhé až 70 cm a váží 2,5-6 kg (Kučera, 2002). Uši dosahují délky 12-14 cm. Zbarvení je na hřbetu okrově hnědé, na bocích o něco světlejší. Dolní část těla má bílý odstín. Ocas je ze spodu taktéž bílý, ale vrchní část má temně zbarvenou. Uši mají černou skvrnu na vrcholcích (Červený et al. 2016) a jsou z vnější strany černě lemovány (Vach, 1999).

Ze smyslů mají zajíci nejlépe vyvinutý sluch. Zrakem dokáží rozlišit pohybující se předměty, a to i za zády díky umístění očí mírně posunutých vzad. Čich používají na rozeznání potravy nebo k hledání honcůující zaječky. Pomocí hmatových vousků se zase dokáží orientovat i v nočních hodinách (Vach, 1999).

Jako ideální kmenový stav je udáváno 40 kusů na 100 hektarů. Pokud se početnost na 100 hektarů sníží pod 10 kusů, z čehož je méně jak 30 % mladých zajíců do věku jednoho roku, je již populace existenčně ohrožena. Naprosto kritickým počtem jsou pak pouze 4 jedinci na 100 hektarů (Hanzal, 2016).

Samci dosahují pohlavní dospělosti ve věku 6 až 8 měsíců. Zaječky mohou být schopny reprodukce již v prvním roce svého života (Hanzal, 2016). Rozmnožování (tzv. honcování) probíhá od ledna do září. Samice je březí 42 až 44 dní a vrhá 2 až 4 osrstěné zajíčky (Frylestam, 1980; Červený et al. 2016; Hanzal, 2016). Frylestam (1980) ve své vědecké práci uvádí, že zaječka je během jednoho roku schopna mít 3 až 4 vrhy. A jelikož má dvoucípou dělohu, může být znovu oplozena ještě v době, kdy se již v druhém cípu nachází další plod. Po dobu 3-7 dní se oba plody různého stáří vyvíjí v děloze současně. O tuto dobu se také zkracují intervaly mezi vrhy. Tento jev se nazývá tzv. superfetace (Červený et al. 2016; Hanzal, 2016). Na samicích z umělých odchovů byla zjištěna pravděpodobnost výskytu superfetace 35-70 % v závislosti na technologii chovu (Hanzal, 2016).

3.2. Stravovací návyky a potřeby

Zajíc polní patří mezi selektivní býložravce (Schai-Braun et al. 2015; Lush et al. 2017). Složení a preference potravy se liší v průběhu celého roku v rámci ročních období (Schai-Braun et al. 2015; Santilli et al. 2023). Všeobecně se dá říci, že si zajíc vybírá rostliny ke konzumaci s vyšší energetickou hodnotou a obsahem tuku, mezi které patří např. sója luštinatá (*Glycine max*) (Schai-Braun et al. 2015; Lush et al. 2017). Jeho hlavní preferencí jsou také různé polní plevely jako např. tolíce vojtěška (*Medicago sativa*), jetel luční (*Trifolium pratense*), truskavec ptačí (*Polygonum aviculare*), ptačinec prostřední (*Stellaria media*) a traviny rodu lipnice (*Poa* spp.) nebo bojínek (*Phleum* spp.) (Schai-Braun et al. 2015; Lush et al. 2017). U takovýchto druhů, které obsahují nižší průměrný obsah tuku, preferuje ty části rostlin, kde se tuk nachází v nadprůměrném množství (Schai-Braun et al. 2015).

V podzimním a zimním období preferuje zajíc pěstované plodiny. Reichlin et al. (2006) ve své vědecké práci uvádí, že ke konci zimního období přes 91 % obsahu žaludku tvořily výhonky pšenice (*Triticum aestivum*), bulvy řepy (*Beta vulgaris*) a tolíce vojtěška, přestože tyto druhy rostlin tvořily pouze 7 % celkově dostupné potravy. Na dané lokalitě byla dále nejvíce zastoupena hořčice polní (*Sinapsis arvensis*) (28 %), směs hořčice polní a svazenky vratičolisté (*Phacelia tanacetifolia*) (14,6 %) a třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*) (11,5 %). Výhonky pšenice jsou pro zvěř chuťově atraktivní. V současné době je tato obilnina pěstována zhruba na 25 % zemědělské půdy v České republice. Naopak řepa se v současnosti vyskytuje již pouze na minimálních výměrách, což má rozhodně vliv na početní stavy zajíců. Tolíce vojtěška je u nás nejvýnosnější pícninou. Je bohatá na dusíkaté látky a vápník a vhodná na myslivecká políčka (Hanzal, 2017). Preferenci tolíce vojtěšky a řepy obecné v podzimním a zimním období potvrzuje i Schai-Braun et al. (2015). Dále při tuhých zimách v době nouze zajíc okusuje kůru dřevin v sadech (Suchomel et al. 2019), vinicích a lesních školkách nebo pojídá suché části bylin (Červený et al. 2016).

Také na jaře se ve složení potravy objevují plodiny z polí, a to v poměru 83 %, což ovšem již odpovídalo jejich dostupnosti (přes 87 %). Dále pak byly upřednostňovány jeteloviny, a to konkrétně jetel plazivý (*Trifolium repens*) a jetel luční. To i na úkor tolíce vojtěšky, která se na daném stanovišti rovněž vyskytovala (Santilli et al. 2023). Další

preferovanou potravou ke konzumaci je v jarních měsících také sója luštinatá (Schai-Braun et al. 2015; Santilli et al. 2023). Obsahuje vysoký podíl vlákniny. Zajáci konzumují její zelenou nať (Hanzal, 2017).

V letním období byl obsah žaludků zajíce složen z přibližně 39 % tolíce vojtěšky, 25 % ječmene (*Hordeum vulgare*), 14 % kořenů cukrové řepy a pouze tři divoce rostoucích rostlin (z jetelů (*Trifolium* spp.), máku vlčího (*Papaver rhoeas*) a prosa setého (*Panicum miliaceum*). Detaily jsou zobrazeny v **Tab.1**. Schai-Brown et al. (2015) ovšem tvrdí, že zajíc polní nemá v letních měsících preferované druhy rostlin, které by při konzumaci upřednostňoval před jinými.

Tab. 1 - Preference konzumovaných rostlin během roku (Santilli et al. 2023)

Jaro	Léto	Podzim	Zima
jetel luční (<i>Trifolium pratense</i>)	jetel (<i>Trifolium</i> spp.)	ječmen setý (<i>Hordeum vulgare</i>)	pšenice setá (<i>Triticum aestivum</i>)
jetel plazivý (<i>Trifolium repens</i>)	ječmen setý (<i>Hordeum vulgare</i>)	pšenice setá (<i>Triticum aestivum</i>)	ozimé obilniny
tolíce vojtěška (<i>Medicago sativa</i>)	řepa obecná (<i>Beta vulgaris</i>)	kukuřice setá (<i>Zea mays</i>)	tolíce vojtěška (<i>Medicago sativa</i>)
sója luštinatá (<i>Glycine max</i>)	mák vlčí (<i>Papaver rhoeas</i>)	tolíce vojtěška (<i>Medicago sativa</i>)	jabloň domácí (<i>Malus domestica</i>)
mák vlčí (<i>Papaver rhoeas</i>)	proso seté (<i>Panicum miliaceum</i>)	ptačinec prostřední (<i>Stellaria media</i>)	mrkec obecná (<i>Daucus carota</i>)
truskavec ptačí (<i>Polygonum aviculare</i>)	Lipnice (<i>Poa</i> spp.)	řepa obecná (<i>Beta vulgaris</i>)	řepa obecná (<i>Beta vulgaris</i>)
		kokoška pastuší tobolka (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	
		truskavec ptačí (<i>Polygonum aviculare</i>)	
		Lipnice (<i>Poa</i> spp.)	

3.2.1. Myslivecký management – možnosti příkrmování

Zajíce je vhodné příkrmovat v období od října do dubna (do začátku vegetačního období) v závislosti na klimatických podmínkách. Vhodná objemová krmiva jsou hrachovina, sušená vojtěška, otava nebo jetelotráva. V minulosti se za tímto účelem využíval i nevymlácený oves, jeřabiny nebo bezinky. Z jadrných krmiv je nejkvalitnějším oves (Hanzal, 2017).

V období prvních mrazů je možné předkládat také řepu vodnici (*Brassica rapa*), řepu cukrovku nebo slunečnici topinambur (*Helianthus tuberosus*). Během zimy je vhodné ořezávat zajícům větve z ovocných stromů jako ohryz (Hanzal, 2017).

Nezbytnou součástí péče o zaječí zvěř je předkládání soli. Mnohdy zajíci využívají slaniska pro spárkatou zvěř (Hanzal, 2017).

Alternativou může být též vytváření mysliveckých políček a vysévání směsek pro zaječí zvěř. Havránek a Faltus (2016) zmiňuje 26 různých bylin a trav. Patří k nim např. bojínek luční (*Phleum pratense*), jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), jeteloviny (*Trifolium* spp.), jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*), kostřava luční (*Festuca pratensis*), krmná kapusta (*Brassica oleracea*), měsíček lékařský (*Calendula officinalis*), mrkev, řepka (*Brassica napus napus*), sléz krmný (*Malva verticillata*), tolíce vojtěška nebo pohanka. Směska se vysévá 25-30 kg/ha od dubna do poloviny srpna a skýtá zajíci pastvu prakticky po celý rok.

3.3. Rozšíření a biotop

Zajíc polní je rozšířen téměř po celé Evropě a části Asie (jihozápadní Sibiř). Nenajdeme ho v Irsku, Norsku, na Islandu, severní části Švédska a Finska. V České republice se vyskytuje na celém území zvláště v nižších polohách, ale i nad horní hranici lesa nebo v městském prostředí (Červený et al. 2016).

3.3.1. Výběr habitatu

Hlavním biotopem zajíce je zemědělská půda (Frylestam, 1980; Vaughan et al. 2003). Líbí se mu na plochách s dostatkem remízů a úhorů. Jeho nároky se však mění v závislosti na aktivní či neaktivní části dne nebo na ročním období (Smith et al. 2004).

Vyhovují mu stanoviště s menší rozlohou půdních bloků a větší hustotou polních okrajů (Mayer et al. 2018; Petrovan et al. 2013; Pavliska et al. 2018) a jak napsal ve své odborné práci z prostředí nížin z okolí Anglického North Yorkshireu Petrovan et al. (2013), zajíci si také vybírají častěji místa na polích v oblastech blíže k okraji než uprostřed polních celků. Dále preferují neobdělávané plochy, na kterých roste intenzita využití stanoviště s vyšší hustotou keřových porostů (Šálek et al. 2023).

Nicméně, preference habitatu se liší v závislosti na hustotě populace daného druhu a na heterogenitě prostředí (krajiny) (Pavliska et al. 2018).

3.3.1.1. Aktivní část dne

Zajíci se rádi v aktivní části dne pohybují v okolí polních okrajů (Schai-Braun a Hackländer, 2014). Dále také upřednostňují spíše plochy s nižší vegetací v rozmezí 1-25 cm (Mayer et al. 2018). Tuto skutečnost ve své vědecké práci potvrzuje i Schai-Braun et al. (2013), kdy během tří studijních let byla zjištěna průměrná hodnota preferované výšky krytu 15 cm.

Vyhýbají se naopak vegetaci vyšší jak 50 cm a polím bez vegetace (Mayer et al. 2018). Vysoké rostliny omezují zajíce v pohybu a stěžují mu detekci predátorů (Mayer et al. 2018; Rühle, 1999). Nejsou také příliš kvalitním zdrojem potravy (Mayer et al. 2018). Tuto tezi však rozporuje Neumann et al. (2011), který naopak nacházel odpočinková místa zajíců převážně ve vegetaci vysoké více jak 30 cm. Maximální průměrná výška v jeho odborné práci dosahovala hodnoty $125 \pm 64,4$ cm.

Dále se vyhýbají pastvinám, s výjimkou stanovišť bohatých na preferované rostlinné druhy (Schai-Braun et al. 2013; Petrovan et al. 2013). Některé studie poukazují na skutečnost, že nevhodným habitatem může být také kukuřice, zvláště pak monokultury o veliké rozloze (Santilli a Galardi, 2006; Pavliska et al. 2018; Sliwinski et al. 2019). Sliwinski et al. (2019) považuje kukuřici v oblastech s jejím vysokým zastoupením za jeden z faktorů poklesu početnosti zaječích populací. S nimi se však plně neshoduje Mayer et al. (2018), který ve své odborné práci uvádí, že zajíc polní využívá kukuřičná pole k ukrytí v neaktivní části dne.

3.3.1.2. Neaktivní část dne

V tuto dobu si zajíci vybírají habitaty s rostlinami z čeledi bobovité (Fabaceae), z nichž nejvýznamnější a nejběžnější v krajině České republiky jsou tolíce vojtěška a jetel. Dále pak preferují oblasti v blízkosti polních okrajů (Schai-Braun a Hackländer, 2014), remízy, úhory (Mayer et al. 2018), aleje nebo lesy (Petrovan et al. 2013). V rámci lesních stanovišť byly preferovány oblasti blíže okraji porostu (Petrovan et al. 2013).

Nicméně, výběr habitatu zajíce závisí také na místní struktuře prostředí, tj. výšce vegetace, velikosti zemědělských polí nebo typu vegetace (Mayer et al. 2018).

3.3.1.3. Příměstské populace

Některé změny a úpravy v krajině mohou otevřít spoustu nových možností a příležitostí pro volně žijící živočichy, například rozšiřující se zástavby v městských oblastech (Cukor et al. 2021). Zde zajíci začali vytvářet nové populace, pravděpodobně jako reakci na klesající kvalitu životního prostředí na venkově kvůli intenzifikaci zemědělství (viz. kapitola „**Faktory poklesu denzity populací**“) (Mayer a Sunde, 2020).

Výzkumníci Mayer a Sunde (2020) ve své vědecké práci z prostředí Aarhusu, druhého největšího města Dánska, odhadovali po odečtení zastavěných ploch hustotu populace zajíce na 8,1 jedinců na 100 hektarů plochy, což je srovnatelné nebo mírně vyšší než odhady abundance z různých pastvinatých oblastí v Evropě. To naznačuje, že městské oblasti poskytují pro zajíce polního poměrně vhodné prostředí.

Preferovanými habitaty byly oblasti s parky a výškovými budovami, pod kterými se nacházeli pravidelně sekané trávníky, poskytující zajíci vhodnou potravu po celý rok. Naopak se vyhýbali lesům a oblastem s nízkými budovami (Mayer a Sunde, 2020).

3.4. Umístění zálehů

Během dne bývá zajíc obecně neaktivní a lze jej nalézt přikrčeného k zemi v úkrytu, v tzv. zálehu (v odpočinkovém místě), což je prohlubeň v půdě nebo vegetaci, která poskytuje určitý kryt, ochranu před počasím a místo k odpočinku (Angelici et al. 1999). Dělí se na „trvalé“ a „dočasné“. Přičemž trvalé zálehy mají vyhloubenou přední část a zeminu vyhrabanou na zadní straně zálehu (Pépin a Angibault, 2007).

V období od dubna do srpna je možné nalézt odpočinková místa nejčastěji na polních habitatech (Neumann et al. 2011). Nejvíce preferuje zoraná pole (Pépin a Angibault, 2007), někdy i neobdělávané pozemky (Sánchez-García et al. 2012).

V zimním období se jejich preference mění. Nejradši v tuto dobu odpočívají na plochách s křovinami a v lesních porostech (Neumann et al. 2011). To potvrzuje také Sánchez-García et al. (2012), který se ve své studii z oblasti severozápadního Španělska věnoval Iberskému zajíci (*Lepus granatensis*).

3.4.1. Umístění zálehů v rámci konkrétních habitatů

3.4.1.1. Zemědělsky obdělávané plochy

Dle zjištění Neumanna et al. (2011) zajíc preferoval umístění odpočinkových míst zejména mezi poli ve vysoké trávě, poblíž bylin a keřů nebo přímo pod nimi. Naopak nezaznamenal ani jednoho jedince odpočívajícího ve stopách po zemědělských strojích. V této studii více jak polovinu pokryvu zaujímaly travnaté plochy (55 % a 58 %). Zemědělské plodiny se vyskytovali pouze na 39 % území. V rámci nich zajíc preferuje spíše vyšší růstová stadia vegetace.

Pépin a Angibault (2007) naznačují, že v jarních měsících zajíc náhodně využívá pro tvorbu zálehů zoraná pole a ozim. Při nižší hustotě populace pak preferuje zoraná pole. Naopak se vyhýbá podmítce, jelikož neposkytuje žádný úkryt před predátory ani před nepříznivými povětrnostními podmínkami.

Důležité jsou také nesečené plochy okolo půdních celků zvyšující heterogenitu prostředí. Právě heterogenní stanoviště vyhledává zajíc při zhoršených klimatických podmínkách, kdy např. v době bouře neposkytuje orná půda dostatečnou ochranu (Pépin a Angibault, 2007).

3.4.1.2. Lesní porosty

Lesy skýtaly nejvyhledávanější úkryty u kmenů stromů, taktéž pod keři, kolem odumřelého dřeva a pod zlomenými větvemi s neopadanými listy (Neumann et al. 2011). Více odpočinkových míst zde Neumann et al. (2011) zaznamenal v období od září do března (18 zálehů) než v jarních a letních měsících (11 zálehů).

3.4.1.3. Louky a pastviny

Na loukách byly často zálehy na prohloubeném místě, obklopeném vysokou travou, zatím co na pastvinách se nacházeli vedle vysokých rostlin nebo u plotů, obvykle na méně intenzivně spásaných svazích. Mnohdy si je zajíci vyhrabávali do země pod pokryvem vysokých bylin (Neumann et al. 2011).

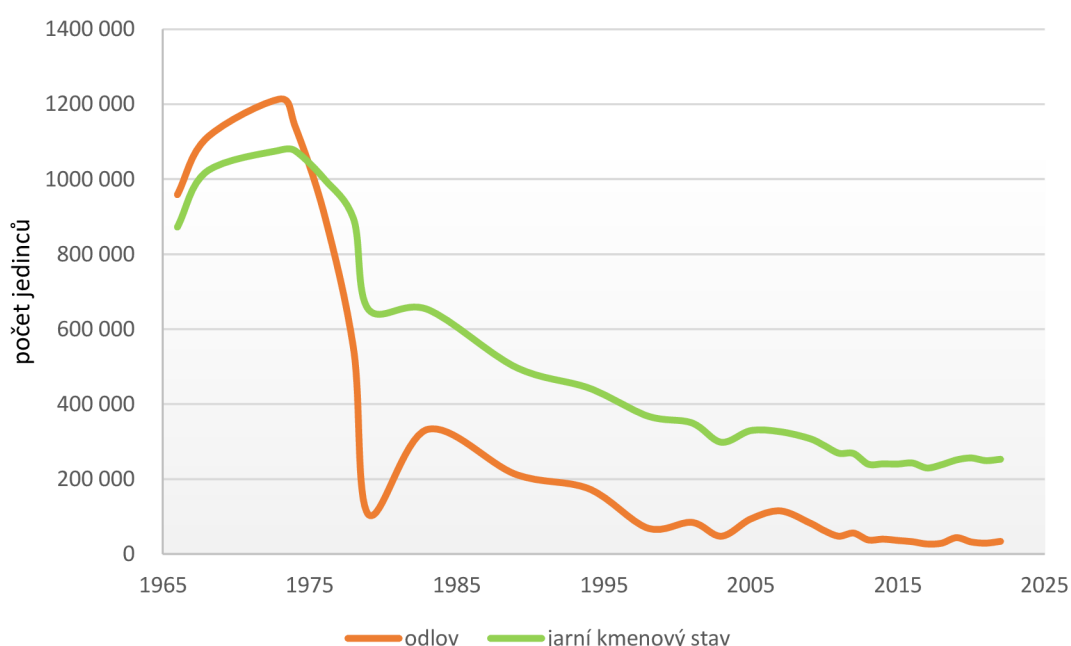
3.5. Trend populací zajíce polního

Velký pokles denzity populací zajíce polního byl zaznamenán zhruba v 60. letech 20. století. V této době také započala intenzifikace zemědělství, která je považována za jednu z hlavních příčin úbytku početnosti tohoto druhu na území střední Evropy (Voigt

et al. 2019; Smith et al. 2005). V současné době stále pozorujeme dlouhodobý klesající trend (**Obr. 1**), který se dosud nepodařilo zvrátit (Havránek et al. 2018).

Vzhledem k nespolehlivým metodám sčítání jsou použity kromě jarních kmenových stavů zvěře také údaje o odlovu. Z těchto dat nelze s přesností zjistit početnost druhu, lze však sledovat její trend a výkyvy v rámci jednotlivých let (Havránek, 2018).

Obr. 1 - Trend populací zajíce v ČR dle odlovu a jarních kmenových stavů (Český statistický úřad [ČSÚ], 2014; ČSÚ, 2023a; Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem [ÚHÚL], 2012; ÚHÚL, 2006; ÚHÚL, 2005; ÚHÚL, 2004)

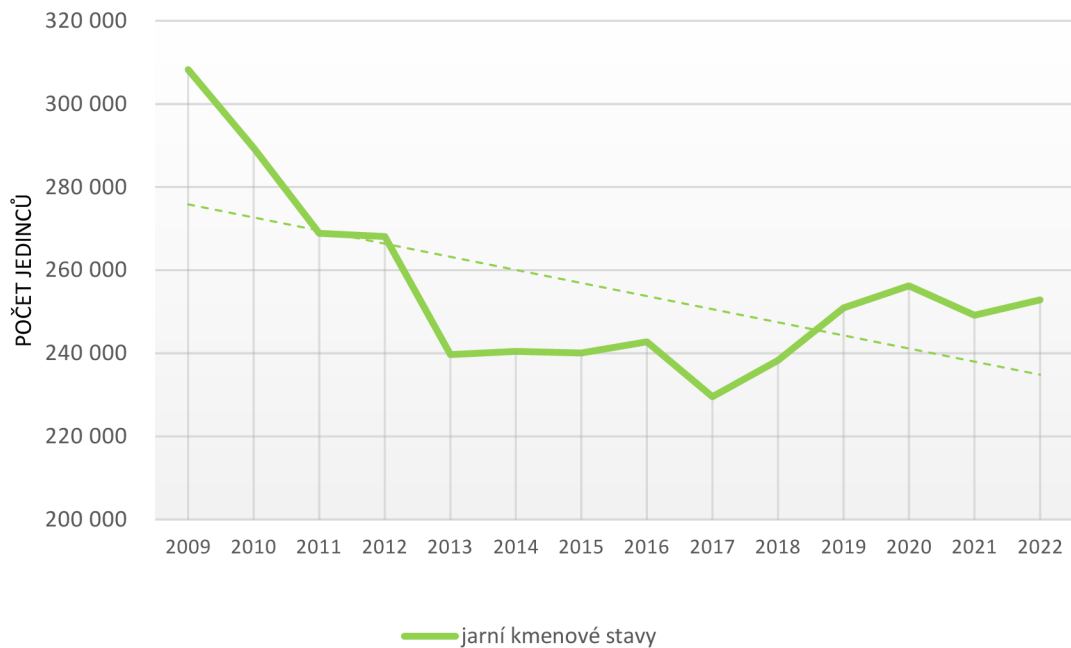


Kolem let 1966-1975 se počet ulovených kusů zaječí zvěře pohyboval kolem 1 000 000 jedinců. Nejvíce zajíců polních bylo uloveno v roce 1973, kdy výše ulovených kusů kulminovala na hodnotě 1 214 000 jedinců. Od následujícího roku 1974 započal náhlý pokles odlovů. Zastavil se až v roce 1979, ve kterém se ulovilo již pouze 70 897 zajíců. V tomto období nebylo tak prudké snížení stavů očekáváno, což dokazují i několika násobně vyšší počty kusů naplánovaných k lovu (na rok 1979 byl plán lovu 699 156 kusů zaječí zvěře; ÚHÚL, 2004).

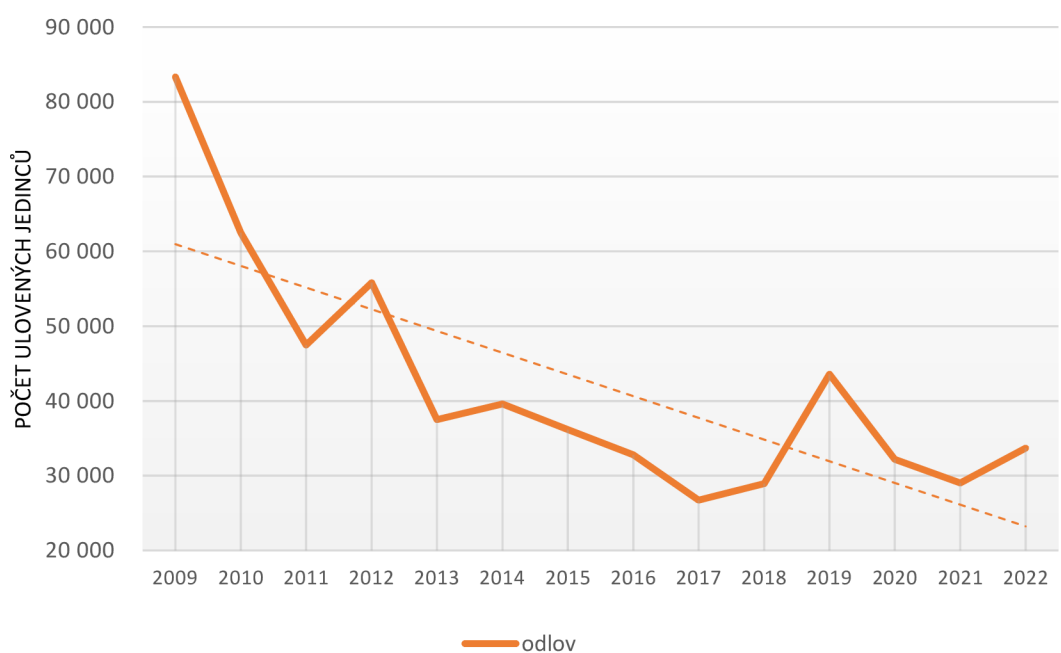
Největší propad byl zaznamenán v letech 1978–1979, kdy rozdíl činil celých 472 536 jedinců. K úbytku došlo rovněž i u ostatní drobné zvěře, zejména pak u koroptve polní (*Perdix perdix*) (ÚHÚL, 2004; Červený et al. 2016).

Aktuální data jarních kmenových stavů a odlovu v menším časovém rozmezí jsou zobrazeny na **Obr. 2** a **Obr. 3**. Za poslední desetiletí početnost zaječí zvěře v České republice mírně klesá. Kolem roku 2018 a 2019 došlo k sotva patrnému zvýšení stavů, ale za to k razantnějšímu navýšení odlovů. V roce 2020 počet ulovených jedinců opět poklesl. Po roce 2019 začínají obě křivky spíše stagnovat (ČSÚ, 2014; ČSÚ, 2023a).

Obr. 2 - Jarní kmenové stavy zajíce polního (ČSÚ, 2014; ČSÚ, 2023a)



Obr. 3 - Odlov zajíce polního v České republice (ČSÚ, 2014; ČSÚ, 2023a)



3.6. Faktory poklesu populací

3.6.1. Zemědělské hospodaření

Krajinářský obraz byl tisíciletími utvářen lidskou činností. Nicméně, intenzifikace zemědělství dramaticky transformovala jeho strukturu. Došlo k vytvoření homogenní krajiny s výrazným poklesem biodiverzity (Šálek et al. 2018; Pavliska et al. 2018). Dále také k masivním redukci různých biodiverzitou bohatých polo-přirozených habitatů v rámci zemědělských oblastí jako jsou živé ploty, příkopy, lesní ostrůvky, různé typy polních okrajů (Benton et al. 2003) nebo ostrůvky vegetace pod sloupy elektrického vedení (Šálek et al. 2023). Zvětšováním a spojováním polí vznikly masivní zemědělské celky, což se odehrálo na úkor remízků, mezí a dalších krajinných prvků, nesoucích biodiverzitu prostřední (Smith et al. 2005) a skýtajících kvalitní úkryt před predátory. To mělo významný negativní dopad na hustotu populací zajíce polního (Pavliska et al. 2018). Aktuální kmenové stavy z různých lokalit v České republice s porovnáním s lokalitou v Rakousku jsou uvedeny v **Tab. 2**.

Tab. 2 - Průměrné celkové, jarní a podzimní hustoty zajíce polního ve studijní oblasti v České republice a Rakousku se směrodatnou odchylkou (Pavliska et al. 2018).

Lokalita	Počet transektů	Celkem	Jaro	Podzim
		počet zajíců/100ha	počet zajíců/100ha	počet zajíců/100ha
České Budějovice	17	14,1 ± 10,0	15,7 ± 8,8	12,4 ± 11,1
Třeboň	21	6,8 ± 3,8	7,2 ± 3,7	6,4 ± 3,9
Nymburk	17	16,6 ± 8,8	16,1 ± 6,7	16,8 ± 10,7
Znojmo	16	16,2 ± 8,1	15,9 ± 5,4	16,4 ± 10,4
Olomouc	17	17,0 ± 9,6	18,0 ± 8,6	16,0 ± 10,7
Opava	17	12,2 ± 10,3	12,8 ± 10,5	11,5 ± 10,4
Dolní Rakousko	18	65,3 ± 19,4	61,5 ± 23,0	69,1 ± 16,6

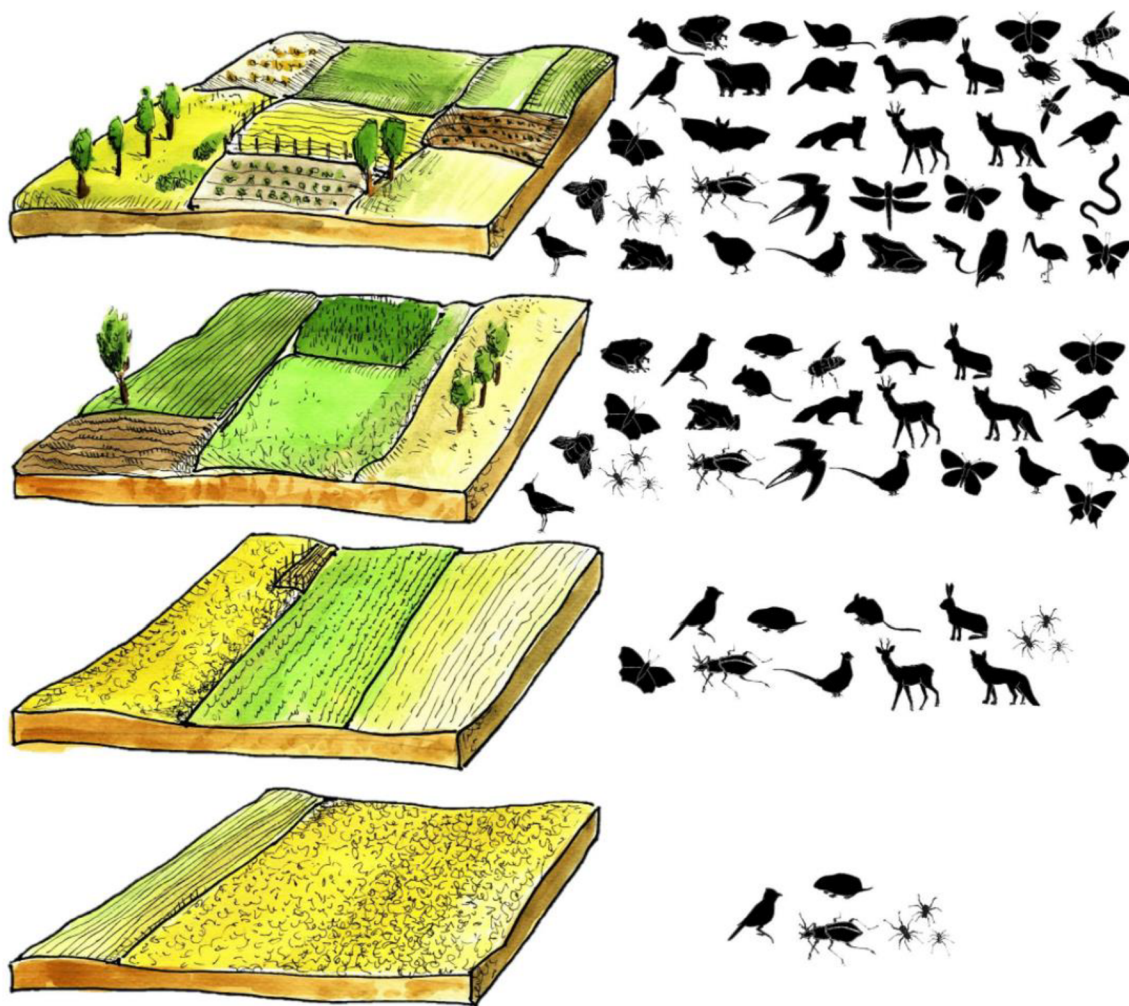
Nedostatek stanovišť s vhodným vegetačním krytem, chránícím před predátory nebo klimatickými vlivy, může být zejména pro juvenilní jedince limitujícím faktorem (Hackländer et al. 2002). Se zvětšováním polních celků přirozeně ubyly i okraje polí, které zajíc v zemědělské krajině preferuje (Schai-Braun a Hackländer, 2014). Využívá je jako místa odpočinku během neaktivní části dne nebo jako zdroj pestré a přirozené potravy (Schai-Braun et al. 2013). Intenzifikace v zemědělství bývá považována za primární příčinu dlouhodobého poklesu populací zajíce v Evropě (Voigt et al. 2019; Smith et al. 2005).

Mnoho autorů (Zellweger-Fischer et al. 2011; Blitzer et al. 2012) se shoduje na vysokém významu nezemědělských habitatů, kdy i malý podíl samostatných stromů, ruderalních a keřových ploch, kamenitých a hnojových hromad nebo elektrických stožárů, může zvýšit hojnost a druhovou bohatost nejen drobných savců jako je zajíc polní (Šálek et al. 2020), ale i ptáků (Pustkowiak et al. 2021; Hrouda a Brlík, 2021), obojživelníků a plazů (Edgar et al. 2010) nebo různých druhů hmyzu (Pluess et al. 2010; Knapp et al. 2015). Právě infrastruktura vysokonapěťových elektrických vedení je jedním z nejrozšířenějších nezemědělských habitatů v evropské zemědělské krajině (Pustkowiak et al. 2021). Dle odborné práce Šálka et al. (2023), z období zimních měsíců zajíc jednoznačně preferuje stanoviště pod elektrickými sloupy před přilehlými zemědělskými pozemky. Se zvyšující se hustotou keřů pod elektrickými stožáry a větší vzdáleností od okraje pole se tyto habitaty stávají pro zajíce ještě atraktivnější (Šálek et al. 2023).

Na následujícím obrázku (**Obr. 4**), z vědecké práce z roku 2018, Šálek et al. názorně popisuje výrazný vliv intenzifikace v zemědělství na biodiverzitu a druhovou rozmanitost živočichů na daném stanovišti. Porovnává zde oblasti s malými výměrami polí, s více polními okraji, s dostatkem dřevin a remízů s habitaty, na kterých více či méně proběhlo slučování polí (došlo tedy i k úbytku polních okrajů) a likvidace keřových porostů a alejí za účelem efektivnějšího obhospodařování půd (Šálek et al. 2018).

Spojitosť mezi homogenitou krajiny způsobenou zemědělskou intenzifikací a mírou biodiverzity ve své studii názorně popisuje Šálek et al. (2021), který porovnává komunity ptáků zemědělských habitatů ve dvou přeshraničních regionech (Rakousko a Česká republika) přes bývalou železnou oponu, které mají podobný podíl orné půdy a nezemědělských habitatů, ale výrazně se liší právě v homogenizaci krajiny. V důsledku historických rozdílů v politických a socioekonomických systémech je zemědělství v Rakousku dominováno malými farmami, zatímco v České republice je charakteristické velkozemědělství. Sklenička (2014) uvádí, že průměrná velikost polí v České republice je více jak pětkrát větší než v Rakousku. Důsledkem toho na rakouské straně hranice Šálek et al. (2021) u ptačích populací zjistil podstatně vyšší početnost a druhovou rozmanitost, než tomu bylo v České republice. Opatření podporující menší a fragmentované půdní celky tedy mohou být účinným krokem ke zvýšení klesající biodiverzity v zemědělských oblastech (Šálek et al. 2021).

Obr. 4 - Vliv struktury krajiny na druhovou rozmanitost (Šálek et al. 2018; kresba: Šimon Bryja)



3.6.1.1. Vliv zemědělského hospodaření na velikost domovských okrsků

Zemědělská intenzifikace a homogenizace má též značný vliv na velikost domovských okrsků zajíce (Smith et al. 2004; Schai-Braun a Hackländer, 2014), což je jeden z faktorů, který značně ovlivňuje jeho přežití v současné zemědělské krajině (Ševčík et al. 2023). Právě struktura krajiny a stav biotopů hraje klíčovou roli při formování domovského okrsku býložravých savců (Seigle-Ferrand et al. 2021), zejména pak velikost souvislých půdních bloků (Schai-Braun a Hackländer, 2014).

V tabulce **Tab. 3** jsou porovnány hodnoty průměrné výměry půdních celků s průměrnou velikostí domovských okrsků zajíců. Data byla analyzována z devíti různých studií z deseti různých lokalit po celé Evropě. Autorem původní tabulky je Havránek et al. (2018), který statisticky prokázal velice těsnou závislost těchto dvou parametrů. Zde jsou ještě navíc zahrnuty novější studie, zabývající se tímto tématem např. vědecké práce

od Ševčíka et al. (2023) nebo Mayera et al. (2019). Z hodnot, zobrazených v **Tab. 3** je patrné, že domovské okrsky zajíců jsou menší v zemědělské oblasti s malými půdními bloky než v zemědělských oblastech s velkými půdními bloky. Toto potvrzuje i Schai-Braun a Hackländer (2014), kteří dále upozorňují na fakt, že zvěř se na větších okrscích pohybuje po větší ploše, což také znamená vyšší pravděpodobnost predace nebo srážky s dopravním prostředkem.

Tab. 3 - Rozdíly mezi velikostí domovských okrsků zajíce polního v porovnání s průměrnou velikostí půdních bloků

Autor studie	Velikost domovského okrsku (ha)	Průměrná velikost polních celků (ha)	Počet sledovaných jedinců	Hustota populací (ks/100 ha)	Nezemědělská vegetace
Schai-Braun a Hackländer, 2014	12	3,1	9	35	10%
Cukor et al., 2018	16	14,3	10	NA	NA
Ševčík et al. 2023	19	4,31	3	NA	NA
Rühe a Hohman, 2004	21	6,5	38	NA	1%
Smith et al. 2004	29	6,6	42	16	6%
Mayer et al. 2019	30	8,93	55	NA	NA
Reitz a Léonard, 1994	113	10	21	15	NA
Ševčík et al. 2023	130	15,11	3	NA	NA
Scott, 2003	133	50	6	NA	13%
Marboutin a Aebischer, 1996	138	20	20	NA	11%

3.6.1.2. Zemědělská mechanizace

Vliv zemědělské mechanizace je považován za jeden z důležitých aspektů a je jednou z možných příčin snížení početnosti populací zaječí zvěře (Lush et al. 2014).

Během posledních desetiletí byly v zemědělství vyvinuty vysoce účinné zemědělské stroje, u kterých došlo v průběhu let ke zvyšování pracovní rychlosti a rovněž k rozšiřování jejich záběru. Například sečení trávy již může probíhat v rychlostech přesahujících 15 km/h a s pracovní šířkou záběru až 14 m. Proto se riziko náhodného zranění nebo usmrcení zaječí zvěře během běžných zemědělských operací dramaticky zvýšilo (Steen et al. 2012).

Nešťastná je také obranná strategie juvenilních jedinců před hrozícím nebezpečím, kdy mladí zajíci reagují pouze přikrčením k zemi. I proto patří mezi nejčastěji

usmrcované savce v zemědělské krajině (Steen et al. 2012). Pro snížení mortality je vhodné před sklizní použití různých druhů plašičů nebo odpuzovačů (Havránek et al. 2018). Cukor et al. (2019) uvádí, že u srnce obecného (*Capreolus capreolus*) je nejefektivnějším opatřením (40 %) optický plašič, umístěný nad úrovní vegetace v době sklizně. Dalšími možnostmi jsou akustické nebo pachové plašiče, či prohledávání daného území se psi a honci (Cukor et al. 2019). Jako velice efektivní se při provádění zemědělských operací jeví použití termovizní kamery, nesené přímo na pracovním stroji (Steen et al. 2012). V odborné práci Steena et al. (2012) při testování účinnosti tohoto způsobu detekce se míra úspěšnosti blížila 100 %. Ta se však snižovala v hustých porostech vegetace a při teplých a slunečních podmínkách, kdy byl teplotní rozdíl mezi plodinou a zvířetem méně výrazný.

3.6.1.3. Pesticidy v zemědělství

Jelikož si zajíc shání potravu převážně na polích, je jedním z druhů, který je nejvíce vystaven pesticidním látkám (Edwards et al. 2000; Hruška a Svoboda, 2022). Chemizace zemědělské výroby je tedy jedním z dalších potencionálních důvodů úbytku drobné zvěře. Zajíc je vystavován pesticidům přímo v podobě postřiků několikrát ročně a nepřímo, kdy je chemickými látkami zasažena jeho běžná potrava, tedy zemědělské plodiny ve všech stádiích růstu a dále byliny a dřeviny rostoucí na dané lokalitě (Hruška a Svoboda, 2022).

Ve vědecké práci Hrušky a Svobody (2022) z prostředí České republiky byly z ulovených zajíců odebírány vzorky moči a následně analyzovány na přítomnost pesticidů. Bylo nalezeno 18 různých druhů prostředků na ochranu rostlin a jejich koncentrace byla v některých případech poměrně vysoká. Analýzy byly navíc prováděny pouze uloveným zajícům. Hodnoty u uhynulých jedinců by tedy mohli být ještě dramatičtější. Ve všech vzorcích se objevil glyfosát, což je totální herbicid na hubení plevelů a je jedním z nejpoužívanějších pesticidů na světě (Martinez-Haro et al. 2022). Velice často se také objevovala látka, působící jako metabolit glyfosátu, AMPA (Hruška a Svoboda, 2022).

Podle Chinchilly (2021), který zkoumal vliv pesticidů na zajíce iberské, mají tyto chemické prostředky negativní vliv na reprodukční kondici samiček a mohly by mít dlouhodobé dopady na celkový stav zaječích populací. Nicméně, o sekundární nebo

subletální škodlivosti těchto látek pro volně žijící živočichy zatím není ve světové ani v domácí literatuře shromážděno dostatek informací (Chinchilla, 2021; Hruška a Svoboda, 2022).

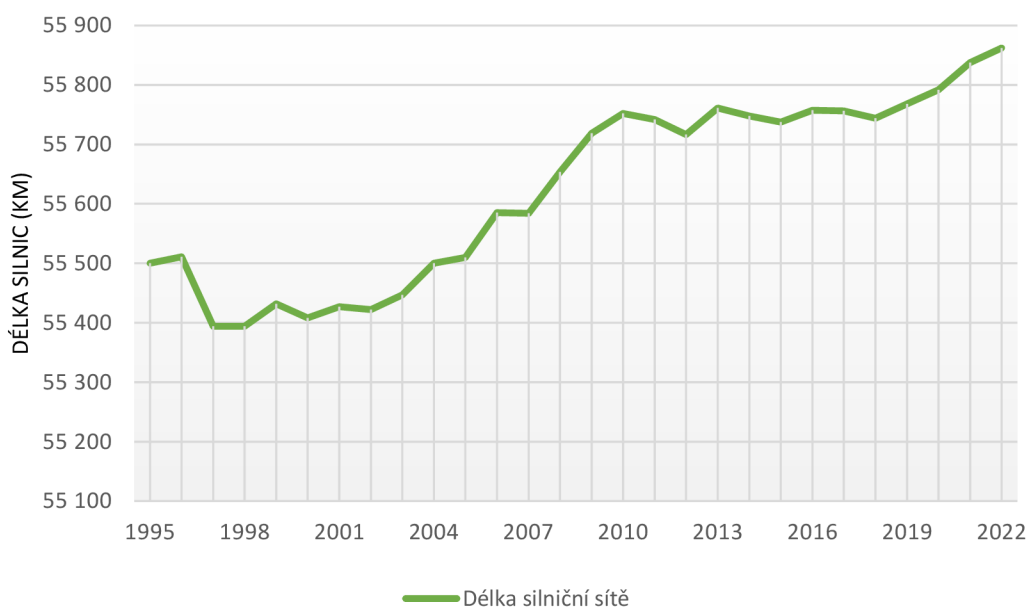
3.6.2. Silniční doprava

3.6.2.1. Srážky se zvěří

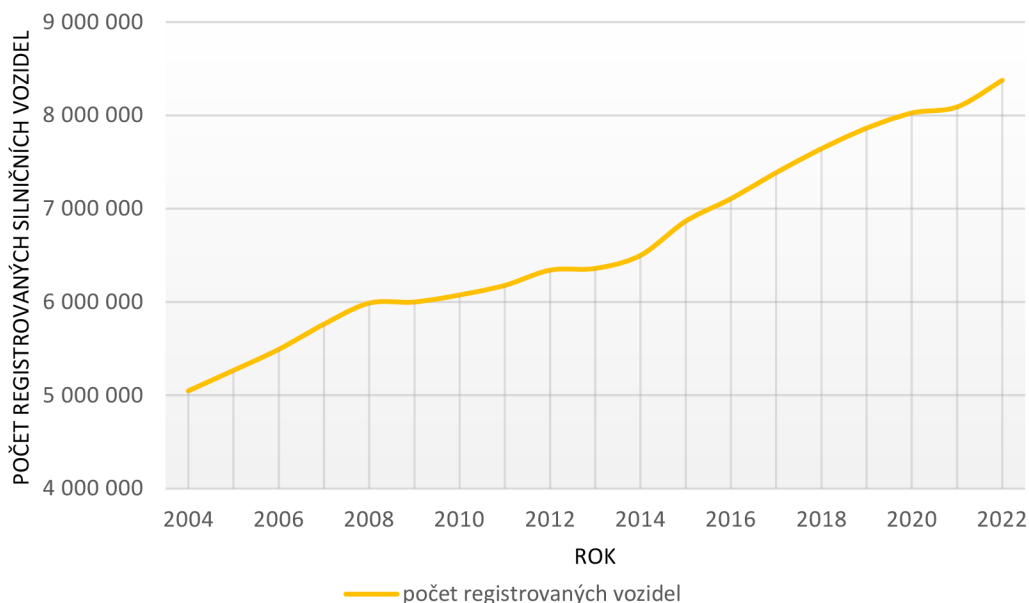
Již bylo zmíněno, že za nejvýznamnější příčinu úbytku populací zajíce se považuje intenzifikace zemědělství, v rámci které dochází mimo jiné i ke zvětšování půdních bloků s jednou pěstovanou plodinou (Smith et al. 2004; Smith et al. 2005). Na takovéto podmínky zajíc reaguje zvýšením rozlohy svého domovského okrsku (Schai-Braun a Hackländer, 2014). Jedinec se tedy pohybuje po větší ploše, což vede ke zvýšené pravděpodobnosti přechodů přes silnice. To může ovlivnit dynamiku populace prostřednictvím zvýšeného rizika úmrtnosti na silnicích (Mayer et al. 2023).

Na mortalitu zvěře na silničních komunikacích jistě nemá pozitivní vliv také stále rostoucí hustota cestní sítě v České republice. Tato statistika je znázorněna na následujícím grafu (**Obr. 5**; ČSÚ, 2023b). Na grafu č. 6 (**Obr. 6**) je pak zobrazen vzrůstající trend registrovaných vozidel v České republice mezi lety 2004 a 2022. Během tohoto časového období narostl počet automobilů, nákladních automobilů, motocyklů atd. o více než tři miliony vozidel. V roce 2022 jich bylo registrováno nejvíce a to konkrétně 8 375 982 (Ministerstvo dopravy, 2008; 2009; 2014; 2018; 2022).

Obr. 5 - Délka silniční sítě (ČSÚ, 2023b)



Obr. 6 - Počet registrovaných vozidel v České republice v letech 2004 – 2022 (Ministerstvo dopravy, 2008; 2009; 2014; 2018; 2022)



3.6.2.2. Vliv silničních komunikací na stanoviště zajíce

V oblastech s vysokou hustotou silnic mohou vznikat malé plochy, izolované právě dopravní infrastrukturou, které zajíc příliš nevyhledává. Upřednostňuje spíše větší, komunikacemi nefragmentované celky. Pozitivní efekt naopak má hustota nezpevněných polních cest, jejichž okraje mohou být pro zajíce jedním ze zdrojů potravy (Roedenbeck a Voser, 2008).

Silnice v závislosti na stanovištních podmínkách mohou potencionálně zvýšit či snížit ekologickou kvalitu habitatu nebo působit jako ekologické pasti (Zimmermann et al. 2014; Kelm et al. 2015). Je důležité rozlišovat mezi typy silnic, jelikož různé komunikace mohou mít na kvalitu života zajíce různý vliv. Mayer et al. (2023) neuvádí přímo pozitivní efekt polních nezpevněných cest (jako Roedenbeck a Voser, 2008) ale zmiňuje vliv malých, vedlejších silnic, které poskytují potravní možnosti pro hledání potravy prostřednictvím vegetace podél cest. Kromě toho mohou vedlejší silnice sloužit i jako pohybové koridory během jara a před sklizní, kdy je vegetace na zemědělských polích vysoká. Naopak velkým, hlavním silnicím se zajíci permanentně vyhýbají, jelikož tyto komunikace v krajině působí jako bariéra (Mayer et al. 2023). Kromě omezování pohybu zajíce a přímých kolizí s vozidly mohou být hlavní silnice také významným

stresovým faktorem pro zvěř, vzhledem k vysokým objemům dopravy, hluku a světelnému znečištění okolní krajiny (Hell et al. 2005).

3.6.3. Predace

Nejčastěji zmiňovaným faktorem vedoucím k úbytku populace zajíce polního je rostoucí počet predátorů (Vaughan et al. 2003; Baker et al. 2006; Kamieniarz et al. 2013). Na stanovištích, kde již došlo k úpravám zemědělského hospodaření ve prospěch biodiverzity, může nekontrolovaná predace bránit plně využívat jejich reprodukční potenciál (Reynolds et al. 2010).

V Reynoldsově et al. (2010) výzkumné práci byl analyzován stav populace zajíce na výzkumných lokalitách, kde byl prováděn intenzivní odlov predátorů a následně byla tato redukční opatření omezena. Dále byla tato stanoviště porovnána s lokalitami beze změny ve způsobu hospodaření se zvěří. Početnost zajíců se zvýšila všude tam, kde byla prováděna důsledná kontrola predátorů, zatímco srovnávací oblasti beze změny hospodaření často nevykazovaly žádný nárůst nebo dokonce pokles. Během období kontroly predátorů vzrostla početnost populace zajíců na jedné z lokalit až na 28,5 zajíců na 100 hektarů z původních přibližně 7,4-11,9 zajíců na 100 hektarů. Během fáze intenzivního lovu predátorů na lokalitě „farma Loddington“ byly počty zajíců výjimečně vysoké (průměrně 52,3 zajíců na 100 ha). Poté, co kontrola predace skončila, na farmě Loddington dosahovala hustota populace zajíců průměrně 25,3 zajíců na 100 hektarů po dobu 5 let při stejných podmínkách stanoviště. Podle nejnovějšího sčítání v roce 2006 se hustoty zajíců na farmě Loddington snížily až na 7,8 zajíců na 100 hektarů (Reynolds et al. 2010).

Ztráty způsobené predací však nutně nemusejí znamenat výrazný zásah do stabilizované populace. Mohou být vyrovnány migrací, nižší úmrtností nebo zvýšenou produkcí potomstva (Panek et al. 2006; Côté a Sutherland, 1997).

3.6.3.1. Vliv intenzifikace zemědělství na ohrožení predátory

Potlačení biodiverzity a diverzifikace krajiny došlo v posledních desetiletích ke zvýšení rozlohy polních lánů, díky čemuž zajíc nachází obtížněji nejenom vhodnou potravu, ale také místa pro úkryt před predátory (Smith et al. 2004; Petrovan et al. 2013; Šálek et al. 2023). S ubývající potravní nabídkou se prodlužuje doba potřebná pro

pastvení, čímž je i vyšší riziko ulovení zajíce predátory (Hackländer et al. 2002; Smith et al. 2005).

3.6.3.2. Původní druhy predátorů

Liška obecná

Liška obecná (*Vulpes vulpes*) je naší nejpočetnější psovitou šelmou a nejvýznamnějším predátorem nejen malých zajíčků, ale i dospělých jedinců (Reynolds et al. 2010; Kamieniarz et al. 2013). Je běžným druhem v Evropě, v severní Asii a severní Africe. V České republice se vyskytuje na celém území (Bednář et al. 2018). Kromě zaječí zvěře patří mezi její hlavní potravní složku drobní hlodavci, srnčata, bažanti, kachny či domácí drůbež. V přírodě plní velice důležitou asanační funkci požíráním zdechlin. Je jedním z mála druhů, který se může v ČR lovit po celý rok (Červený et al. 2016).

V roce 2022 se na území České republiky ulovilo celkem 82 605 jedinců lišky obecné (ÚHÚL, 2023).

Vliv lišky obecné na mortalitu zajíců se dá prezentovat různými způsoby. Jedním z nich je stanovení procentuálního podílu ulovených juvenilních jedinců z roční produkce mláďat. Tato hodnota se většinou pohybuje v rozmezí 10 až 40 procent (Erlinge et al. 1984; Goszczynski a Wasilewski, 1992). Reynolds a Tapper (1995) však ve své studii uvádí dokonce 76 až 100 procent, kdy pomocí počítačového modelu dokázali simulovat odstranění lišky z daného stanoviště a omezit vliv jiných predátorů, u kterých by ve volné přírodě došlo ke zvýšení podílu zajíce v potravě, tudíž by výsledné hodnoty vlivu lišky mohly být podhodnocené.

Nejčastěji pak bývá procentuálně udáván hmotnostní podíl zaječí zoomasy v potravě lišky. Většinou se analyzuje obsah žaludku nebo obsah trusu (Havránek et al. 2018). Výsledky z období posledních dvaceti let udávají podíl v rozmezí 1 až 13 procent v závislosti na jednotlivých lokalitách a konkrétních podmínkách mimo jiné na stavu populací zajíce (Panek a Bresinski, 2002; Goldyn et al. 2003; Lanszki, 2005; Sidorovich et al. 2006; Hartová-Nentvichová et al. 2009; Kidawa a Kowalczyk, 2011; Bakaloudis et al. 2015; Pagh et al. 2015).

Množství ulovených zajíců závisí na početnosti jejich populace, hojnosti hrabošů na dané lokalitě nebo na rozmanitosti prostředí. Touto otázkou se ve své vědecké práci

zabýval Panek (2009). Porovnával tyto údaje s počty nalezených zaječích mršin v okolí liščích nor. Bylo zjištěno, že v oblastech s nízkou populační hustotou (1-10 jedinců/km²) byl počet ulovených zajíců ovlivněn spíše početností zajíců než hojností hrabošů. Dále pak indexem rozmanitosti prostředí, kdy hustota zaječí populace klesala zapříčiněním poklesu právě indexu rozmanitosti na dané lokalitě. Na stanovištích s vysokou populační hustotou (11-28 jedinců/km²) však výsledek vlivu prostředí nebyl statisticky významný. Měla zde vliv pouze početnost hrabošů, kdy s nárůstem jejich populace podíl liškou ulovených zajíců klesal.

Vlk obecný

Přibližně v roce 2014 se v České republice po 150 letech od vyhubení původní populace začal rozšiřovat vlk obecný (*Canis lupus*) (Bufka a Červený, 2021; Lososová et al. 2021). Nárůst hustoty rozšíření byl poměrně rychlý. V některých regionech se dokonce mluví z pohledu konfliktu ochranářů přírody a ostatních uživatelů krajiny o početnosti, blížící se prahu snesitelnosti (Lososová et al. 2021).

Hlavní kořistí vlka je jelen evropský (*Cervus elaphus*), srnec obecný a prase divoké (*Sus scrofa*) (Jędrzejewski et al. 2002; Wagner et al. 2012; Sidorovich et al. 2017). Zajíc se v jeho jídelníčku objevuje spíše v roli doplňkové složky, která zaujímá zhruba 0,8 až 4,7 % objemu zoomasy (Sidorovich et al. 2003; Nowak et al. 2011; Mysłajek et al. 2018, 2022). V současné době se výzkum predací vlka na zajíce nezabývá. Údaje jsou dostupné pouze z prací, zaměřující se na analýzu jeho potravní niky.

V současné době je v České republice více jak 100 jedinců. Vzhledem k jeho nízkým počtům a preference jiných druhů zvěře zatím není pro zajíce ohrožením (Pelc, 2023).

3.6.3.3. Invazivní druhy predátorů

Šakal obecný

V současnosti se k nám z jihovýchodní Evropy pozvolna dostává šakal obecný (*Canis aureus*). Šakal obecný je středně velký všežravý oportunist, živící se převážně drobnými obratlovci. Tvarem těla se podobá vlku obecnému a velikostí lišce obecné. Vyskytuje se převážně v jihovýchodní a jižní Asii, na Středním východě a ve východní Africe (Sillero-Zubiri et al. 2004). Největší a nejstabilnější populace se vyskytují v Bulharsku (Arnold et al. 2012).

Šakali jsou všežraví oportunisté, živící se hlavně drobnými obratlovci. Nejčastější potravou jsou hlodavci (55 %), obojživelníci, na zemi žijící ptáci a jejich vejce, zajáci a mláďata kopytníků (Červený et al. 2016). Markov a Lanszki (2012) provedli analýzu trusu za účelem identifikovat složení potravy v šakalem nově osídlené zemědělské krajině Bulharska. Z výsledků vyplývá, že v této oblasti měl významný podíl zajíc polní. Představoval až 20,1 % celkové biomasy. Červený et al. (2016) dále uvádí konzumaci zralých plodů nebo přiživování se na odpadcích v okolí lidských sídel.

Vzhledem k novodobému výskytu u nás prozatím není šakal obecný předmětem myslivecké legislativy ani legislativy ochrany přírody a krajiny (Červený et al. 2016).

Psík mývalovitý

Psík mývalovitý (*Nyctereutes procyonoides*) byl introdukovan z východní Asie do bývalého Sovětského svazu mezi lety 1928 a 1957. Od té doby kolonizoval velkou část Evropy a je považován za invazní druh. Je přibližně velikosti lišky obecné (Mulder, 2012). Disponuje vysokou migrační a reprodukční schopností, díky kterým se dokáže poměrně rychle rozšiřovat do jiných lokalit (Kauhala a Kowalczyk, 2011). Psíci mývalovití jednou ročně produkují relativně velký vrh v počtu obvykle 6 až 9 štěňat (Mulder, 2012).

Potravní nika psíka je variabilní. Skládá se z obojživelníků, malých savců, mršin, kukuřice nebo ovoce. Je však spíše všežravým sběračem než lovcem. Většinu studií o složení potravy psíka spojuje podobný poznatek, a to nízký podíl zajíce. Mulder (2012) ve svém review těchto prací naznačuje, že psík mývalovitý není typickým lovcem. Preferuje potravinové složky, které k jejich ulovení nevyžadují rychlost nebo obratnost. Při hledání potravy se totiž pohybuje poměrně pomalu a většinou zůstává v úkrytu. (Mulder, 2012).

V roce 2022 se v České republice ulovilo 4 098 psíků mývalovitých (ÚHÚL, 2023).

Mýval severní

Mýval severní (*Procyon lotor*) má původní areál v severní Americe, odkud byl v roce 1934 zejména z důvodu zakládání kožešinových farem introdukovan do Evropy. Nejdříve se rozšířil v sousedním Německu, odkud později expandoval do okolních států. V roce 1952 byl zaznamenán také v České republice. Vyskytuje se již téměř na 12 % našeho území, kde má dvě hlavní subpopulace, a to na střední Moravě a v severozápadních Čechách (Hambálková a Cukor, 2022).

Mýval žije samotářsky, ale i ve smečkách. Ve volné přírodě se dožívá maximálně 4 let věku. Z hlediska rozmnožování je mýval polygammním druhem, u něhož nastává říje na konci zimy až začátku jara. Samice je březí přibližně 65 dní a rodí 3 až 7 mláďat, která se osamostatňují až po půl roce, tj. na podzim téhož roku (Mikulka, 2021). Řadí se mezi všežravce. Při hledání potravy mýval používá obratné přední končetiny, jimiž pečlivě ohmatává všechny předměty (Červený et al. 2016). Přibližně 44 % biomasy z jeho potravy tvoří savci (z toho 34 % hlodavci, 10 % mršiny), 41 % jiní obratlovci, 12 % bezobratlí, 2 % rostlinný materiál a pouze 1 % vejce (Bartoszewicz, 2008).

V České republice bylo v roce 2022 uloveno 2 102 jedinců mývala severního (ÚHÚL, 2023).

3.6.3.4. Ostatní predátoři

Mezi další predátory patří lasice kolčava (*Mustela nivalis*), lasice hranostaj (*Mustela erminea*) nebo i potkan obecný (*Rattus norvegicus*). Nebezpečím zejména pro juvenilní jedince mohou být ptáci z čeledi krkavcovití, např. vrána černá (*Corvus corone*), havran polní (*Corvus frugilegus*), kavka obecná (*Corvus monedula*) a straka obecná (*Pica pica*) (Reynolds et al. 2010). Na jejich význam upozorňuje i Havránek et al. (2018). Ve své práci simuloval predaci mladé zaječí zvěře atrapami, připomínající zajíčky o přibližném stáří dvou týdnů. Nejfrekventovanějším predátorem hned po kuně skalní (*Martes foina*) byla právě vrána (ve 30 procentech případů) a straka (pouze na podzim, ve 30 procentech případů). Dalším ohrožením ze vzduchu jsou také dravci z čeledi jestřábovitých (Accipitridae) (Toyne, 1998; Valkama et al. 2005). V tomto případě je však obtížné určit podíl zajíců v potravě. Studie, které se touto problematikou zabývaly většinou uvádí pouze podíl malých savců (Toyne, 1998).

Mnoho škod může jistě napáchat i prase divoké, u kterého však dosud nebyl přímý vliv na populaci zajíce popsán. Byl zdokumentován pouze celkový obsah zoomasy v potravě. Vyhodnocení negativního vlivu bylo popsáno na populacích ptáků hnízdících na zemi, kdy je prase divoké v některých případech hlavní příčinou ničení hnízd (Ballari et al. 2014).

Prozatím nebyly nijak uspokojivě popsány důvody mortality mladých jedinců, na jejichž predaci se bezesporu podílí např. zdivočelá kočka domácí, stále častěji se

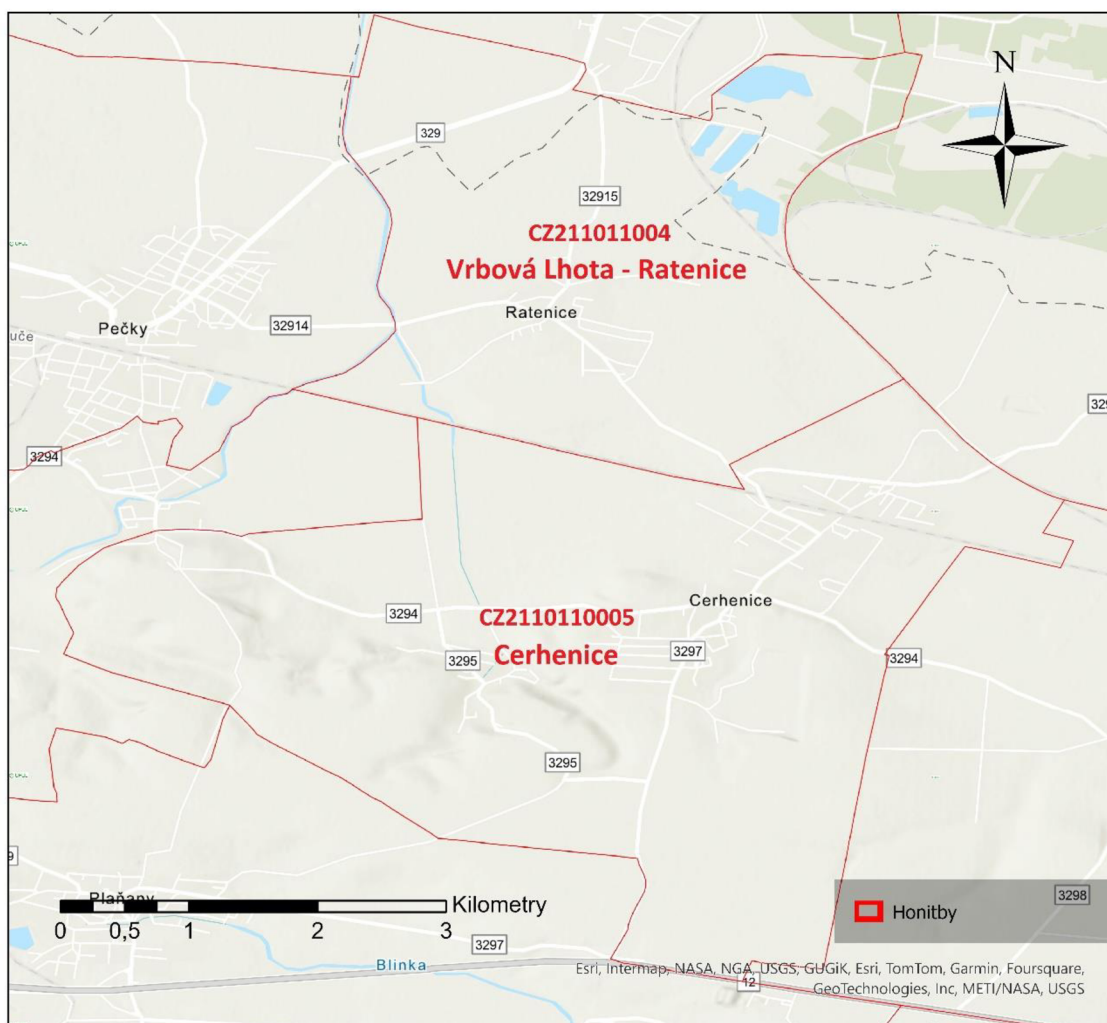
vyskytující krkavec velký (*Corvus corax*) nebo draví ptáci jako jsou motáci (*Circus* spp.), poštolky (*Falco tinnunculus*), káně (*Buteo* spp.) a další (Havránek et al. 2018). V České republice bylo uloveno v roce 2022 celkem 7 703 toulavých koček, což je pro porovnání téměř dvojnásobný počet než u psíka mývalovitého. Krkavce velkého lze lovit pouze pokud byla udělena výjimka. V roce 2022 se ulovilo pouze 14 kusů (ÚHÚL, 2023). Draví ptáci v České republice nejsou lovnou zvěří (Červený et al. 2016).

4. Metodika

4.1. Oblast výzkumu

Odpočinková místa zajíců (zálehy) byla vyhledávána na 32 plochách čtvercového tvaru o hraně 400 m. Výměra každého čtverce tedy vždy činila 16 ha. Výzkum probíhal ve středních Čechách v honitbách Vrbová Lhota – Ratenice (648 ha, CZ211011004; 50.0918817N, 15.0591958E) a Cerhenice (1 129 ha, CZ2110110005; 50.0718414N, 15.0714411E; **Obr. 7**). Zájmové území bylo vybráno tak, aby zahrnovalo různorodé lokality v širokém gradientu zemědělského hospodaření. Honitba Ratenice je vysoce diverzifikovaná se značným zastoupením nezemědělské vegetace, naproti tomu v honitbě Cerhenice je realizováno standardní (konvenční) zemědělské hospodaření. Gradient hospodaření lze spatřovat zejména na úrovni jednotlivých monitorovacích čtverců, které jsou škálovány od vysoce homogenních čtverců až po čtverce s vysokou diverzitou krajiny.

Obr. 7 - Honitby, na kterých probíhal monitoring.



4.2. Popis lokalit

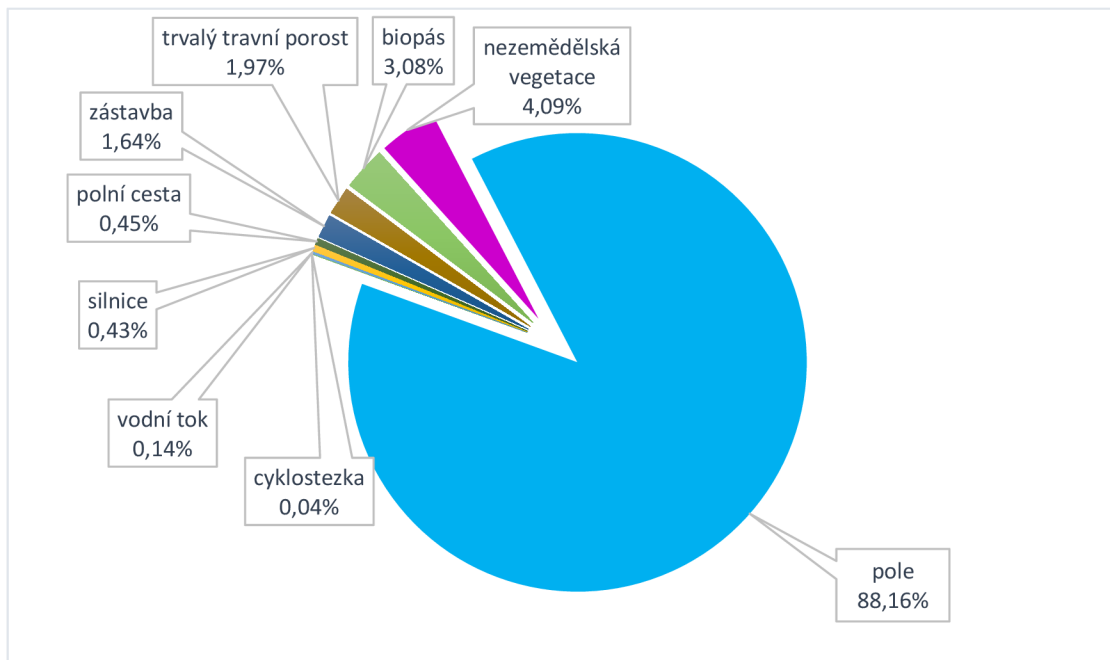
Obě lokality se nachází v přírodní lesní oblasti 17 – Polabí a spadají do teplé oblasti T2 dle klasifikace Quitta (1971). Pro oblast T2 je typické dlouhé léto, které je velmi teplé a suché. Průměrná roční teplota se pohybuje mezi 9-10 °C. Průměrný roční úhrn srážek se pohybuje mezi 500 až 600 mm, přičemž ve vegetačním období v průměru spadne 350 až 400 mm srážek.

4.2.1. Lokalita Vrbová Lhota – Ratenice

Jedná se zejména o zemědělskou krajinu nížinného charakteru s minimální lesnatostí s větším počtem biopásů se stařinou (staré, více jak jednu vegetační sezónu nesekané traviny), zejména v severní části zájmového území, kterým také protéká Ratenický potok. Po celé západní straně oblasti se pak táhne potok Vavřínecký. Ve velké

části lokality Vrbová Lhota – Ratenice se hospodaří citlivější formou zemědělství. Průměrná výměra půdních bloků zde byla v prvním termínu monitoringu 4,64 ha (\pm SD=5,03), ve druhém termínu 4,67 ha (\pm SD=3,13) a v posledním, podzimním termínu 4,04 ha (\pm SD=2,4). Struktura krajiny a podíly jednotlivých pokryvů na této lokalitě jsou zobrazeny na **Obr. 8** a **Obr. 9**.

Obr. 9 - Podíl pokryvů při prvním jarním sčítání



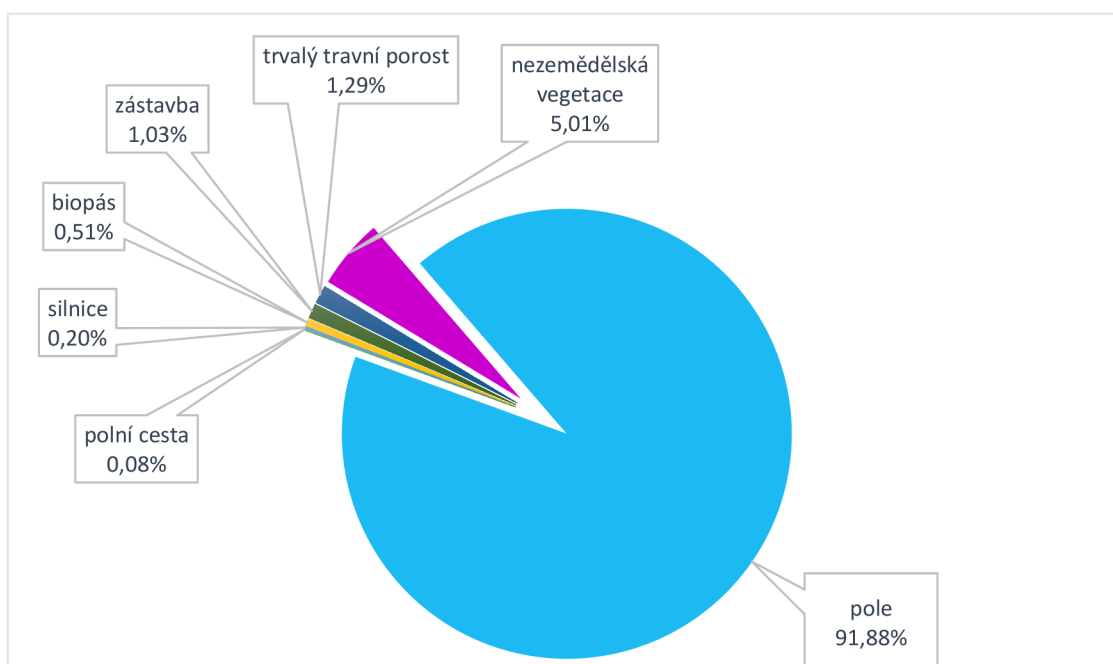
Obr. 8 - Struktura krajiny lokality Ratenice po vektorizaci



4.2.2. Lokalita Cerhenice

Lokalita nížinného charakteru s maximálním využitím krajiny člověkem a s nízkým zastoupením lesů. Oblastí protéká pouze několik menších vodotečí. Zde se naopak hospodaří konvenčním způsobem na polích o větší průměrné rozloze. Ta činila při prvním jarním monitoringu 13,09 ha (\pm SD=13,48), při druhém 13,07 ha (\pm SD=13,49) a při podzimním termínu 13,53 ha (\pm SD=13,63). Struktura krajiny a podíly pokryvů jsou prezentovány na **Obr. 10** a **Obr. 11**.

Obr. 10 - Podíl pokryvů při prvním jarním sčítání na lokalitě Cerhenice



Obr. 11 - Struktura krajiny lokality Cerhenice po vektorizaci



4.3. Příprava podkladů pro terénní práce

V mapovém programu ArcGis Pro od společnosti Esri byla zhotovena polygonová vrstva, zobrazující jednotlivé výzkumné plochy a liniová mapová vrstva s orientační sítí transektů. Dále byla vložena ortofotografická mapa České republiky. Pro každý čtverec byl zhotoven a vytisknut výkres pro terénní zápisy tak, aby bylo možné přehledně zaznamenávat aktuální rozčlenění polí a druhy plodin nebo jiné vegetace.

Dalším použitým mapovým softwarem byl QGIS, který, na rozdíl od ArcGisu Pro, umožňoval použití v prostředí mobilní aplikace QField. Po instalaci aplikace byla na zařízení přenesena potřebná data, tj. mapová vrstva shapefile s vyznačenými výzkumnými plochami, mapová vrstva shapefile s pomocnými transekty, ortofotografická mapa pro lepší orientaci v terénu a bodová vrstva s předpřipravenými sloupci pro sbírané informace k jednotlivým zálehům.

4.4. Sběr dat

Vyhledávání zaječích zálehů probíhalo na jaře 2023 ve dvou termínech, a to od 6. března do 19. dubna a od 24. dubna do 25. května. Na podzim 2023 monitoring proběhl pouze od 5. září do 10. listopadu. Sběr dat byl zajištěn terénní pochůzkou po výzkumné ploše. Trasa pochůzky vždy kopírovala jednotlivé orientační linie tzv. transekty, protínající danou výzkumnou oblast. Každým čtvercem procházely čtyři tyto liniové transekty s rozestupy o délce 100 metrů. Od okrajů čtverců pak byly linie vzdáleny 50 metrů. Vrstva transektů a čtverců byla vytvořena a zobrazována v mobilní aplikaci QField (**Obr. 12**). Pro lepší orientaci při samotné pochůzce byla do QFieldu vložena ortofotografická mapa a při pohybu v terénu byla využívána funkce GPS. Zálehy byly monitorovány okulárně, tedy dle dohledu jak na pravé, tak v levé straně transektu. Sejit z transektu bylo žádoucí pouze v případě kontroly potenciálního zálehu při zpozorování mírných prohlubní v terénu nebo polehlé vegetace, kdy by se mohlo jednat o starý, již dříve použitý záleh nebo při vyrušení odpočívajících jedinců.

Obr. 12 - Pracovní prostředí programu QField se zobrazenými transektmi, monitorovanými čtverci a body umístění zálehů.



Zkoumanými parametry byla délka a šířka zálehu, druh pokryvu, popř. druh vegetace, výška vegetace v bezprostřední blízkosti zálehu, hustota okolní vegetace a dále skutečnost, zda se jednalo o starý (**Obr. 13**) či nový záleh (zda byl zajíc na místě přímo vyrušen) a datum nálezu. Pro přesnou lokalizaci byly ukládány GPS pozice jednotlivých odpočinkových míst. Dále se také uvádělo označení zkoumaných ploch a čísla transektů, z kterých bylo dané odpočinkové místo nalezeno. Tato veškerá data byla evidována prostřednictvím mobilního zařízení a softwaru QField. Výška vegetace a rozměry zálehů byly měřeny pomocí svinovacího měřidla. Vegetace byla měřena na okraji zálehu. Nebyla měřena nejvyšší nadúrovňová stébla vegetace, nýbrž úrovňové rostliny. Hustota okolní vegetace byla okulárně odhadnuta.

Současně probíhala klasifikace krajinného pokryvu a zjišťování výměry u všech polních bloků, které zasahovaly svojí částí do jednotlivých čtverců. Při nejasnostech o druhu plodiny, popř. typu pokryvu byla daná lokalita vyfotografována na mobilní zařízení a následně s konzultantem (agronomem) determinována. Druhy plodin a pokryvů byly zaznamenávány do připravené terénní mapky. Zakreslovány zde byly také tvary pozemků. Tyto údaje později sloužily jako podklady pro zpracování dat v mapovém softwaru při vektorizaci a určení zajícem preferovaných plodin pro odpočinek.

Obr. 13 - Vyhloubený zaječí záleh v řepce



4.5. Zpracování dat

Bodová vrstva zaječích zálehů se zjištěnými parametry byla vložena do mapového softwaru ArcGis Pro, následně exportována do tabulky softwaru Microsoft Excel a rozdělena na údaje dle lokality sběru (Cerhenice a Vrbová Lhota – Ratenice) a dle období sběru dat (jaro první termín, jaro druhý termín, podzim). Jednotlivá data byla v programu Microsoft Excel postupně upravována do takového formátu, aby tato data bylo možné importovat do statistického softwaru (RStudio 2022.07.2) k pokročilému vyhodnocení odpovídajícími statistickými metodami. Zde byly provedeny také první statistické výpočty a základní grafické zobrazení dat.

Pomocí chi-kvadrát testu byl zjišťován rozdíl mezi výškou vegetace v okolí zálehů, rozdělený na tři výškové stupně dle pokryvu s parametry 0-5 cm, 5-15, 15-30 a 30 a více cm. Za použití Kruskal-Wallis testu byla testována výška vegetace v okolí zálehů. Porovnávala se data ze zmíněných dvou lokalit a jednotlivých termínů monitoringu. Vzdálenost zálehů od polního okraje byla stanovena v programu Arcgis Pro vytvořením polygonové vrstvy kružnic se středy v místech zaznamenaných GPS poloh jednotlivých zálehů. Stanovením jejich poloměru byla vypočtena vzdálenost od okrajů celků. Z analýzy byly odstraněny evidentně chybně zaznamenané GPS polohy (13 údajů), zapříčiněné chybou ve funkci určování polohy. Celkem bylo analyzováno tedy 378 údajů. Zda se liší vzdálenosti od okraje pole bylo testováno Kruskal-Wallis testem. Dále byla vytvořena databáze, kde se jednotlivá pozorování přiřadila do 8 intervalů po 10 metrech (0-10,10-20...70+), která sloužila k analýze pomocí GLM modelu (zobecněný lineární model). Jako závislá proměnná byl zvolen počet údajů v daném intervalu, vysvětlující proměnnou byl interval vzdálenosti od okraje a jako kovariáta byla zvolena oblast. K ověření, zda existuje rozdílnost mezi šířkou a délkou zálehů změřených v jarním a podzimním období byl použit Man-Whitneyho U test. Statistické zpracování proběhlo v prostředí softwaru RStudio (verze 2022.07.2).

Tvary a umístění jednotlivých polí byly v programu Arcgis Pro vektorizací převedeny do digitální podoby. Následně byly ke každému půdnímu bloku doplněny do atributové tabulky druhy pokryvů a plodin. Tvorba databáze, základní statistické výpočty (procentický podíl plodin, průměrná velikost polních celků) a vytváření grafického

znázornění výsledků proběhlo v softwaru Microsoft Excel, do kterého byla atributová tabulka exportována.

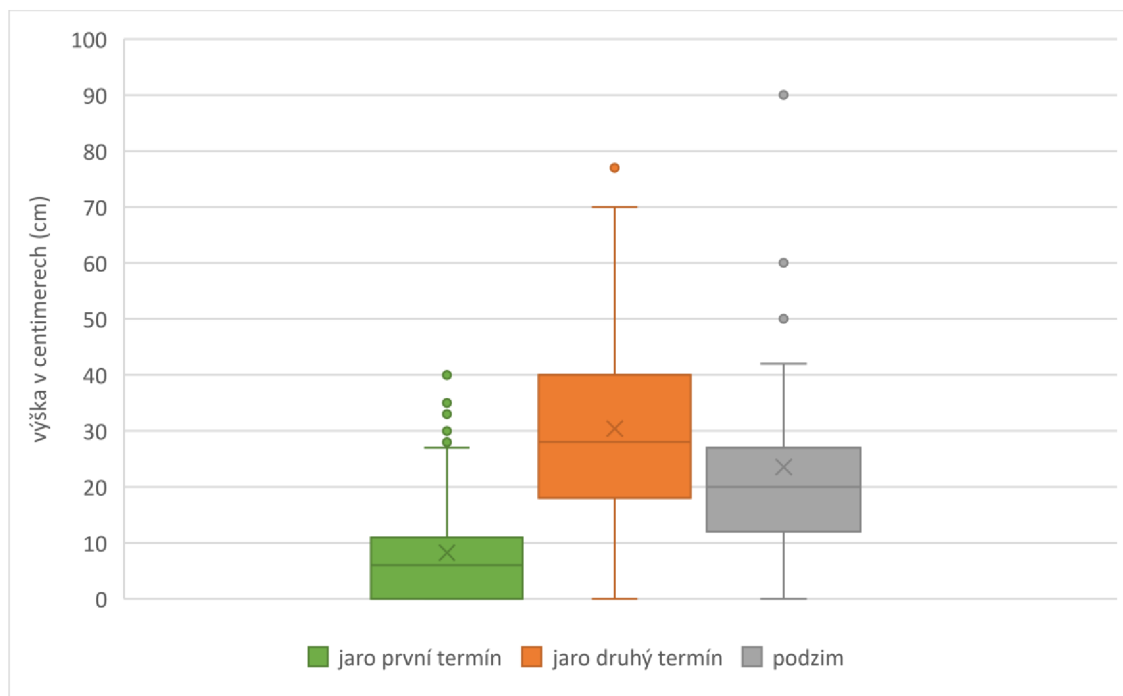
Pro zjištění preference pokryvu a druhu plodiny k vytváření odpočinkových míst se nejprve upravily výměry polních bloků tak, aby byly zahrnuty pouze s jistotou prohledané oblasti. Zpočátku se tedy opět pomocí kružnic změřila vzdálenost všech zaznamenaných zálehů od transektů, ze kterých byl záleh zpozorován. Následně byla vytvořena obalová zóna (buffer) kolem transektů o hodnotě průměrné vzdálenosti zálehu od transektu. Touto vrstvou byly ořezány zvektorizované polygony polí z jednotlivých termínů monitoringu a jejich výměra byla použita ke zjištění počtu zálehů na dané plodině na 100 hektarů. Typy půdních pokryvů, zaznamenané u každého zálehu v mobilní aplikaci QField byly exportovány do tabulky Microsoft excel a následně statisticky testovány v prostředí softwaru Rstudio pomocí GLM modelu (zobecněný lineární model). Vzhledem k nízké výměře a umístění nebylo obalovou zónou zasaženo slunečnicové pole. Zálehy, monitorované na této plodině (2), byly vyřazeny z databáze a následného statistického testování. Jako další byl vyřazen pokryv zástavba, cyklostezka a vodní tok a zálehy s chybně zaznamenanými údaji (6). Celkem bylo hodnoceno 383 údajů o odpočinkových místech zajíců. Do modelu byly zahrnuty biopásy, brambory, hrách, jařina, jetel, kukuřice, les, mák, mez, meziplodina, nesekané traviny, orba, ozim, pastviny, podmítka, polní cesta, remíz, řepa, řepka, sad, stařina, strniště, trvalý travní porost, uvláčeno, výdrol ozim, výdrol řepka a vojtěška. Jako závislá proměnná byl zvolen počet zálehů na 100 ha, vysvětlující proměnnou byl pokryv (druh plodiny) a jako kovariáta byla zvolena oblast a termín monitoringu.

5. Výsledky

5.1. Výška vegetace

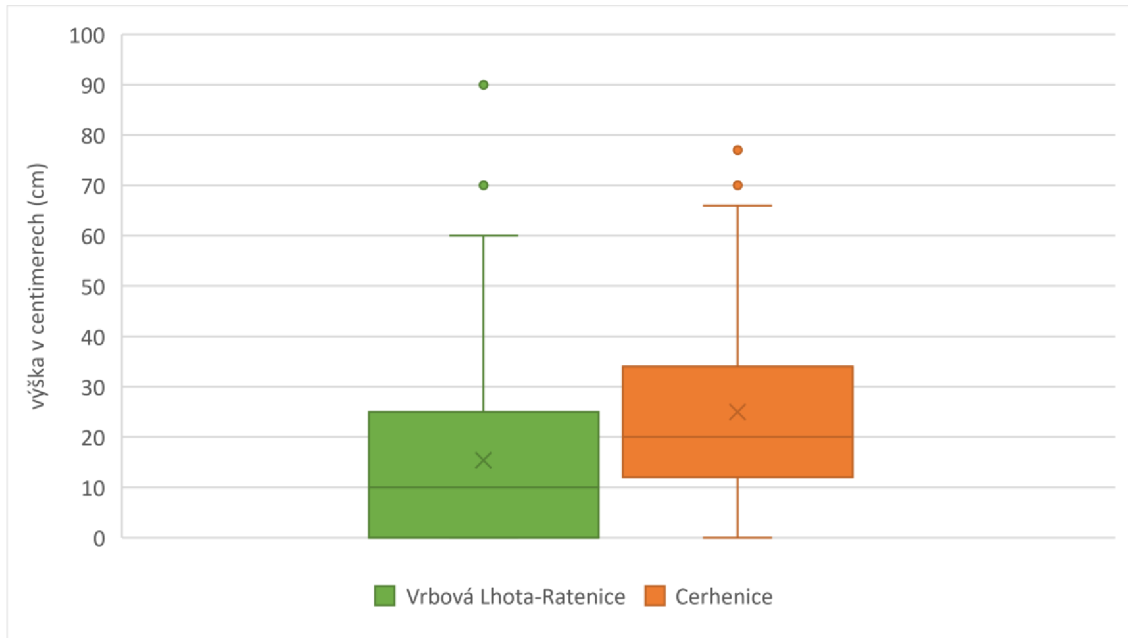
Preferovaná průměrná výška vegetace při výběru odpočinkových míst činila na jaře při prvním termínu monitoringu 8,25 cm (\pm SD=10,17). Ve druhém termínu se tato hodnota zvýšila na 30,40 cm (\pm SD=18,46) a ve třetím, podzimním termínu dosahovala preferovaná vegetace průměrné výšky 23,56 cm (\pm SD=19,31; **Obr. 14**). Kruskal-Wallisův test prokázal jasnou rozdílnost mezi těmito obdobími. Při porovnání prvního a druhého jarního měření činila hodnota p méně než 0,05 (Kruskal-Wallis; chi-squared = 81,26; df = 1; p-value <2,2e-16). Stejně tak při porovnání prvního jarního a třetího podzimního termínu (Kruskal-Wallis; chi-squared = 75,779; df = 1; p-value <2,2e-16) a při celkovém porovnání všech období (Kruskal-Wallis; chi-squared = 126,12; df = 2; p-value < 2,2e-16). Rozdílnost druhého jarního a třetího podzimního měření byla taktéž statisticky prokázána (Kruskal-Wallis; chi-squared = 10,458; df = 1; p-value = 0,001221). Celkový preferovaný průměr výšky vegetace z obou lokalit a ze všech termínů monitoringu činil 15,76 cm (\pm SD=17,12). Celkem bylo změřeno 391 údajů výšky.

Obr. 14 - Výška vegetace v bezprostřední blízkosti zálehů dle období monitoringu



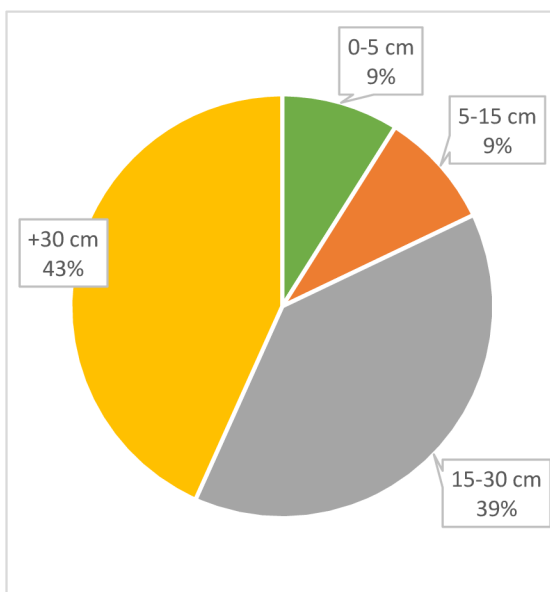
Výška vegetace se významně lišila i mezi lokalitami Cerhenice, kde byla vegetace vysoká průměrně 24,97cm (\pm SD=18,82) a lokalitou Ratenice, na které výška činila 15,36 cm (\pm SD=17,37; Kruskal-Wallis chi-squared = 19,445; df = 1; p-value = 1,035e-05; **Obr. 15**).

Obr. 15 - Výška vegetace dle oblasti monitoringu

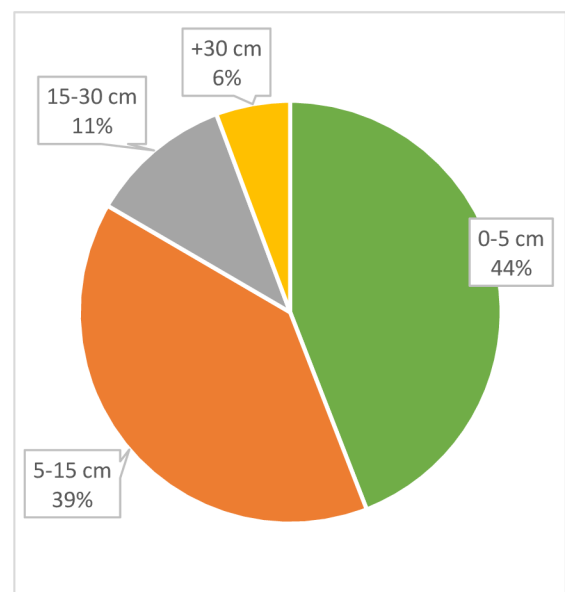


Procentický podíl jednotlivých intervalů výšky je zobrazen v grafech **Obr.16**, **Obr.17** a **Obr.18**. Nejvíce zálehů se nacházelo ve skupině o výšce 5-15 cm. Nejméně pak ve vegetaci +30 cm (viz. **Tab.4**). Rozdílnost četnosti výšek mezi jednotlivými intervaly potvrdil i statistický test (Chí kvadrát test; X-squared = 135,92; df = 2; p-value < 2,2e-16).

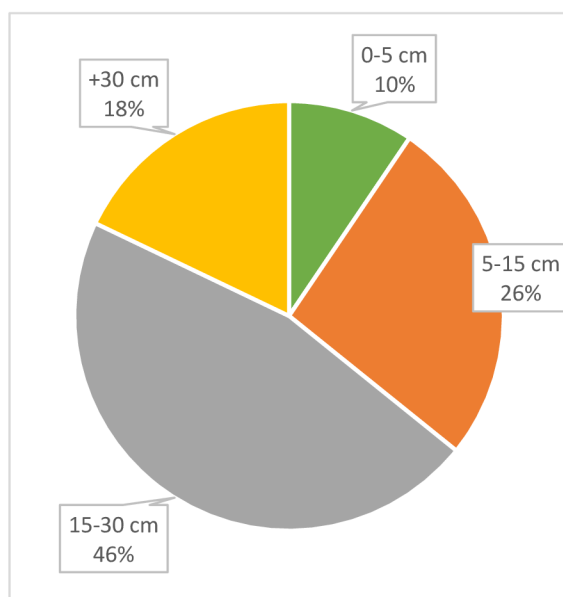
Obr. 16 - Procentický podíl výšky vegetace u zálehů na jaře v prvním termínu



Obr. 17 - Procentický podíl výšky vegetace u zálehů na jaře ve druhém termínu



Obr. 18 - Procentický podíl výšky vegetace u zálehů na podzim ve třetím termínu



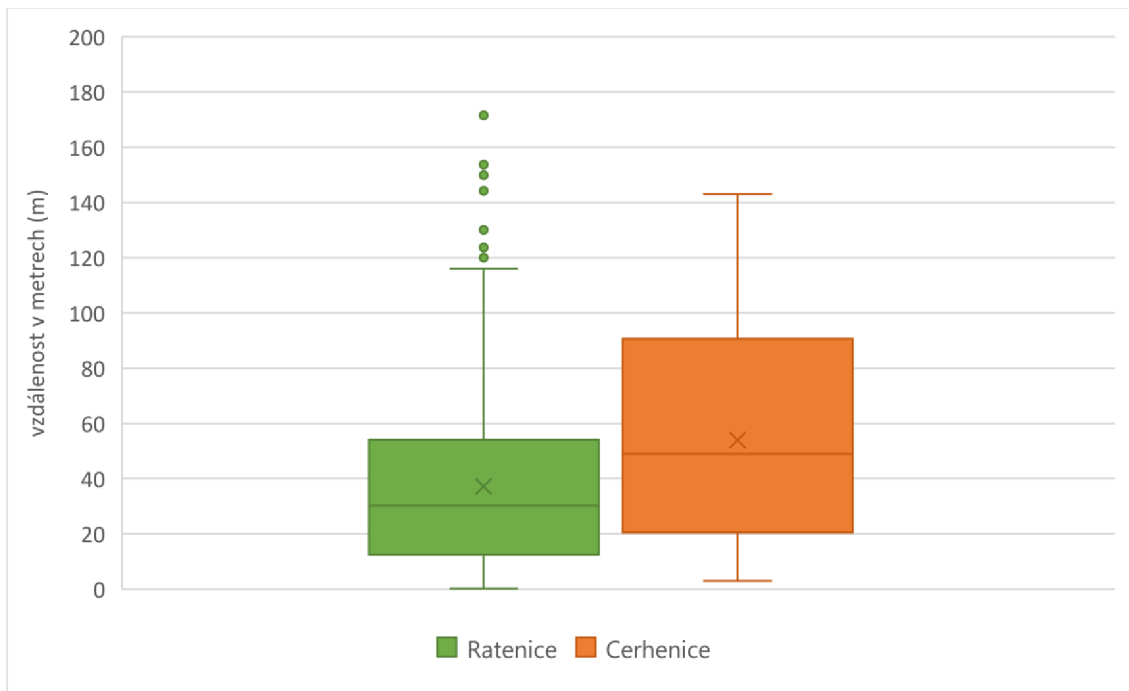
Tab. 4 - Početnost zálehů dle výšky vegetace

Interval (cm)	Jaro první termín	Jaro druhý termín	Podzim	Celkem
0-5	101	6	9	116
5-10	90	6	25	121
15-30	25	26	44	95
+30	13	29	17	59
	229	67	95	391

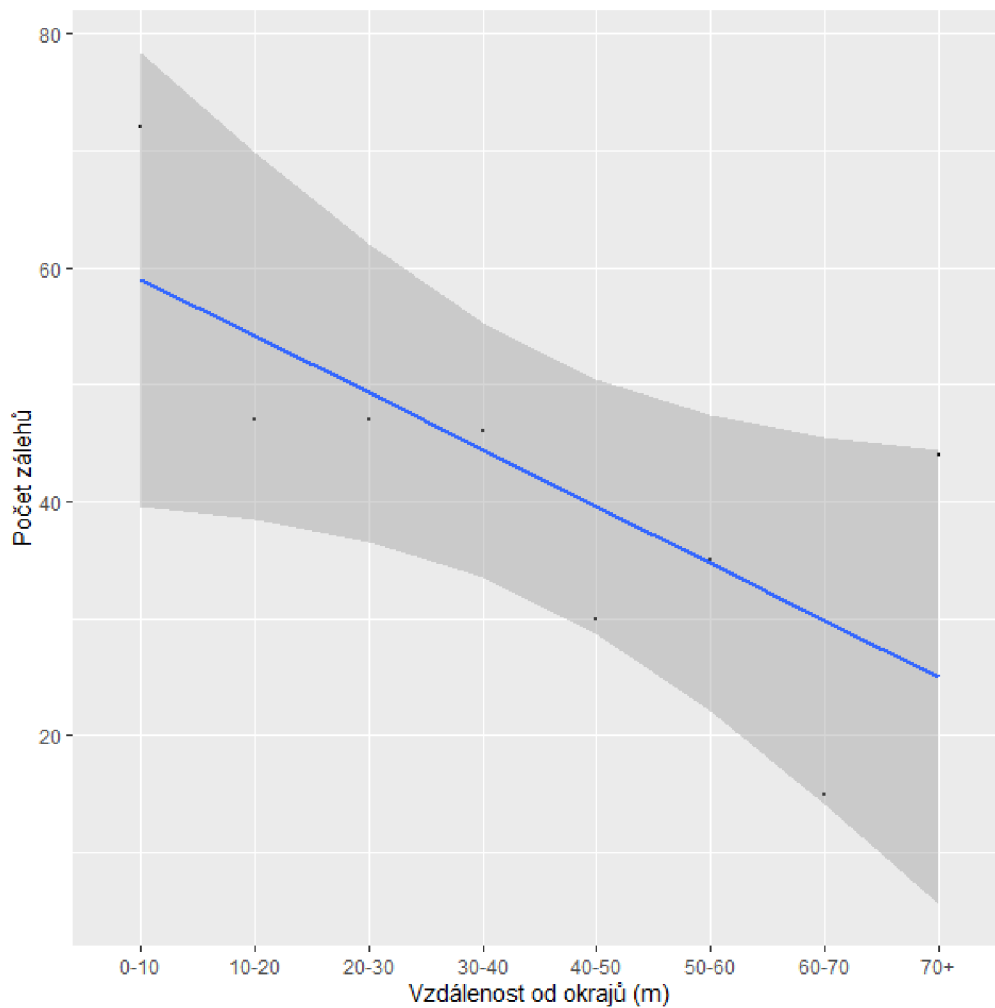
5.2. Vzdálenost zálehů od okraje půdních bloků

V honitbě Vrbová Lhota-Ratenice byla odpočinková místa zajíců vzdálena od okraje půdních bloků průměrně 26,72 m (\pm SD=32,02). Na lokalitě Cerhenice, kde je hospodařeno konvenčním způsobem zemědělství, byla tato vzdálenost celých 54 m (\pm SD=38,72; **Obr. 19**). Signifikanci rozdílu mezi monitorovanými územími potvrdil i Kruskal-Wallis test (Kruskal-Wallis; chi-squared = 7,6165; df = 1; p-value = 0,005784). GLM model, který pracoval s intervaly vzdáleností, prokázal statisticky významnou odlišnost mezi jednotlivými intervaly a také mezi lokalitami. Z grafů je patrné (**Obr. 20**, **Obr. 21**), že na lokalitě Ratenice klesá počet zálehů vzdálenějších od okraje, a naopak v Cerhenicích jejich počet roste.

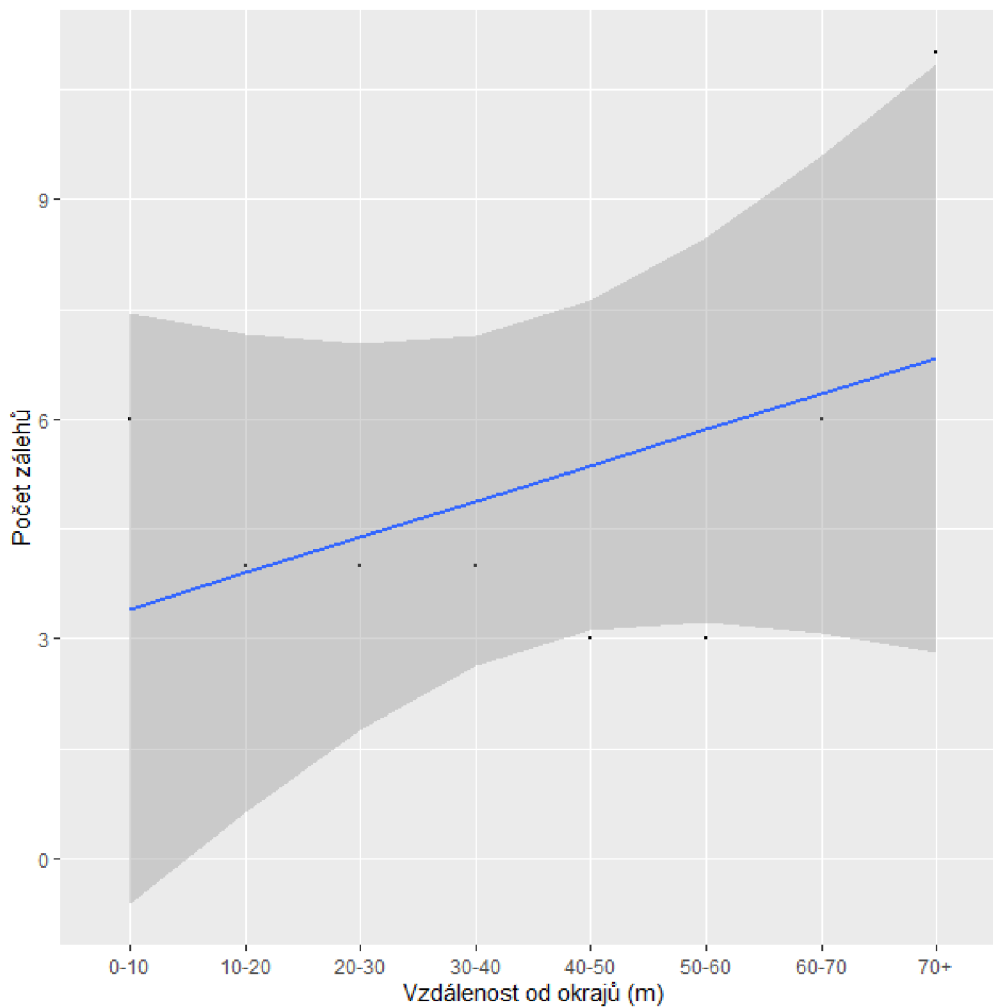
Obr. 19 - Vzdálenost zálehů od okraje půdních bloků dle lokalit



Obr. 20 - Vzdálenost zálehů od okrajů na lokalitě Vrbová Lhota - Ratenice



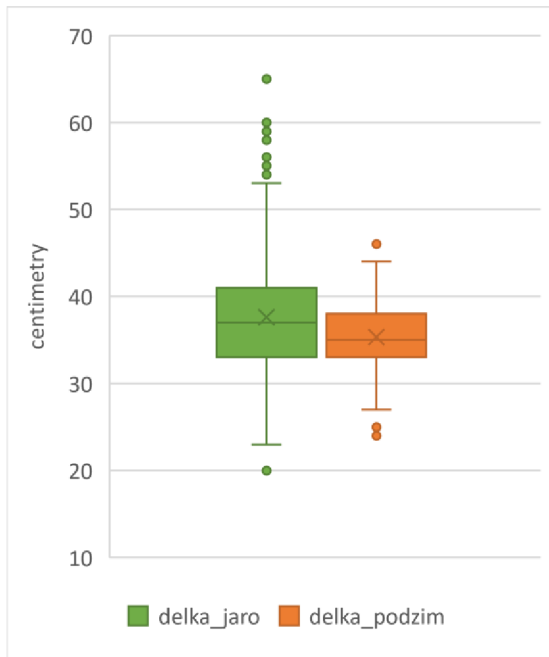
Obr. 21 - Vzdálenost zálehů od okraje na lokalitě Cerhenice



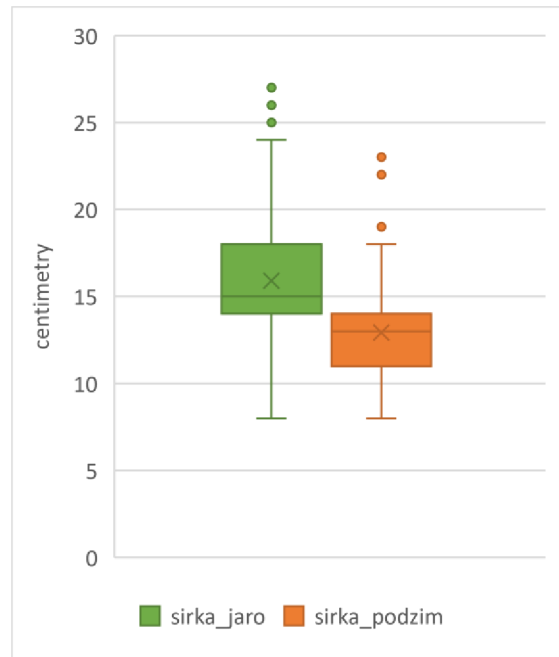
5.3. Rozměry zálehů

V jarních měsících byla průměrná délka zálehu 37,62 cm (\pm SD=6,79). Na podzim se snížila o 2,28 cm, tedy na 35,34 cm (\pm SD=4,52; **Obr. 22**). Šířka odpočinkového místa taktéž poklesla s podzimním obdobím, kdy činila průměrně 12,92 cm (\pm SD=2,47). Na jaře to bylo o 2,99 cm více (15,91 cm; \pm SD=3,37; **Obr. 23**). Statistickou významnost rozdílů rozměrů zálehu v těchto dvou obdobích potvrdil i Man-Whitneyův U test (pro délku - $W = 16838$; p -value = 0,00369; pro šířku - $W = 21912$; p -value < 2,2e-16).

Obr. 22 - Délka zálehů



Obr. 23 - Šířka zálehů



5.4. Preference

Zajáci při výběru pokryvu pro vyhrabání zálehu prokazatelně preferovaly hrách ($b = 3,056e+02$; $SE = 1,299e+02$; $t\text{-value} = 2,353$; $p\text{-value} = 0,02124$), trvalé travní porosty ($b = 2,448e+02$; $SE = 9,063e+01$; $t\text{-value} = 2,701$; $p\text{-value} = 0,00853$) a plochy porostlé stařinou ($b = 2,810e+02$; $SE = 9,063e+01$; $t\text{-value} = 3,100$; $p\text{-value} = 0,00272$). Signifikantní také vyšla preference lokality Vrbová Lhota – Ratenice s menší průměrnou výměrou polních celků ($b = 1,033e+02$; $SE = 3,314e+01$; $t\text{-value} = 3,117$; $p\text{-value} = 0,00259$). Na lokalitě Vrbová-Lhota Ratenice bylo nalezeno 341 zálehů. Na lokalitě Cerhenice 43 zálehů. Nejvíce jich (128) bylo nalezeno na ozimu, ale vzhledem k jeho veliké výměře není preference statisticky významná. Výraznější plodinou z pohledu počtu zálehu byla zejména v Ratenicích při prvním jarním termínu monitoringu také orba, na které bylo zaznamenáno 80 odpočinkových míst. Dále byly bez výrazné preference zálehy nacházeny na polích s řepkou, tolicí vojtěškou, jařinou (obilnina, klíčící na jaře), jetelem, výdrolem ozimu, výdrolem řepky, na strništích a na podmítce. V remízu, v lese a na poli s mákem naopak zálehy nalezeny nebyly.

6. Diskuse

Zálehy zajíci využívají k odpočinku. Je důležité znát jeho preference, poněvadž znaky komfortního chování (odpočinek, konzumace potravy) vykazuje pouze na pro něj nevhodnějších stanovištích (Šálek et al. 2023). Při výběru umístění zálehu je vybíráv. Odpovídající habitat by měl poskytovat dostatečný úkryt před predátory a nepříznivými povětrnostními vlivy. Ztráta takovýchto stanovišť v zemědělské krajině pravděpodobně přispěla ke snížení populace, zejména v intenzivně obhospodařovaných oblastech (Neumann et al. 2011).

6.1. Výška vegetace

Mezi jednotlivými termíny monitoringu byla prokázána statisticky signifikantní odlišnost. U prvního termínu byla průměrná vegetace v okolí zálehu nejnižší, ve druhém naopak nejvyšší a na podzim preferovaná výška opět poklesla. To mohlo být z části zapříčiněno vývojem vegetace v rámci roku, kdy v prvních jarních měsících ještě rostliny nebyly dorostlé. Na podzim může být pokles způsobený sklízením plodin a tedy i vyšším zastoupením podmínky a strniště s nízkou nebo žádnou vegetací.

Ve studii Neumanna et al. (2011), který se rovněž zabýval zaječími zálehy, byla preferovaná výška vegetace vyšší než 30 cm. Toto tvrzení odpovídá pouze výsledku z druhého jarního termínu monitoringu, kdy průměrná výška vegetace vyhledávaná zajíci pro tvorbu odpočinkových míst dosahovala 30,40 cm (\pm SD=18,46). O něco nižší byla hodnota z podzimního období (23,56 cm; \pm SD=19,31), která se shoduje s tvrzením Mayera et al. (2018), a tedy že zajíci preferují vegetaci zejména v rozmezí 1-25 cm. V tomto intervalu byla změřena i výška vegetace při prvním měření (8,25 cm; \pm SD=10,17). Průměr zde snižuje velký počet odpočinkových míst na zoraných polích. Hluboká orba teoreticky může zastoupit vegetační kryt brázdami a různými terénními nerovnostmi. Zajíc si na těchto polích nepotřebuje vyhrabávat hluboká odpočinková místa a pravděpodobně mu stačí pouze zalehnout pod vhodně přetočenou hroudu zeminy. Preferenci zoraných polí při vybírání habitatu pro tvorbu zálehu naznačil i Pépin a Angibault (2007), což se však v této práci přímo nepotvrdilo.

Výsledky tohoto výzkumu upozorňují na významnost krytu pro zajíce. Důležitý je zejména v podzimních měsících, kdy jsou krytové možnosti po sklizních v konvenčně

obhospodařované krajině razantně omezeny. V tomto období potřebují ukrytí subadultní jedinci, kteří se již v populaci nacházejí. Tomu odpovídají i menší rozměry zálehů v podzimním termínu, z čehož je zastoupení subadultů patrné.

V druhém jarním a podzimním monitoringu bylo pouze 9 % a 10 % zálehů na lokalitách s výškou vegetace v rozmezí 0-5 cm (pouze 17 zálehů). Při prvním sčítání byl podíl této skupiny znatelně větší (44 %; 101 zálehů), ovšem po odečtení orby, která ještě skýtá potenciál úkrytu a jenž se v druhých dvou termínech téměř nevyskytovala, se podíl vegetace o výšce 0-5 cm snížil na 12 %. Po uvláčení zorané půdy po prvním sčítání začali zajíci pravděpodobně více využívat vzrostlejší vegetace. Podíl kategorie +30 cm k druhému termínu monitoringu se zvýšil z 9 % na 43 %. Vyšší byl také podíl zálehů ve vegetaci vysoké 15-30 cm (z 17 % na 39 %). Zvyšující se trend byl jistě ovlivněn také přirozeným růstem plodin v rámci vegetační sezóny.

Výška vegetace se taktéž lišila mezi lokalitou Cerhenice s větší průměrnou rozlohou půdních bloků a konvenčním způsobem hospodaření a lokalitou Vrbová Lhota – Ratenice s menší rozlohou polí a citlivějším způsobem hospodaření. V oblasti Cerhenice byla zaznamenána větší průměrná výška vegetace u nalezených zálehů. Důvodem je relativně vysoký podíl zálehů nalezených na zoraných polích v Ratenicích, kde se nachází téměř veškerá pole s tímto pokryvem, zatímco na lokalitě Cerhenice bylo nalezeno více zálehů na podmítce, kde většinou byla zaznamenána v okolí odpočinkových míst nějaká minimální vegetace. Oba tyto faktory při výpočtu podstatně ovlivnily průměrnou hodnotu výšky krytu v dané lokalitě.

Vzhledem ke složitějšímu prohledávání půdních bloků s vysokou a vyvinutou vegetací by výsledky preferované výšky krytu mohly být mírně podhodnocené.

6.2. Vzdálenost zálehů od okraje půdních bloků

Vzdálenost zálehů od okraje na lokalitě s většími polními bloky (Cerhenice) dosahovala více jak dvojnásobné hodnoty (54 m; \pm SD=38,72) než v oblasti s menšími polními celky (Ratenice; 26,72 m; \pm SD=32,02). Schai-Braun a Hackländer (2014) ve své práci zjišťovala vzdálenost pozice zajíců od okraje pole pomocí technologie GPS. V aktivní části dne se zajíci pohybovali průměrně 13,1 m od okraje, zatímco během neaktivní části byla vzdálenost od okraje 7,8 m. Tyto hodnoty jsou v porovnání s hodnotami z této práce

výrazně nižší. Důvodem mohla být odlišná metodika zjišťování. Významnějším faktorem však dle mého názoru byla průměrná výměra půdních bloků, která u Schai-Braun a Hackländera činila pouze 3,1 ha. Je tedy opět výrazně nižší než v této práci (Ratenice 4,44-4,67 ha; Cerhenice 13,07-13,53 ha). To podporuje tvrzení, že čím nižší průměrná výměra polí, tím blíže k okrajům se zajíci zdržují. V zemědělských oblastech s méně rozlehlými poli je lepší dostupnost potravy, jelikož je více různých zdrojů na menší ploše (Tapper a Barnes, 1986). Zajíci se tak nemusí pohybovat v takové vzdálenosti od okraje. Důležitým faktorem je také množství polních okrajů, kterých je více právě na stanovištích s menšími půdními celky. Tyto mikrohabitaty jsou významným nositelem krajinné biodiverzity (Gabriel et al. 2006) poskytující nejen kryt před predátory, ale i potravu (Schai-Braun et al. 2013). Většinou zde bývá proužek trávy nebo i jiná nezemědělská vegetace.

6.3. Rozměry zálehů

Zálehy byly prokazatelně větší v jarním termínu monitoringu než v termínu podzimním. Jelikož zajíc polní nejčastěji vrhá mláďata v období od dubna do července (Červený et al. 2017), lze zálehy těchto zajíčků (v čase třetího, podzimního monitoringu již subadultních jedinců) zaznamenat až v druhé polovině roku. To vysvětluje zmenšující se délku i šířku zálehů v pozdějším termínu monitoringu. Ve studiích od jiných autorů na podobné téma zatím tento parametr nebyl předmětem zkoumání.

6.4. Preference

Nejdůležitějším výsledkem v této diplomové práci je bezpochyby zjištění zajícem upřednostňovaných krajinných struktur, typů půdních pokryvů a druhů zemědělských plodin při vyhrabávání zálehů. To se bezpochyby odlišuje v závislosti na místní struktuře prostředí (např. výška vegetace, velikost půdních celků; Mayer et al. 2018) a ročním období, v rámci kterých se většina z těchto parametrů mění.

Preference vyšla statisticky významná u hrachu, trvalého travního porostu a u stařiny. Hrách se však na výzkumných lokalitách nacházel poměrně na malé ploše. Zaznamenány na této plodině byly pouze 3 zálehy. Vyšší preference byla zobrazena až po převedení počtu zálehů na 100 hektarů výměry (697,32 zálehů/100 ha). Dle mého názoru

by bylo vhodné pro jistotu této teze zmonitorovat lokality s větším zastoupením této plodiny. Statistický test však signifikanci tohoto výsledku prokázal.

U trvalého travního porostu již byla preference jistější. Na těchto plochách se ve většině případů vyskytovala poměrně vysoká a hustá vegetace stejně jako u stařiny, která byla také prokazatelně preferována. Tyto dva výsledky potvrzují tezi Pépina a Angibaulta (2007), který zdůrazňuje význam nesečených ploch okolo půdních celků. Podobného názoru je i Neumann et al. (2011). Zdůrazňuje využití ploch poblíž bylin, s vysokou travní vegetací mezi poli. V jeho odborné práci však travní plochy zaujímali většinu zkoumaného území (55 % a 58 % celkové výměry).

Zajíci pro své zálehy velice často využívali také ozim a zejména na jaře zoraná pole. Na těchto typech pokryvů je v jarních měsících zaznamenal i Pépin a Angibault (2007). Nicméně, statisticky signifikantní preferenci prokázal pouze pro zoraná pole. V této vědecké práci však nebyl pro ozim ani orbu výsledek statisticky významný.

Z mého pozorování po čas terénních pochůzek bylo zjevné, že zajíci nevyhovují rovná pole bez vegetace. V této práci se jednalo zejména o podmínku, popř. o uvláčená pole. Na těchto typech pokryvů bylo zaznamenáno několik zálehů, nicméně téměř v každém případě se na dané části podmíčeného nebo uvláčeného pole pomístně vyskytovala plevelná vegetace, popř. výdrol plodiny z předcházející sklizně. Toto tvrzení ale nebylo statisticky prokázáno.

Při porovnání konvenčního hospodaření na větších půdních celcích na lokalitě Cerhenice a lokality Vrbová Lhota – Ratenice s menší průměrnou velikostí půdních celků a větším množstvím polních okrajů zajíci pro tvorbu zálehů jednoznačně preferovali lokalitu Vrbová Lhota – Ratenice. Takový výsledek je dalším potvrzením negativního vlivu intenzifikace zemědělství v krajině. Tento výzkum se tedy přidává mezi řadu odborných prací, která zdůrazňuje problém tohoto trendu (Smith et al. 2005; Petrovan et al. 2013; Schai-braun a Hackländer, 2014; Mayer et al. 2018; Pavliska et al. 2018; Voigt et al. 2019).

7. Závěr

Zkoumání struktury krajiny, typů půdních pokryvů a druhů plodin preferovaných zajícem při tvorbě odpočinkových míst bylo hlavním tématem této diplomové práce. Upřednostněna byla lokalita Vrbová Lhota – Ratenice s poměrně heterogenní krajinou. Z typů pokryvu to byl hrách, trvalé travní porosty a stařina. Preferovaná průměrná výška vegetace při výběru odpočinkových míst činila na jaře při prvním termínu monitoringu 8,25 cm, ve druhém termínu se tato hodnota zvýšila na 30,40 cm a ve třetím, podzimním termínu dosahovala 23,56 cm. Na lokalitě Cerhenice zajíci upřednostňovali pro tvorbu zálehů stanoviště s vegetací o průměrné výšce 24,97 cm a na lokalitě Vrbová Lhota – Ratenice 15,36 cm. Nejčastěji se odpočinková místa nacházela ve vegetaci dlouhé 5-15 cm. Zálehy byly vzdáleny od okraje pole v Cerhenicích průměrně 54 m a na lokalitě Vrbová Lhota-Ratenice 26,72 m. V jarních měsících byly v průměru 37,62 cm dlouhé a 15,91 cm široké. V podzimním termínu byly rozměry o něco menší. Délka činila 35,34 cm a šířka 12,92 cm.

Tato diplomová práce přibližuje stanovištní požadavky zajíce polního při tvorbě zálehů v podmínkách České republiky. Porovnává vzdálenost zálehů od okraje půdních bloků, výšku vegetace v bezprostřední blízkosti zálehů a početnost zálehů na homogenním, konvenčně obhospodařovaném území se stejnými parametry v krajině heterogenní. Výsledky práce mohou být použity jako podklady pro nacházení kompromisů mezi mysliveckými, popř. zoologickými zájmy a zájmy zemědělských podniků při snižování dopadů zemědělské intenzifikace a pro zefektivnění opatření pro zlepšování stanovištních podmínek nejen pro zajíce polního, ale i další druhy drobné zvěře. Důležitá je zejména přítomnost stařiny (např. ve formě pruhů mezi poli) a trvalých travních porostů. Jako vhodný se jeví také hrách. Jeho preferenci by však bylo vhodné prozkoumat na větším vzorku, kde by byl větší podíl této plodiny. V budoucnu by mělo být hlavním cílem vytvoření metodik pro zlepšení habitatů pro drobnou zvěř v naší přírodě a jejich propagace jak na státní úrovni, tak i na úrovni mysliveckých spolků a odborné veřejnosti.

8. Přílohy

Příloha č. 1 – Původní data

období	pokryv	počet zálehů	výměra	záleh/100 ha	lokalita
Jaro1	hrách	1	4147,895	241,086144	Ratenice
Jaro1	jetel	1	12331,578	81,09262503	Ratenice
Jaro1	orba	78	148335,17	525,8361885	Ratenice
Jaro1	ozim	91	335118,92	271,5453997	Ratenice
Jaro1	podmítka	7	33213,47	210,7578618	Ratenice
Jaro1	řepa	13	44052,078	295,1052639	Ratenice
Jaro1	stařina	12	36011,366	333,2281235	Ratenice
Jaro1	trvalý travní porost	3	9258,5912	324,0233789	Ratenice
Jaro1	mez	2	6647,7074	300,8556005	Ratenice
Jaro1	alej	0	1896,556	0	Ratenice
Jaro1	cyklostezka	0	522,88667	0	Ratenice
Jaro1	jařina	0	11902,884	0	Ratenice
Jaro1	les	0	5008,1727	0	Ratenice
Jaro1	nesekané traviny	0	8517,4786	0	Ratenice
Jaro1	pastviny	0	1175,4311	0	Ratenice
Jaro1	polní cesta	0	4112,8065	0	Ratenice
Jaro1	remíz	0	15025,905	0	Ratenice
Jaro1	silnice	0	3836,7563	0	Ratenice
Jaro1	vodní tok	0	2023,7983	0	Ratenice
Jaro1	vojtěška	0	16260,365	0	Ratenice
Jaro1	zástavba	0	16041,499	0	Ratenice
Jaro2	Hrách	2	4302,1649	464,8822294	Ratenice
Jaro2	Jarina	11	33086,339	332,463499	Ratenice
Jaro2	Ozim	30	335118,91	89,52046224	Ratenice
Jaro2	podmítka	1	38252,707	26,14194072	Ratenice
Jaro2	Slunečnice	2			Ratenice
Jaro2	stařina	10	36011,366	277,6901029	Ratenice
Jaro2	nesekané traviny	1	11389,053	87,8036092	Ratenice
Jaro2	uvláčeno	3	126997,43	23,62252503	Ratenice
Jaro2	vojtěška	3	16260,368	184,497671	Ratenice
Jaro2	alej	0	1896,556	0	Ratenice
Jaro2	cyklostezka	0	522,88667	0	Ratenice
Jaro2	les	0	5008,1727	0	Ratenice
Jaro2	mák	0	7292,3409	0	Ratenice
Jaro2	mez	0	6647,705	0	Ratenice
Jaro2	orba	0	126997,43	0	Ratenice
Jaro2	pastviny	0	1175,4311	0	Ratenice
Jaro2	polní cesta	0	4112,7955	0	Ratenice
Jaro2	remíz	0	15025,904	0	Ratenice
Jaro2	řepka	0	44052,077	0	Ratenice
Jaro2	silnice	0	3836,7549	0	Ratenice
Jaro2	trvalý travní porost	0	6387,0137	0	Ratenice

období	pokryv	počet zálehů	výměra	záleh/100 ha	lokalita
Jaro2	vodní tok	0	2023,7983	0	Ratenice
Jaro2	zástavba	0	16041,499	0	Ratenice
podzim	nesekané traviny	11	37609,829	292,4767377	Ratenice
podzim	podmítka	10	287762,49	34,75088055	Ratenice
podzim	řepka	4	15140,325	264,1951194	Ratenice
podzim	stařina	5	13181,548	379,3181286	Ratenice
podzim	trvalý travní porost	2	1747,1825	1144,700092	Ratenice
podzim	výdrol ozim	17	101795,67	167,0012082	Ratenice
podzim	polní cesta	1	3370,6508	296,6786078	Ratenice
podzim	alej	0	1961,4387	0	Ratenice
podzim	biopás	0	5452,22	0	Ratenice
podzim	cyklostezka	0	522,88667	0	Ratenice
podzim	kukuřice	0	1464,2577	0	Ratenice
podzim	les	0	5008,1727	0	Ratenice
podzim	mez	0	7383,5366	0	Ratenice
podzim	orba	0	17164,415	0	Ratenice
podzim	ozim	0	18564,479	0	Ratenice
podzim	pastviny	0	1175,4311	0	Ratenice
podzim	remíz	0	15080,063	0	Ratenice
podzim	silnice	0	4336,9071	0	Ratenice
podzim	směs meziplodiny	0	11791,303	0	Ratenice
podzim	vodní tok	0	2023,797	0	Ratenice
podzim	zástavba	0	16041,499	0	Ratenice
Jaro1	orba	2	248264,46	8,055925676	Cerhenice
Jaro1	ozim	5	171700,08	29,12054563	Cerhenice
Jaro1	podmítka	1	15220,447	65,70109339	Cerhenice
Jaro1	řepka	5	132718,5	37,67372362	Cerhenice
Jaro1	stařina	2	2872,8778	696,1660457	Cerhenice
Jaro1	alej	0	130,026	0	Cerhenice
Jaro1	biopás	0	2727,4733	0	Cerhenice
Jaro1	jařina	0	697,655	0	Cerhenice
Jaro1	les	0	7606,2905	0	Cerhenice
Jaro1	mez	0	8097,2713	0	Cerhenice
Jaro1	nesekané traviny	0	1479,1466	0	Cerhenice
Jaro1	polní cesta	0	1810,2108	0	Cerhenice
Jaro1	remíz	0	19278,285	0	Cerhenice
Jaro1	sad	0	9821,9212	0	Cerhenice
Jaro1	silnice	0	3717,3594	0	Cerhenice
Jaro1	směs meziplodiny	0	7310,6402	0	Cerhenice
Jaro1	trvalý travní porost	0	24230,032	0	Cerhenice
Jaro1	zástavba	0	15704,44	0	Cerhenice
Jaro2	ozim	2	171700,07	11,6482187	Cerhenice
Jaro2	podmítka	2	15220,446	131,4021947	Cerhenice
Jaro2	alej	0	130,026	0	Cerhenice
Jaro2	biopás	0	2727,4733	0	Cerhenice

období	pokryv	počet zálehů	výměra	záleh/100 ha	lokalita
Jaro2	jařina	0	41647,041	0	Cerhenice
Jaro2	kukuřice	0	3871,3002	0	Cerhenice
Jaro2	les	0	7606,2905	0	Cerhenice
Jaro2	mez	0	8097,2701	0	Cerhenice
Jaro2	nesekané traviny	0	2125,8792	0	Cerhenice
Jaro2	orba	0	176171,95	0	Cerhenice
Jaro2	polní cesta	0	1810,2108	0	Cerhenice
Jaro2	remíz	0	19278,277	0	Cerhenice
Jaro2	řepa	0	27271,812	0	Cerhenice
Jaro2	řepka ozimá	0	132707,85	0	Cerhenice
Jaro2	sad	0	9821,9212	0	Cerhenice
Jaro2	silnice	0	3717,3594	0	Cerhenice
Jaro2	směs meziploidy	0	7310,6402	0	Cerhenice
Jaro2	stařina	0	2872,8775	0	Cerhenice
Jaro2	trvalý travní porost	0	23583,294	0	Cerhenice
Jaro2	zástavba	0	15704,439	0	Cerhenice
podzim	Podmítka	6	304783,54	1,968610272	Cerhenice
podzim	výdrol řepka	2	47144,381	4,242287087	Cerhenice
podzim	řepka	4	21937,964	18,23323262	Cerhenice
podzim	výdrol ozim	11	84870,253	12,96096059	Cerhenice
podzim	alej	0	130,026	0	Cerhenice
podzim	biopás	0	4702,0745	0	Cerhenice
podzim	brambory	0	595,09786	0	Cerhenice
podzim	kukuřice	0	3871,3002	0	Cerhenice
podzim	les	0	7606,2905	0	Cerhenice
podzim	mez	0	8037,67	0	Cerhenice
podzim	nesekané traviny	0	1479,1466	0	Cerhenice
podzim	orba	0	76969,456	0	Cerhenice
podzim	pastviny	0	159,53211	0	Cerhenice
podzim	polní cesta	0	1824,38	0	Cerhenice
podzim	remíz	0	19255,422	0	Cerhenice
podzim	řepa	0	27271,812	0	Cerhenice
podzim	sad	0	9845,7366	0	Cerhenice
podzim	silnice	0	4672,9962	0	Cerhenice
podzim	stařina	0	1162,3386	0	Cerhenice
podzim	strniště	0	7904,3198	0	Cerhenice
podzim	trvalý travní porost	0	23583,298	0	Cerhenice
podzim	zástavba	0	15584,608	0	Cerhenice

Příloha č. 2 – Kompletní výsledek GLM modelu preference pokryvu pro tvorbu zálehů

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-262.66	-60.16	-6.34	30.08	840.01

Coefficients:

	Estimate	Std.Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-2.632e+01	7.003e+01	-0.376	0.70806
Plodinabiopás	2.370e+01	1.019e+02	0.233	0.81664
Plodinabrambory	4.316e+01	1.721e+02	0.251	0.80271
Plodinahrách	3.056e+02	1.299e+02	2.353	0.02124 *
Plodinajařina	8.725e+01	1.020e+02	0.855	0.39509
Plodinajetel	4.010e+00	1.720e+02	0.023	0.98146
Plodinakukuřice	2.283e+01	1.120e+02	0.204	0.83905
Plodinales	-8.026e-13	9.063e+01	0.000	1.00000
Plodinamák	-1.782e+01	1.720e+02	-0.104	0.91772
Plodinamez	5.017e+01	9.063e+01	0.554	0.58155
Plodinameziplodina	1.722e+01	1.111e+02	0.155	0.87729
plodinanesevané traviny	6.333e+01	9.063e+01	0.699	0.48684
plodinaorba	8.900e+01	9.063e+01	0.982	0.32926
plodinaozim	7.197e+01	9.524e+01	0.756	0.45222
plodina pastviny	-2.795e+01	1.018e+02	-0.275	0.78440
plodina podmítka	7.850e+01	9.063e+01	0.866	0.38918
plodina polní cesta	4.950e+01	9.063e+01	0.546	0.58657
plodina remíz	3.987e-14	9.063e+01	0.000	1.00000
plodina řepa	6.432e+01	1.298e+02	0.496	0.62167
plodina řepka	1.025e+02	9.063e+01	1.131	0.26168
plodina sad	5.166e+01	1.122e+02	0.460	0.64666
plodina stařina	2.810e+02	9.063e+01	3.100	0.00272 **
plodina strniště	6.650e+01	1.303e+02	0.510	0.61132
plodina trvalý travní porost	2.448e+02	9.063e+01	2.701	0.00853 **
plodina uvláčeno	6.177e+00	1.720e+02	0.036	0.97144
plodina v. ozim	8.150e+01	1.303e+02	0.625	0.53358
plodina v. řepka	4.716e+01	1.721e+02	0.274	0.78486
plodina v. ojtěška	1.662e+02	1.720e+02	0.966	0.33694

plodina vojtěška	-7.699e+01	1.720e+02	-0.448	0.65575
oblast Ratenice	1.033e+02	3.314e+01	3.117	0.00259 **
období jaro 2	-5.917e+01	3.953e+01	-1.497	0.13860
období podzim	-1.683e+01	4.094e+01	-0.411	0.68216

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for gaussian family taken to be 24642.6)

Null deviance: 2995308 on 106 degrees of freedom

Residual deviance: 1848195 on 75 degrees of freedom

AIC: 1413.6

Number of Fisher Scoring iterations: 2

9. Zdroje a literatura

ANGELICI, Francesco M, Francesco RIGA, Luigi BOITANI a Luca LUISELLI, 1999. Use of dens by radiotracked brown hares *Lepus europaeus*. *Behavioural Processes* [online]. **47**(3), 205-209 [cit. 2024-02-14]. ISSN 03766357. Dostupné z: doi:10.1016/S0376-6357(99)00064-9

ARNOLD, Janosch, Anna HUMER, Miklós HELTAI, Dumitru MURARIU, Nikolai SPASSOV a Klaus HACKLÄNDER, 2012. Current status and distribution of golden jackals *Canis aureus* in Europe. *Mammal Review* [online]. **42**(1), 1-11 [cit. 2024-02-12]. ISSN 0305-1838. Dostupné z: doi:10.1111/j.1365-2907.2011.00185.x

BAKALLOUDIS, Dimitrios E., Vasileios A. BONTZORLOS, Christos G. VLACHOS, Malamati A. PAKAKOSTA, Evangelos N. CHATZINIKOS, Sotirios G. BRAZIOTIS a Vasileios J. KONTSIOTIS, 2015. Factors affecting the diet of the red fox (*Vulpes vulpes*) in a heterogeneous Mediterranean landscape. *TURKISH JOURNAL OF ZOOLOGY* [online]. **39**, 1151-1159 [cit. 2024-02-08]. ISSN 13000179. Dostupné z: doi:10.3906/zoo-1411-22

BAKER, Phil, Mick FURLONG, Suzanne SOUTHERN a Stephen HARRIS, 2006. The potential impact of red fox *Vulpes vulpes* predation in agricultural landscapes in lowland Britain. *Wildlife Biology* [online]. **12**(1), 39-50 [cit. 2024-02-07]. ISSN 0909-6396. Dostupné z: doi:10.2981/0909-6396(2006)12[39:TPIORF]2.0.CO;2

BALLARI, Sebastián A. a M. Noelia BARRIOS-GARCÍA, 2014. A review of wild boar *Sus scrofa* diet and factors affecting food selection in native and introduced ranges. *Mammal Review* [online]. **44**(2), 124-134 [cit. 2024-02-09]. ISSN 0305-1838. Dostupné z: doi:10.1111/mam.12015

- BARTOSZEWICZ, Magdalena, Henryk OKARMA, Andrzej ZALEWSKI a Justyna SZCZĘSNA, 2008. Ecology of the Raccoon (*Procyon lotor*) from Western Poland. *Annales Zoologici Fennici* [online]. **45**(4), 291-298 [cit. 2024-03-27]. ISSN 0003-455X. Dostupné z: doi:10.5735/086.045.0409
- BEDNÁŘ, Vladimír, Jaroslav ČERVENÝ, Jan DVOŘÁK, et al., 2018. Penzum: myslivost pro teorii a praxi. XV. vydání. Praha: Druckvo, spol. s r.o. Myslivosť pro praxi. ISBN 978-80-87668-36-8.
- BENTON, Tim G., Juliet A. VICKERY a Jeremy D. WILSON, 2003. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? [online]. **18**(4), 182-188 [cit. 2024-03-27]. ISSN 01695347. Dostupné z: doi:10.1016/S0169-5347(03)00011-9
- BLITZER, Eleanor J., Carsten F. DORMANN, Andrea HOLZSCHUH, Alexandra-Maria KLEIN, Tatyana A. RAND a Teja TSCHARNTKE, 2012. *Spillover of functionally important organisms between managed and natural habitats* [online]. **146**(1), 34-43 [cit. 2024-03-27]. ISSN 01678809. Dostupné z: doi:10.1016/j.agee.2011.09.005
- BUFKA, Luděk a Jaroslav ČERVENÝ, 2021. The grey wolf (*Canis lupus*) in southwestern Bohemia (Czech Republic): the beginning of new expansion in a long-term perspective. *Silva Gabreta* [online]. Vimperk, **27**, 143–160 [cit. 2024-02-09]. ISSN 1211-7420. Dostupné z: https://www.npsumava.cz/wp-content/uploads/2021/12/sg27_8_bufka.pdf
- CÔTÉ, Isabelle M. a William J. SUTHERLAND, 1997. The Effectiveness of Removing Predators to Protect Bird Populations. *Conservation Biology* [online]. 1997-04-20, **11**(2), 395-405 [cit. 2024-02-07]. ISSN 0888-8892. Dostupné z: doi:10.1046/j.1523-1739.1997.95410.x
- CUKOR, Jan, František HAVRÁNEK, Rostislav LINDA, Karel BUKOVJAN, Michael Scott PAINTER, Vlastimil HART a Bi-Song YUE, 2018. First findings of brown hare (*Lepus europaeus*) reintroduction in relation to seasonal impact. *PLOS ONE* [online]. 2018-10-10, **13**(10) [cit. 2024-02-06]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0205078
- CUKOR, Jan, František HAVRÁNEK, Zdeněk VACEK, Karel BUKOVJAN, Vilém PODRÁZSKÝ a Ram P. SHARMA, 2019. Roe deer (*Capreolus capreolus*) mortality in relation to fodder harvest in agricultural landscape. *Mammalia* [online]. 2019-08-27, **83**(5), 461-469 [cit. 2024-03-27]. ISSN 1864-1547. Dostupné z: doi:10.1515/mammalia-2018-0002
- CUKOR, Jan, Rostislav LINDA a Karolina MAHLEROVÁ, 2021. Zajíc polní, nebo zajíc (pří)městský? Svět myslivosti. **22**(8), 30-33. ISSN 1212-8422.
- ČERVENÝ, Jaroslav, Karel ŠŤASTNÝ a Petr KOUBEK, 2016. Ottova encyklopedie: Zvěř. Praha: *Ottovo nakladatelství*. ISBN 978-80-7451-521-7.
- ČERVENÝ, Jaroslav, Karel ŠŤASTNÝ, Jan FARKAČ, Petra NOVÁKOVÁ a Jan HOŠEK, 2017. *Zoologie lesnická*. I. vydání. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze ve spolupráci s Druckvo, spol. s r.o. ISBN 978-80-213-2830-3.

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD (ČSÚ), 2014. *Základní údaje o honitbách, stavu a lovu zvěře* [online], [cit. 2023-09-12]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/zakladni-udaje-o-honitbach-stavu-a-lovu-zvere-2013-xd3e3kvt8a>, Podmínky používání dat ČSU dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/podminky_pro_vyuzivani_a_dalsi_zverejnovani_statistic_kych_udaju_csu

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD (ČSÚ), 2023a. *Základní údaje o honitbách, stavu a lovu zvěře* [online], [cit. 2023-09-12]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/zakladni-udaje-o-honitbach-stavu-a-lovu-zvere-od-1-4-2022-do-31-3-2023>, Podmínky používání dat ČSU dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/podminky_pro_vyuzivani_a_dalsi_zverejnovani_statistic_kych_udaju_csu

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD (ČSÚ), 2023b. *Infrastruktura silniční dopravy* [online], [cit. 2023-09-19]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/dopravni_infrastruktura_casove_rady, Podmínky používání dat ČSU dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/podminky_pro_vyuzivani_a_dalsi_zverejnovani_statistic_kych_udaju_csu

EDGAR, Paul, Jim FOSTER a John BAKER, 2010. Reptile Habitat Management Handbook [online]. Bournemouth, UK: *Amphibian and Reptile Conservation* [cit. 2024-03-27]. ISBN 978-0-9566717-0-7. Dostupné z: https://groups.arguk.org/images/users/113/downloads/Reptile_Habitat_Management_Handbook.pdf

EDWARDS, P.J, M.R FLETCHER a P BERNY, 2000. Review of the factors affecting the decline of the European brown hare, *Lepus europaeus* (Pallas, 1778) and the use of wildlife incident data to evaluate the significance of paraquat [online]. **79**(2-3), 95-103 [cit. 2024-02-11]. ISSN 01678809. Dostupné z: doi:10.1016/S0167-8809(99)00153-X

ERLINGE, Sam, Bo FRYLESTAM, Görgen GÖRANSSON, et al., 1984. Predation on brown hare and ring-necked pheasant populations in southern Sweden. *Ecography* [online]. **7**(3), 300-304 [cit. 2024-02-08]. ISSN 0906-7590. Dostupné z: doi:10.1111/j.1600-0587.1984.tb01135.x

FRYLESTAM, Bo, 1980. Reproduction in the European hare in southern Sweden. *Ecography*. **3**(2), 74-80. ISSN 0906-7590. doi: 10.1111/j.1600-0587.1980.tb00710.x

GABRIEL, Doreen, Indra ROSCHEWITZ, Teja TSCHARNTKE a Carsten THIES, 2006. Beta diversity at different spatial scales: plant communities in organic and conventional agriculture. *Ecological Applications*. **16**(5), 2011-2021. ISSN 1051-0761. Dostupné z: doi:10.1890/1051-0761(2006)016[2011:BDADSS]2.0.CO;2

GOLDYN, B., M. HROMADA, A. SURMACKI a P. TRYJANOWSKI, 2003. Habitat use and diet of the red fox *Vulpes vulpes* in an agricultural landscape in Poland. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* [online]. **49**(3), 191-200 [cit. 2024-02-08]. ISSN 0044-2887. Dostupné z: doi:10.1007/BF02189737

GOSZCZYNSKI, Jacek a Michal WASILEWSKI, 1992. Predation of foxes on a hare population in central Poland. *Acta Theriologica* [online]. **37**(4), 329 - 338 [cit. 2024-02-08]. ISSN 0001-7051. Dostupné z: https://rcin.org.pl/Content/11806/BI002_2613_Cz-40-2_Acta-T37-nr30-329-338_o.pdf

HACKLÄNDER, Klaus, Walter ARNOLD a Thomas RUF, 2002. Postnatal development and thermoregulation in the precocial European hare (*Lepus europaeus*). *Journal of Comparative Physiology B: Biochemical, Systemic, and Environmental Physiology* [online]. 2002-2-1, **172**(2), 183-190 [cit. 2024-02-06]. ISSN 0174-1578. Dostupné z: doi:10.1007/s00360-001-0243-y

HAMBÁLKOVÁ, Lucie a Jan CUKOR, 2022. Mýval severní aneb Další potenciální hrozba pro naši drobnou zvěř. *Svět myslivosti*. **23**(6), 26-29.

HANZAL, Vladimír, 2016. *Myslivost I*. I. vydání. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze ve spolupráci s Druckvo, spol. s r.o. ISBN 978-80-213-2637-8.

HANZAL, Vladimír, 2017. *Péče o zvěř a životní prostředí*. I. vydání. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze ve spolupráci s Druckvo, spol. s r.o. ISBN 978-80-213-2805-1.

HARTOVÁ-NENTVICOVÁ, Martina, Miroslav ŠÁLEK, Jaroslav ČERVENÝ a Petr KOUBEK, 2009. Variation in the diet of the red fox (*Vulpes vulpes*) in mountain habitats: Effects of altitude and season. *Mammalian Biology* [online]. **75**(4), 334-340 [cit. 2024-02-08]. ISSN 16165047. Dostupné z: doi:10.1016/j.mambio.2009.09.003

HAVRÁNEK, František a Ondřej FALTUS, 2016. Pastevní směska pro zajíce. *Myslivost*. **64**(2), 32.

HAVRÁNEK, František, Jan CUKOR, Karel BUKOVJAN a Václav BURIÁNEK, 2018. Faktory mortality, využívání stanovišť a podpora populací zajíce [online]. Zbraslav-Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti [cit. 2023-09-12]. Dostupné z: <https://lesy.cz/wp-content/uploads/2018/04/Faktory-mortality-podpora-populaci-zajice-2018.pdf>

HELL, P., R. PLAVÝ, J. SLAMEČKA a J. GAŠPARÍK, 2005. Losses of mammals (Mammalia) and birds (Aves) on roads in the Slovak part of the Danube Basin. *European Journal of Wildlife Research* [online]. **51**(1), 35-40 [cit. 2024-03-27]. ISSN 1612-4642. Dostupné z: doi:10.1007/s10344-004-0068-6

HROUDA, Jakub a Vojtěch BRLÍK, 2021. Birds in power-line corridors: effects of vegetation mowing on avian diversity and abundance. *Journal of Vertebrate Biology* [online]. 2021-3-1, **70**(2) [cit. 2024-03-27]. ISSN 2694-7684. Dostupné z: doi:10.25225/jvb.21027

- HRUŠKA, Jakub a Jan SVOBODA, 2022. Pesticidy v moči zajíce polního - jaká krajina, takové výsledky (I.). *Svět myslivosti*. **23**(3), 20-23. ISSN 1212-8422.
- CHINCHILLA, José Manuel, 2021. *Pesticide exposure effects on female reproductive parameters of iberian hare (*Lepus granatensis*)*. Castilla-La Mancha. Universitario en Investigación Básicas y Aplicada en Recursos Cinegéticos (MUIBARC). Univesidad de Castilla-La Mancha. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10261/265228>
- JĘDRZEJEWSKI, Włodzimierz, Krzysztof SCHMIDT, Jörn THEUERKAUF, Bogumiła JĘDRZEJEWSKA, Nuria SELVA, Karol ZUB a Lucyna SZYMURA, 2002. Kill rates and predation by wolves on ungulate populations in Białowieża primeval forest (Poland). *Ecology* [online]. **83**(5), 1341-1356 [cit. 2024-02-09]. ISSN 0012-9658. Dostupné z: [doi:10.1890/0012-9658\(2002\)083\[1341:KRAPBW\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2002)083[1341:KRAPBW]2.0.CO;2)
- KAMIENIARZ, R., U. VOIGT, M. PANEK, E. STRAUSS a H. NIEWĘGŁOWSKI, 2013. The effect of landscape structure on the distribution of brown hare *Lepus europaeus* in farmlands of Germany and Poland. *Acta Theriologica* [online]. **58**(1), 39-46 [cit. 2024-02-07]. ISSN 0001-7051. Dostupné z: [doi:10.1007/s13364-012-0091-z](https://doi.org/10.1007/s13364-012-0091-z)
- KAUHALA, Kaarina a Rafal KOWALCZYK, 2011. Invasion of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* in Europe: History of colonization, features behind its success, and threats to native fauna. *Current Zoology* [online]. 2011-10-01, **57**(5), 584-598 [cit. 2024-02-13]. ISSN 2396-9814. Dostupné z: [doi:10.1093/czoolo/57.5.584](https://doi.org/10.1093/czoolo/57.5.584)
- KELM, Juliane, Annika LANGE, Björn SCHULZ, Matthias GÖTTSCHE, Thomas STEFFENS a Heinrich RECK, 2015. How often does a strictly arboreal mammal voluntarily cross roads? New insights into the behaviour of the hazel dormouse in roadside habitats. *Folia Zoologica* [online]. **64**(4), 342-348 [cit. 2024-03-27]. ISSN 0139-7893. Dostupné z: [doi:10.25225/fozo.v64.i4.a9.2015](https://doi.org/10.25225/fozo.v64.i4.a9.2015)
- KIDAWA, Dorota a Rafał KOWALCZYK, 2011. The effects of sex, age, season and habitat on diet of the red fox *Vulpes vulpes* in northeastern Poland. *Acta Theriologica* [online]. **56**(3), 209-218 [cit. 2024-02-08]. ISSN 0001-7051. Dostupné z: [doi:10.1007/s13364-011-0031-3](https://doi.org/10.1007/s13364-011-0031-3)
- KNAPP, Michal, Milan ŘEZÁČ a Peter SHAW, 2015. Even the Smallest Non-Crop Habitat Islands Could Be Beneficial: Distribution of Carabid Beetles and Spiders in Agricultural Landscape. *PLOS ONE* [online]. 2015-4-10, **10**(4) [cit. 2024-03-27]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: [doi:10.1371/journal.pone.0123052](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123052)
- KUČERA, Oldřich, 2002. Zajíc v přírodě a chov v zajetí. *Písek: Matice lesnická*. ISBN 80-86271-10-2.
- LANSZKI, József, 2005. Diet composition of red fox during rearing in a moor: a case study. *Folia lca* [online]. **54**(1-2), 213–216 [cit. 2024-02-08]. Dostupné z: <https://core.ac.uk/reader/18405420>,

- LOSOSOVÁ, Jana, Jindřiška KOUŘILOVÁ a Nikola SOUKUPOVÁ, 2021. Controversial approach to wolf management in the Czech Republic. *Agricultural Economics (Zemědělská ekonomika)* [online]. 2021-1-29, **67**(1), 1-10 [cit. 2024-02-09]. ISSN 0139570X. Dostupné z: doi:10.17221/377/2020-AGRICECON
- LUSH, Lucy, Alastair I. WARD a Philip WHEELER, 2014. Opposing effects of agricultural intensification on two ecologically similar species [online]. **192**, 61-66 [cit. 2024-01-30]. ISSN 01678809. Dostupné z: doi:10.1016/j.agee.2014.03.048
- LUSH, L, A.I. WARD a P. WHEELER, 2017. Dietary niche partitioning between sympatric brown hares and rabbits. *Journal of Zoology* [online]. [cit. 2023-09-12]. Dostupné z: doi: https://doi-org.infozdroje.czu.cz/10.1111/jzo.12461,
- MARBOUTIN, Eric a Nicholas J. AEBISCHER, 1996. Does harvesting arable crops influence the behaviour of the European hare *Lepus europaeus*? *Wildlife Biology* [online]. **2**(2), 83-91 [cit. 2024-02-06]. ISSN 1903-220X. Dostupné z: doi:10.2981/wlb.1996.036
- MARKOV, Georgi a József LANSZKI, 2012. Diet composition of the golden jackal, *Canis aureus* in an agricultural environment. *Folia Zoologica* [online]. **61**(1), 44-48 [cit. 2024-04-03]. ISSN 0139-7893. Dostupné z: doi:10.25225/fozo.v61.i1.a7.2012
- MARTINEZ-HARO, Monica, José Manuel CHINCHILLA, Pablo R. CAMARERO, Jose Alberto VIÑUELAS, María Jesús CRESPO a Rafael MATEO, 2022. Determination of glyphosate exposure in the Iberian hare: A potential focal species associated to agrosystems. *Science of The Total Environment* [online]. **823** [cit. 2024-02-11]. ISSN 00489697. Dostupné z: doi:10.1016/j.scitotenv.2022.153677
- MAYER, Martin, Wiebke ULLMANN, Peter SUNDE, Christina FISCHER a Niels BLAUM, 2018. Habitat selection by the European hare in arable landscapes: The importance of small-scale habitat structure for conservation. *Ecology and Evolution* [online]. **8**(23), 11619-11633 [cit. 2023-09-13]. ISSN 20457758. Dostupné z: doi:10.1002/ece3.4613
- MAYER, Martin, Wiebke ULLMANN, Rebecca HEINRICH, Christina FISCHER, Niels BLAUM a Peter SUNDE, 2019. Seasonal effects of habitat structure and weather on the habitat selection and home range size of a mammal in agricultural landscapes. *Landscape Ecology* [online]. **34**(10), 2279-2294 [cit. 2024-02-06]. ISSN 0921-2973. Dostupné z: doi:10.1007/s10980-019-00878-9
- MAYER, Martin a Peter SUNDE, 2020. Colonization and habitat selection of a declining farmland species in urban areas. *Urban Ecosystems* [online]. **23**(3), 543-554 [cit. 2023-09-18]. ISSN 1083-8155. Dostupné z: doi:10.1007/s11252-020-00943-1
- MAYER, Martin, Christina FISCHER, Niels BLAUM, Peter SUNDE a Wiebke ULLMANN, 2023. Influence of roads on space use by European hares in different landscapes. *Landscape Ecology* [online]. **38**(1), 131-146 [cit. 2023-11-13]. ISSN 0921-2973. Dostupné z: doi:10.1007/s10980-022-01552-3

- MIKULKA, Ondřej, 2021. Invazní druhy v naší přírodě – MÝVAL SEVERNÍ. *Myslivost* [online]. (12), 38 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z: <https://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2021/Prosinec-2021/Invazni-druhy-v-nasi-prirode-MYVAL-SEVERNI>
- MINISTERSTVO DOPRAVY, 2008. Ročenka dopravy 2008 [online]. [cit. 2023-11-13]. Dostupné z: https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2008/rocenka/htm_cz/cz08_420100.html
- MINISTERSTVO DOPRAVY, 2009. Ročenka dopravy 2009 [online]. [cit. 2023-11-13]. Dostupné z: https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2009/rocenka/htm_cz/cz09_420100.html
- MINISTERSTVO DOPRAVY, 2014. Ročenka dopravy 2014 [online]. [cit. 2023-11-13]. Dostupné z: https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2014/rocenka/htm_cz/cz14_420100.html
- MINISTERSTVO DOPRAVY, 2018. Ročenka dopravy 2018 [online]. [cit. 2023-11-13]. Dostupné z: https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2018/rocenka/htm_cz/cz18_420100.html
- MINISTERSTVO DOPRAVY, 2022. Ročenka dopravy 2022 [online]. [cit. 2023-11-13]. Dostupné z: https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2022/rocenka/htm_cz/cz22_420100.html
- MULDER, Jaap L., 2012. A review of the ecology of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in Europe. *Lutra* [online]. Netherlands, **55**(2), 101-127 [cit. 2024-02-13]. Dostupné z: https://www.zoogdiervereniging.nl/sites/default/files/publications/Lutra%2055%282%29_Mulder_2012.pdf
- MYSŁAJEK, Robert W., Sabina NOWAK, Maciej ROMAŃSKI a Katarzyna TOŁKACZ, 2018. Composition of the wolf's *Canis lupus* L. diet in the Wigry National Park. *Forest Research Papers* [online]. 2018-06-01, **79**(2), 119-124 [cit. 2024-02-09]. ISSN 2082-8926. Dostupné z: doi:10.2478/frp-2018-0013
- MYSŁAJEK, Robert W., Przemysław STACHYRA, Michał FIGURA, et al., 2022. Diet of the grey wolf *Canis lupus* in Roztocze and Solska Forest, south-east Poland. *Journal of Vertebrate Biology* [online]. 2022-10-1, **71**(22040) [cit. 2024-02-09]. ISSN 2694-7684. Dostupné z: doi:10.25225/jvb.22040
- NEUMANN, Florian, Stéphanie SCHAI-BRAUN, Darius WEBER a Valentin AMRHEIN, 2011. European hares select resting places for providing cover. *Hystrix* [online]. 22(2) [cit. 2023-09-18]. ISSN 0394-1914. Dostupné z: doi:10.4404/hystrix-22.2-4546

NOWAK, Sabina, Robert W. MYŚLAJEK, Aleksandra KŁOSIŃSKA a Grzegorz GABRYŚ, 2011. Diet and prey selection of wolves (*Canis lupus*) recolonising Western and Central Poland. *Mammalian Biology* [online]. **76**(6), 709-715 [cit. 2024-02-09]. ISSN 16165047. Dostupné z: doi:10.1016/j.mambio.2011.06.007

PAGH, Sussie, Rune Skjold TJØRNØV, Carsten Riis OLESEN a Mariann CHRIEL, 2015. The diet of Danish red foxes (*Vulpes vulpes*) in relation to a changing agricultural ecosystem. A historical perspective. *Mammal Research* [online]. **60**(4), 319-329 [cit. 2024-02-08]. ISSN 2199-2401. Dostupné z: doi:10.1007/s13364-015-0244-y

PANEK, Marek a Wojciech BRESIŃSKI, 2002. Red fox *Vulpes vulpes* density and habitat use in a rural area of western Poland in the end of 1990s, compared with the turn of 1970s. *Acta Theriologica* [online]. **47**(4), 433-442 [cit. 2024-02-08]. ISSN 0001-7051. Dostupné z: doi:10.1007/BF03192468

PANEK, Marek, Robert KAMIENIARZ a Wojciech BRESIŃSKI, 2006. The effect of experimental removal of red foxes *Vulpes vulpes* on spring density of brown hares *Lepus europaeus* in western Poland. *Acta Theriologica* [online]. **51**(2), 187-193 [cit. 2024-02-07]. ISSN 0001-7051. Dostupné z: doi:10.1007/BF03192670

PANEK, Marek, 2009. Factors Affecting Predation of Red Foxes *Vulpes vulpes* on Brown Hares *Lepus europaeus* During the Breeding Season in Poland. *Wildlife Biology* [online]. **15**(3), 345-349 [cit. 2024-02-07]. ISSN 1903-220X. Dostupné z: doi:10.2981/07-042

PAVLISKA, Petr L., Jan RIEGERT, Stanislav GRILL a Martin ŠÁLEK, 2018. The effect of landscape heterogeneity on population density and habitat preferences of the European hare (*Lepus europaeus*) in contrasting farmlands. *Mammalian Biology* [online]. **88**, 8-15 [cit. 2023-09-14]. ISSN 16165047. Dostupné z: doi:10.1016/j.mambio.2017.11.003

PELC, František, 2023. Normované stavy nic neřeší. *Ochrana přírody* [online]. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, **2023**(3) [cit. 2024-02-09]. Dostupné z: <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/kuler-zpravy-aktuality-zajimavosti/normovane-stavy-nic-neresi/>

PÉPIN, Dominique a Jean Marc ANGIBAULT, 2007. Selection of resting sites by the European hare as related to habitat characteristics during agricultural changes. *European Journal of Wildlife Research* [online]. 2007-7-4, **53**(3), 183-189 [cit. 2023-09-18]. ISSN 1612-4642. Dostupné z: doi:10.1007/s10344-007-0087-1

PETROVAN, S. O., A. I. WARD a P. M. WHEELER, 2013. Habitat selection guiding agri-environment schemes for a farmland specialist, the brown hare. *Animal Conservation* [online]. **16**(3), 344-352 [cit. 2023-09-14]. ISSN 13679430. Dostupné z: doi:10.1111/acv.12002,

- PLUESS, Therese, Itai OPATOVSKY, Efrat GAVISH-REGEV, Yael LUBIN a Martin H. SCHMIDT-ENTLING, 2010. *Non-crop habitats in the landscape enhance spider diversity in wheat fields of a desert agroecosystem* [online]. 2010-04-15, **137**(1-2), 68-74 [cit. 2024-03-27]. ISSN 01678809. Dostupné z: doi:10.1016/j.agee.2009.12.020
- PUSTKOWIAK, Sylwia, Zbigniew KWIECIŃSKI, Magdalena LENDA, Michał ŻMIHORSKI, Zuzanna M. ROSIN, Piotr TRYJANOWSKI a Piotr SKÓRKA, 2021. Small things are important: the value of singular point elements for birds in agricultural landscapes. *Biological Reviews* [online]. **96**(4), 1386-1403 [cit. 2024-03-27]. ISSN 1464-7931. Dostupné z: doi:10.1111/brv.12707
- REICHLIN, Thomas, Erich KLANSEK a Klaus HACKLÄNDER, 2006. Diet selection by hares (*Lepus europaeus*) in arable land and its implications for habitat management. *European Journal of Wildlife Research* [online]. **52**(2), 109-118 [cit. 2024-02-14]. ISSN 1612-4642. Dostupné z: doi:10.1007/s10344-005-0013-3
- REITZ, François a Yves LÉONARD, 1994.) Characteristics of European hare *Lepus europaeus* use of space in a French agricultural region of intensive farming. *Acta Theriologica* [online]. **39**(2), 143-157 [cit. 2024-02-06]. Dostupné z: https://rcin.org.pl/ibs/Content/12269/PDF/BI002_2613_Cz-40-2_Acta-T39-nr17-143-157_o.pdf
- REYNOLDS, Jonathan C. a Stephen C. TAPPER, 1995. Predation by foxes *Vulpes vulpes* on brown hares *Lepus europaeus* in central southern England, and its potential impact on annual population growth. *Wildlife Biology* [online]. **1**(3), 145-158 [cit. 2024-02-08]. ISSN 1903-220X. Dostupné z: doi:10.2981/wlb.1995.019
- REYNOLDS, Jonathan C., Chris STOATE, Malcolm H. BROCKLESS, Nicholas J. AEBISCHER a Stephen C. TAPPER, 2010. The consequences of predator control for brown hares (*Lepus europaeus*) on UK farmland. *European Journal of Wildlife Research* [online]. **56**(4), 541-549 [cit. 2024-02-08]. ISSN 1612-4642. Dostupné z: doi:10.1007/s10344-009-0355-3
- ROEDENBECK, Inga A. a Peter VOSER, 2008. Effects of roads on spatial distribution, abundance and mortality of brown hare (*Lepus europaeus*) in Switzerland. *European Journal of Wildlife Research* [online]. **54**(3), 425-437 [cit. 2023-11-09]. ISSN 1612-4642. Dostupné z: doi:10.1007/s10344-007-0166-3
- RÜHE, F. 1999. Effect of stand structures in arable crops on brown hare (*Lepus europaeus*) distribution. *Gibier Faune Sauvage*, 16.4: 317-337.
- RÜHE, Ferdinand a Ulf HOHMANN, 2004. Seasonal locomotion and home-range characteristics of European hares (*Lepus europaeus*) in an arable region in central Germany. *European Journal of Wildlife Research* [online]. **50**(3), 101-111 [cit. 2024-02-06]. ISSN 1612-4642. Dostupné z: doi:10.1007/s10344-004-0049-9

SÁNCHEZ-GARCÍA, Carlos, Marta ALONSO, Daniel BARTOLOMÉ, Jose Antonio PÉREZ, Randy T. LARSEN a V. R. GAUDIOSO, 2012. Survival, home range patterns, probable causes of mortality, and den-site selection of the Iberian hare (*Lepus*, Leporidae, Mammalia) on arable farmland in north-west Spain. *Italian Journal of Zoology* [online]. **79**(4), 590-597 [cit. 2023-11-20]. ISSN 1125-0003. Dostupné z: doi:10.1080/11250003.2012.685109

SANTILLI, Francesco a Lorenzo GALARDI, 2006. Factors affecting Brown Hare (*Lepus europaeus*) hunting bags in Tuscany region (central Italy). *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*. [online]. **17**(2) [cit. 2023-11-02]. Dostupné z: doi:10.4404/hystrix-17.2-4372

SANTILLI, Francesco, Andrea VIVIANO a Emiliano MORI, 2023. Dietary habits of the European brown hare: summary of knowledge and management relapses. *Ethology Ecology & Evolution* [online]. 1-20 [cit. 2023-08-31]. ISSN 0394-9370. Dostupné z: doi:10.1080/03949370.2023.2213200

SCHAI-BRAUN, Stéphanie C., Darius WEBER a Klaus HACKLÄNDER, 2013. Spring and autumn habitat preferences of active European hares (*Lepus europaeus*) in an agricultural area with low hare density. *European Journal of Wildlife Research*. **59**(3), 387-397. ISSN 1612-4642. Dostupné z: doi:10.1007/s10344-012-0684-5

SCHAI-BRAUN, Stéphanie C. a Klaus HACKLÄNDER, 2014. Home range use by the European hare (*Lepus europaeus*) in a structurally diverse agricultural landscape analysed at a fine temporal scale. *Acta Theriologica* [online]. **59**(2), 277-287 [cit. 2023-11-13]. ISSN 0001-7051. Dostupné z: doi:10.1007/s13364-013-0162-9

SCHAI-BRAUN, Stéphanie C., Thomas S. REICHLIN, Thomas RUF, Erich KLANSEK, Frieda TATARUCH, Walter ARNOLD, Klaus HACKLÄNDER a Ramona Natacha PENA I SUBIRÀ, 2015. The European Hare (*Lepus europaeus*): A Picky Herbivore Searching for Plant Parts Rich in Fat. *PLOS ONE*. 2015-7-31, **10**(7). ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0134278

SEIGLE-FERRAND, Juliette, Kamal ATMEH, Jean-Michel GAILLARD, Victor RONGET, Nicolas MORELLET, Mathieu GAREL, Anne LOISON a Glenn YANNIC, 2021. A Systematic Review of Within-Population Variation in the Size of Home Range Across Ungulates: What Do We Know After 50 Years of Telemetry Studies? *Frontiers in Ecology and Evolution* [online]. 2021-1-28, **8** [cit. 2024-02-06]. ISSN 2296-701X. Dostupné z: doi:10.3389/fevo.2020.555429

SIDOROVICH, Vadim E., Larisa L. TIKHOMIROVA a Bogumiła JĘDRZEJSKA, 2003. Wolf *Canis lupus* numbers, diet and damage to livestock in relation to hunting and ungulate abundance in northeastern Belarus during 1990–2000. *Wildlife Biology* [online]. **9**(2), 103-111 [cit. 2024-02-09]. ISSN 1903-220X. Dostupné z: doi:10.2981/wlb.2003.032

- SIDOROVICH, V.E., Anna A. SIDOROVICH a Inna V. IZOTOVA, 2006. Variations in the diet and population density of the red fox *Vulpes vulpes* in the mixed woodlands of northern Belarus. *Mammalian Biology* [online]. **71**(2), 74-89 [cit. 2024-02-08]. ISSN 16165047. Dostupné z: doi:10.1016/j.mambio.2005.12.001h
- SIDOROVICH, Vadim, Annik SCHNITZLER, Christophe SCHNITZLER, Irina ROTENKO a Yulia HOLIKAVA, 2017. Responses of wolf feeding habits after adverse climatic events in central-western Belarus. *Mammalian Biology* [online]. **83**, 44-50 [cit. 2024-02-09]. ISSN 16165047. Dostupné z: doi:10.1016/j.mambio.2016.11.012
- SILLERO-ZUBIRI, Claudio, Michael HOFFMANN a David W. MACDONALD, 2004. *Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ISBN 2-8317-0786-2.
- SKLENICKA, Petr, Petra ŠÍMOVÁ, Kateřina HRDINOVÁ a Miroslav SALEK, 2014. Changing rural landscapes along the border of Austria and the Czech Republic between 1952 and 2009: Roles of political, socioeconomic and environmental factors. *Applied Geography* [online]. **47**, 89-98 [cit. 2024-04-03]. ISSN 01436228. Dostupné z: doi:10.1016/j.apgeog.2013.12.006
- SLIWINSKI, Katharina, Katrin RONNENBERG, Klaus JUNG, Egbert STRAUSS a Ursula SIEBERT, 2019. Habitat requirements of the European brown hare (*Lepus europaeus* Pallas 1778) in an intensively used agriculture region (Lower Saxony, Germany). *BMC Ecology* [online]. **19**(1) [cit. 2024-02-14]. ISSN 1472-6785. Dostupné z: doi:10.1186/s12898-019-0247-7
- SMITH, REBECCA K., NANCY VAUGHAN JENNINGS, ANTHONY ROBINSON a STEPHEN HARRIS, 2004. Conservation of European hares *Lepus europaeus* in Britain: is increasing habitat heterogeneity in farmland the answer? *Journal of Applied Ecology* [online]. **41**(6), 1092-1102 [cit. 2024-02-07]. ISSN 0021-8901. Dostupné z: doi:10.1111/j.0021-8901.2004.00976.x
- SMITH, Rebecca K., Nancy VAUGHAN JENNINGS a Stephen HARRIS, 2005. A quantitative analysis of the abundance and demography of European hares *Lepus europaeus* in relation to habitat type, intensity of agriculture and climate. *Mammal Review*. **35**(1), 1-24. ISSN 0305-1838. Dostupné z: doi:10.1111/j.1365-2907.2005.00057.x
- STEEN, Kim Arild, Andrés VILLA-HENRIKSEN, Ole Roland THERKILDSEN a Ole GREEN, 2012. Automatic Detection of Animals in Mowing Operations Using Thermal Cameras. *Sensors* [online]. **12**(6), 7587-7597 [cit. 2023-11-21]. ISSN 1424-8220. Dostupné z: doi:10.3390/s120607587
- STOTT, Philip, 2003. Use of space by sympatric European hares (*Lepus europaeus*) and European rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Australia. *Mammalian Biology* [online]. **68**(5), 317-327 [cit. 2024-02-06]. ISSN 16165047. Dostupné z: doi:10.1078/1616-5047-00099

SUCHOMEL, Josef, Jan ŠIPOŠ, Ladislav ČEPELKA a Marta HEROLDOVÁ, 2019. Impact of *Microtus arvalis* and *Lepus europaeus* on apple trees by trunk bark gnawing. *Plant Protect. Sci* [online]. 55: 142–147. [cit. 2023-09-12]. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.17221/64/2018-PPS>

ŠÁLEK, Martin, Vladimír HULA, Marina KIPSON, Renata DAŇKOVÁ, Jana NIEDOBOVÁ a Anna GAMERO, 2018. Bringing diversity back to agriculture: Smaller fields and non-crop elements enhance biodiversity in intensively managed arable farmlands. *Ecological Indicators* [online]. **90**, 65-73 [cit. 2024-01-28]. ISSN 1470160X. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecolind.2018.03.001

ŠÁLEK, Martin, Radovan VÁCLAV a František SEDLÁČEK, 2020. *Uncropped habitats under power pylons are overlooked refuges for small mammals in agricultural landscapes* [online]. **290** [cit. 2024-03-27]. ISSN 01678809. Dostupné z: doi:10.1016/j.agee.2019.106777

ŠÁLEK, Martin, Karolína KALINOVÁ, Renata DAŇKOVÁ, Stanislav GRILL a Michal ŽMIHORSKI, 2021. *Reduced diversity of farmland birds in homogenized agricultural landscape: A cross-border comparison over the former Iron Curtain* [online]. **321** [cit. 2024-03-27]. ISSN 01678809. Dostupné z: doi:10.1016/j.agee.2021.107628

ŠÁLEK, Martin, Jan RIEGERT, Aleksandra KRIVOPALOVA a Jan CUKOR, 2023. *Small islands in the wide open sea: The importance of non-farmed habitats under power pylons for mammals in agricultural landscape* [online]. **351** [cit. 2023-11-29]. ISSN 01678809. Dostupné z: doi:10.1016/j.agee.2023.108500

ŠEVČÍK, Richard, Aleksandra KRIVOPALOVA a Jan CUKOR, 2023. Přímý vliv struktury zemědělské krajiny na výměru domovských okrsků zajíce polního: předběžné výsledky z České republiky. *Zprávy lesnického výzkumu* [online]. **68(3)** [cit. 2024-02-06]. ISSN 0322-9688. Dostupné z: doi:10.59269/zlv/2023/3/701

TAPPER, S. C. a R. F. W. BARNES, 1986. Influence of Farming Practice on the Ecology of the Brown Hare (*Lepus europaeus*). *The Journal of Applied Ecology* [online]. **23(1)** [cit. 2024-03-30]. ISSN 00218901. Dostupné z: doi:10.2307/2403079

TOYNE, E. P., 1998. Breeding season diet of the Goshawk *Accipiter gentilis* in Wales. *Ibis* [online]. **140(4)**, 569-579 [cit. 2024-02-09]. ISSN 0019-1019. Dostupné z: doi:10.1111/j.1474-919X.1998.tb04701.x

ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ BRANDÝS NAD LABEM (ÚHÚL), 2004. *Výkaz Mze - Mysl 1-01, období 1966* [online]. [cit. 2023-09-13]. Dostupné z: https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Mysl101_1966.pdf

ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ BRANDÝS NAD LABEM (ÚHÚL), 2004. *Výkaz Mze - Mysl 1-01, období 1968* [online]. [cit. 2023-09-13]. Dostupné z: https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Mysl101_1968.pdf

ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ BRANDÝS NAD LABEM (ÚHÚL), 2004. *Výkaz Mze - Mysl 1-01, období 1973* [online]. [cit. 2023-09-13]. Dostupné z: https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Mysl101_1973.pdf

ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ BRANDÝS NAD LABEM (ÚHÚL), 2004. *Výkaz Mze - Mysl 1-01, období 1974* [online]. [cit. 2023-09-13]. Dostupné z: https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Mysl101_1974.pdf

ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ BRANDÝS NAD LABEM (ÚHÚL), 2004. *Výkaz Mze - Mysl 1-01, období 1976* [online]. [cit. 2023-09-13]. Dostupné z: https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Mysl101_1976.pdf

ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ BRANDÝS NAD LABEM (ÚHÚL), 2004. *Výkaz Mze - Mysl 1-01, období 1978* [online]. [cit. 2023-09-13]. Dostupné z: https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Mysl101_1978.pdf

ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ BRANDÝS NAD LABEM (ÚHÚL), 2004. *Výkaz Mze - Mysl 1-01, období 1979* [online]. [cit. 2023-09-13]. Dostupné z: https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Mysl101_1979.pdf

ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ BRANDÝS NAD LABEM (ÚHÚL), 2004. *Výkaz Mze - Mysl 1-01, období 1983* [online]. [cit. 2023-09-13]. Dostupné z: https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Mysl101_1983.pdf

ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ BRANDÝS NAD LABEM (ÚHÚL), 2004. *Výkaz Mze - Mysl 1-01, období 1989* [online]. [cit. 2023-09-13]. Dostupné z: https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Mysl101_1989.pdf

ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ BRANDÝS NAD LABEM (ÚHÚL), 2004. *Výkaz Mze - Mysl 1-01, období 1994* [online]. [cit. 2023-09-13]. Dostupné z: https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Mysl101_1994.pdf

ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ BRANDÝS NAD LABEM (ÚHÚL), 2004. *Výkaz Mze - Mysl 1-01, období 1998* [online]. [cit. 2023-09-13]. Dostupné z: https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Mysl101_1998.pdf

ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ BRANDÝS NAD LABEM (ÚHÚL), 2004. *Výkaz Mze - Mysl 1-01, období 2001* [online]. [cit. 2023-09-13]. Dostupné z: https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Mysl101_2001.pdf

ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ BRANDÝS NAD LABEM (ÚHÚL), 2005. *Výkaz Mze - Mysl 1-01, období 2003* [online]. [cit. 2023-09-13]. Dostupné z: https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Mysl101_2003.pdf

ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ BRANDÝS NAD LABEM (ÚHÚL), 2006. *Výkaz Mze - Mysl 1-01, období 2005* [online]. [cit. 2023-09-13]. Dostupné z: https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Mysl101_2005.pdf

- ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ BRANDÝS NAD LABEM (ÚHÚL), 2012. *Výkaz Mze - Mysl 1-01, období 2007* [online]. [cit. 2023-09-13]. Dostupné z: https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Mysl101_2007.pdf
- ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ BRANDÝS NAD LABEM (ÚHÚL), 2023. *Výkaz Mze - Mysl 1-01, období 2022* [online]. [cit. 2023-09-13]. Dostupné z: https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Mysl1_01-MZe-2022.pdf
- VACH, Miloslav, 1999. *Myslivost*. Vydání druhé. Uhlířské Janovice: Silvestris. ISBN 80-901775-2-2.
- VAUGHAN, Nancy, Elizabeth-Ann LUCAS, Stephen HARRIS a Piran C. L. WHITE, 2003. Habitat associations of European hares *Lepus europaeus* in England and Wales: implications for farmland management. *Journal of Applied Ecology*. **40**(1), 163-175. ISSN 00218901. Dostupné z: doi:10.1046/j.1365-2664.2003.00784.x
- VALKAMA, Jari, Erkki KORPIMÄKI, Beatriz ARROYO, et al., 2005. Birds of prey as limiting factors of gamebird populations in Europe: a review. *Biological Reviews* [online]. **80**(2), 171-203 [cit. 2024-02-09]. ISSN 1464-7931. Dostupné z: doi:10.1017/s146479310400658x
- VOIGT, Ulrich, Ursula SIEBERT a Floyd W. WECKERLY, 2019. Living on the edge - circadian habitat usage in pre-weaning European hares (*Lepus europaeus*) in an intensively used agricultural area. *PLOS ONE* [online]. 2019-9-9, **14**(9) [cit. 2024-02-12]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0222205
- WAGNER, Carina, Maika HOLZAPFEL, Gesa KLUTH, Ilka REINHARDT a Hermann ANSORGE, 2012. Wolf (*Canis lupus*) feeding habits during the first eight years of its occurrence in Germany. *Mammalian Biology* [online]. **77**(3), 196-203 [cit. 2024-02-09]. ISSN 16165047. Dostupné z: doi:10.1016/j.mambio.2011.12.004
- ZELLWEGGER-FISCHER, Judith, Marc KÉRY a Gilberto PASINELLI, 2011. Population trends of brown hares in Switzerland: The role of land-use and ecological compensation areas. *Biological Conservation* [online]. **144**(5), 1364-1373 [cit. 2024-03-27]. ISSN 00063207. Dostupné z: doi:10.1016/j.biocon.2010.11.021
- ZIMMERMANN, Barbara, Lindsey NELSON, Petter WABAKKEN, Håkan SAND a Olof LIBERG, 2014. Behavioral responses of wolves to roads: scale-dependent ambivalence. *Behavioral Ecology* [online]. 2014-01-01, **25**(6), 1353-1364 [cit. 2024-03-27]. ISSN 1465-7279. Dostupné z: doi:10.1093/beheco/aru134