

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Přírodovědecká fakulta

Bakalářská práce

2019

Magdalena Pilařová

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Přírodovědecká fakulta

**Variabilita složení potravy kulíška nejmenšího
(*Glaucidium passerinum*) a krahujce obecného
(*Accipiter nisus*) v západní Palearktidě**

Bakalářská práce

Magdalena Pilařová

Školitel: doc. Mgr. Jan Riegert, Ph.D.

České Budějovice 2019

Bakalářská práce

Pilařová M. (2019). Variabilita složení potravy kulíška nejmenšího (*Glaucidium passerinum*) a krahujce obecného (*Accipiter nisus*) v západní Palearktidě. [Variability of diet composition of the Eurasian Pygmy Owl (*Glaucidium passerinum*) and Eurasian Sparrowhawk (*Accipiter nisus*) in Western Palearctic. Bachelor thesis, in Czech] – 51 pp. Faculty of science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

Annotation

The thesis investigates diet composition of the Eurasian Pygmy Owl (*Glaucidium passerinum*) and the Eurasian Sparrowhawk (*Accipiter nisus*) in Western Palearctic. Eurasian Sparrowhawk is reported to be specialized in hunting on birds. Eurasian Pygmy Owl's diet mostly consists of small mammals and birds. Influence of various factors (such as species, geographic coordinates, breeding phase and height above the sea level) on diet composition and diversity of studied species is tested. Diet is compared with other chosen species of predator birds (*Falco tinnunculus*, *Asio otus*, *Strix aluco*, *Aegolius funereus*).

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, 10.12.2019.

.....

Magdalena Pilařová

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat svému školiteli doc. Mgr. Janu Riegertovi, Ph.D. za odborné vedení, přátelský přístup, trpělivost a pomoc při psaní bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině za podporu při studiu. A v neposlední řadě svému příteli za pomoc a rady v nouzi.

Obsah

1	Úvod	1
1.1	Kulíšek nejmenší (<i>Glaucidium passerinum</i>).....	1
1.2	Krahujec obecný (<i>Accipiter nisus</i>).....	2
1.3	Západní Palearktida	4
2	Cíle práce.....	4
3	Metody.....	4
3.1	Sběr dat	4
3.2	Statistické zpracování dat	5
4	Výsledky.....	6
4.1	Složení potravy různých ptačích predátorů	6
4.2	Počet druhů a velikost vzorku.....	10
4.3	Diverzita a hlavní složky potravy	12
4.4	Průměrná hmotnost kořisti	16
4.5	Vybrané čeledi ptáků v potravě	19
5	Diskuze	25
5.1	Složení potravy vybraných ptačích predátorů.....	25
5.2	Diverzita a hlavní složky potravy	26
5.3	Vybrané čeledi ptáků v potravě	27
5.4	Průměrná hmotnost kořisti	28
5.5	Zastoupení vzácných druhů kořisti	29
6	Závěry.....	29
7	Seznam použité literatury	30
8	Přílohy	42

1 Úvod

Dravci a sovy jsou aktivní predátoři, kteří svou kořist loví většinou z pozorovatelný nebo během letu. Ptačí predátory můžeme dělit do dvou skupin na denní (Accipitridae, Falconidae) a noční (sovy). Potenciální kořist je také během dne různě aktivní, proto dochází k rozdílům v potravě denních a nočních predátorů (Mlíkovský 1998). Vztah mezi kořistí a predátorem je dlouhodobě studovanou tématikou. Kořist často využívá strategie, aby se predátorovi vyhnula (Quinn et al. 2008). Proto predátor při spatření (zaslechnutí) kořisti nejdříve zhodnotí, jestli se mu z hlediska investice času, energie apod. vyplatí na dotyčnou kořist zaútočit. Po pozření kořisti jsou u ptačích predátorů nestrávené zbytky potravy vyvrhovány pomocí vývržků, které se často využívají při studiu potravy dravců a sov (Mlíkovský 1998).

Jedinci stejného druhu mohou v různých částech druhového areálu lovit různou kořist (Korpimäki & Marti 1995). U některých skupin byly zjištěny geografické trendy ve složení potravy. Například u motáka lužního (*Circus pygargus*) bylo prokázáno, že zastoupení bezobratlých, plazů, malých ptáků a zajícovců klesá se zeměpisnou šířkou. Naopak zastoupení malých savců roste se zeměpisnou šířkou (Terraube & Arroyo 2011). V mé studii jsem porovnávala složení potravy vybraných ptačích predátorů v závislosti na zeměpisné šířce a délce, rozdíl mezi hnízdní a mimohnízdni sezónou a provedla detailní analýzu vlivu faktorů na diverzitu ve složení potravy a průměrné hmotnosti kořisti. U vybraných skupin ptačí kořisti jsem provedla detailní analýzu vlivu faktorů na jejich zastoupení v potravě. Porovnávám potravní spektra denního a nočního dravce v rámci Západní Palearktidy, kulíška nejmenšího (dále jen kulíšek) a krahujce obecného (dále jen krahujec). Potravní spektra studovaných druhů jsou zasazena do kontextu složení potravy dalších vybraných ptačích predátorů.

1.1 Kulíšek nejmenší (*Glaucidium passerinum*)

Kulíšek je nejmenší sova Evropy obývající především starší jehličnaté nebo smíšené lesy (Hudec & Šťastný 2005). Potrava kulíška zahrnuje zejména drobné savce, a to především čeledi *Microtinae*, ale také malé ptáky (Cramp et al. 1985). Během nedostatku drobných savců (populační pesimum, zimní období) v potravě převládají ptáci (Hudec & Šťastný 2005). Svou kořist loví nejčastěji za soumraku a za svítání, ale také během dne. Kořist vyhledává z posedu a spoléhá se především na sluch a zrak (Mlíkovský 1998). Úspěšnost lovu pravděpodobně ovlivňuje moment překvapení (Cramp et al. 1985). Kulíšek neloví v otevřené krajině a zdržuje se ve stromových nebo keřových porostech, protože kulíšek vzhledem ke své velikosti musí

dávat pozor na výskyt ostatních predátorů (Felix & Hísek 2011). Po útoku z posedu chytí kořist do drápů a okamžitě probodne zobákem, následně svou kořist donese k hnízdu (Cramp et al. 1985). Na podzim si kulíšek v dutině vytváří zásoby, které využívá během nedostatku potravy v zimním období (Mlíkovský 1998). Nestrávenou potravu kulíšek vyvrhne v podobě vývržků, ve kterých jsou kosti většinou poničené (Cramp et al. 1985). Samička denně vyhazuje z dutiny vývržky, trus i zbytky potravy, a proto se pod hnízdní dutinou tvoří hromádka odpadků (Bejček et al. 2009).

Kulíšek má sibiřský typ rozšíření. Evropská severní hranice je tvořena hranicí lesa (Hudec & Šťastný 2005, obr. 1). Populace ve střední Evropě je stálá, kdežto jedinci ze severnějších oblastí vykazují potulky (Felix & Hísek 2011).



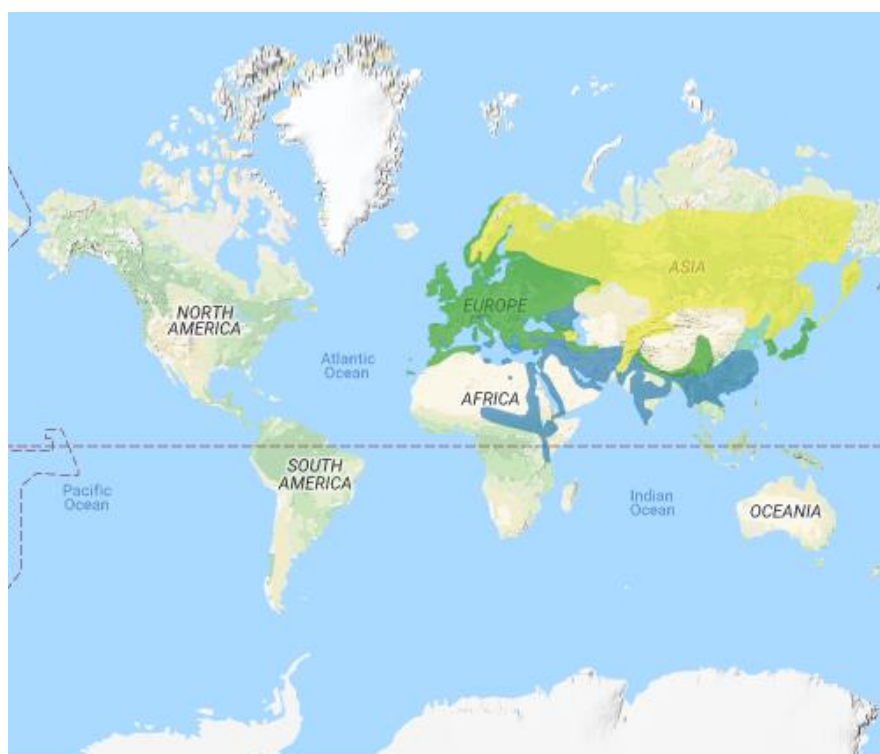
Obr. 1: Rozšíření kulíška nejmenšího (zdroj: birdlife.org).

1.2 Krahujec obecný (*Accipiter nisus*)

Krahujec obecný je jeden z nejběžnějších dravců v Evropě (Newton 2001). Přírodním biotopem krahujce jsou lesy, kde si staví hnízdo na stromech (Newton 2001). Někdy je krahujec překvapivě početný i ve městech (např. Fuchs et al. 2002). Loví výhradně za dne a svou kořist hledá pomocí zraku (Mlíkovský 1998). Svou kořist loví prakticky kdekoli, a to včetně zahrad, otevřených krajiny, lesů nebo mořského pobřeží (Newton 2001). Samice loví

více v otevřeném prostranství než samci, kteří loví především v lesnatém prostředí (Cramp et al. 1980). Většinu jeho kořistí tvoří ptáci, a to především pěvci a v menší míře ptáci nebo savci, které uloví na zemi (Mlíkovský 1998). Krahujec loví téměř jakékoliv ptáky, kteří jsou pro něj dostupní (Cramp et al. 1980). Samice krahujce, která je výrazně větší než samec, upřednostňuje lov větších zástupců čeledi Turdidae a Sturnidae, kdežto samec krahujce loví častěji zástupce čeledí Fringillidae, Passeridae, Emberizidae a Paridae (Cramp et al. 1980). Krahujec loví svou kořist za letu nebo jí pozoruje z posedu a poté na ní zaútočí ze zálohy. Kořist usmrcuje sevřením svých ostrých drápů, případně dobitím zobákem (Hudec & Šťastný 2005). Krahujec nevykazuje žádné speciální chování k usmrcení větší kořisti. Obvykle se snese s kořistí na zem a začne ji othávat a konzumovat (Newton 2001). Svou kořist othává na pařezech nebo jiných vyvýšených místech (Hudec & Šťastný 2005). Během zpracování potravy stojí krahujec na své oběti a othává z ní peří a poté, co místo opustí, zůstane na trhaništi kruhovitý útvar z peří (Newton 2001).

Krahujec je široce rozšířen v oblasti Palearktidy (Newton 2001). Hnízdění probíhá v lesích napříč celé Evropy a většiny Asie (Newton 2001). Jeho hnízdní areál zasahuje až do severozápadní Afriky (Bejček et al. 2009, obr. 2). Jedinci žijící v severní části areálu jsou často tažní a po začátku zimy se přesouvají do Afriky, Indie a jihovýchodní Asie (Newton 2001).



Obr. 2: Rozšíření krahujce obecného. Vysvětlivky: zelená - celoroční areál, žlutá - hnízdní areál, modrá – areál v mimohnízdním období (zdroj: birdlife.org).

1.3 Západní Palearktida

Region Palearktida zahrnuje celou Evropu, severní Afriku včetně Sahary a severní Asii severně od Himalájí (Bejček et al. 2009). S celkovou rozlohou okolo 46 milionů km² má Palearktida dvojnásobnou rozlohu než ostatní regiony (Newton 2003). Hranice Palearktidy jsou definovány ze západu, severu a východu Atlantickým, Arktickým a Pacifickým oceánem, ale jižní hranice je hůře rozdělená kvůli promíchání různých faun (Newton 2003). Klima v Palearktidě je výrazně sezónní, jsou zde velké rozdíly mezi létem a zimou a v severní části kontinentu je sněhová pokrývka a led po dobu delší než šest měsíců (Newton 2003). Západní Palearktida zahrnuje celou Evropu, severní Afriku se Saharou, centrální část Arabského poloostrova a část Asie přibližně k Uralským horám (Roselaar 2006).

2 Cíle práce

1. Porovnat složení potravy vybraných ptačích predátorů.
2. Stanovit diverzitu v potravě kulíška nejmenšího a krahujce obecného.
3. Otestovat vliv vybraných faktorů na zastoupení hlavních složek potravy a diverzitu ve složení potravy.
4. Zjistit vliv vybraných faktorů na zastoupení ptačí kořisti v potravě.
5. Otestovat vliv vybraných faktorů na průměrnou hmotnost kořisti.

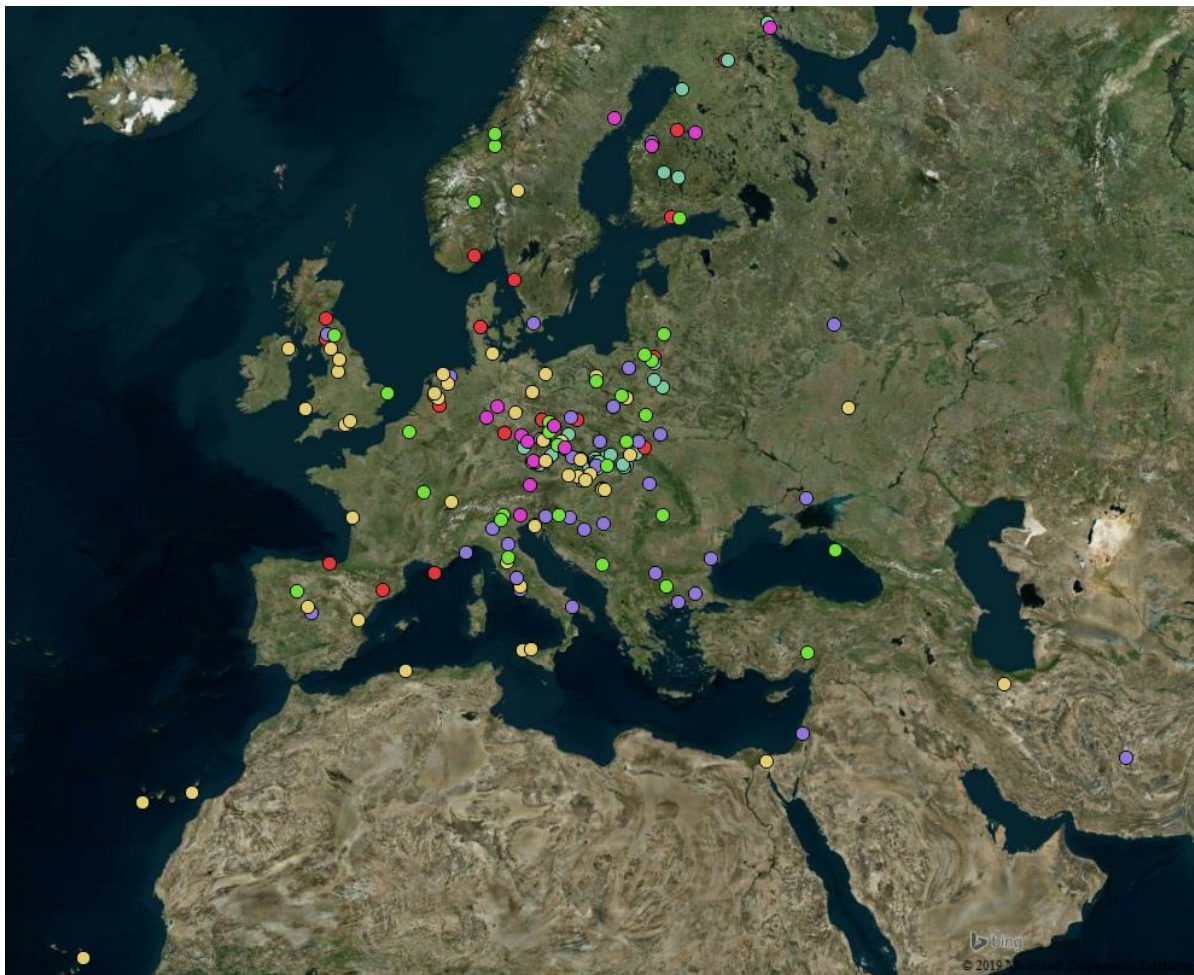
3 Metody

3.1 Sběr dat

Celkem jsem zpracovala 25 článků týkajících se složení potravy kulíška a krahujce. V těchto článcích bylo popsáno celkem 58 oblastí v rámci Západní Palearktidy. U krahujce bylo zahrnuto celkem 28 oblastí v 16 článcích. U kulíška bylo popsáno celkem 30 oblastí v 8 článcích. Články jsem vyhledávala především na Google, ale používala jsem také Web of Science, Research gate a Academia.edu. Nejstarší publikace pochází z roku 1970 a popisuje potravu kulíška ve Finsku (Mikkola 1970). Nejnovější články pochází z roku 2018 a popisují potravu krahujce ve Španělsku (Hernández 2018), v Polsku (Gryz & Krauze-Gryz 2018)

a potravu kulíška v Polsku (Zawadzka et al. 2018). Data o složení potravy jsem převedla

do tabulky v programu Microsoft Excel. Pro zpracování potravy u ostatních vybraných predátorů jsem si propůjčila databázi k habilitační práci doc. Mgr. Jana Riegerta, Ph.D. (Riegert 2018). Články s identifikačním číslem lokality 1 – 58 jsem našla sama a týkají se potravy kulíška a krahujce. Zbylé publikace 59 – 205 mám propůjčené a obsahují data pro kalouse ušatého, sýce rousného, puštíka obecného a poštolku obecnou (obr. 3).



Obr. 3: Lokality s determinovanou potravou vybraných ptačích predátorů v západní Palearktidě. Vysvětlivky: červená - krahujec obecný (n = 28), růžová - sýc rousný (n = 17), fialová - kalous ušatý (n = 38), žlutá - poštolka obecná (n = 62), matně zelená - kulíšek nejmenší (n = 30), světle zelená - puštík obecný (n = 30).

3.2 Statistické zpracování dat

Diverzitu v potravě studovaných druhů jsem počítala pomocí Shannon-Wienerova indexu diverzity (Shannon & Weaver 1964). Kvůli výpočtu průměrné hmotnosti kořisti jsem zjistila

průměrné hmotnosti všech druhů zastoupených v potravě studovaných druhů (příloha IV). Z nich jsem následně vypočítala průměrnou hmotnost zvlášť pro ptáky a pro savce.

Za účelem stanovení šíře a umístění potravní niky vybraných druhů ptačích predátorů (*Accipiter nisus*, *Falco tinnunculus*, *Glaucidium passerinum*, *Asio otus*, *Strix aluco*, *Aegolius funereus*; n = 205 lokalit) v západní Palearktidě v hnízdní i mimohnízdni sezóně jsem provedla mnohorozměrnou analýzu v programu Canoco 5 (Ter Braak & Šmilauer 2018). Pomocí PCA jsem analyzovala zastoupení hlavních složek potravy (*Microtus*, *Myodes*, *Apodemus*, ostatní Rodentia, Insectivora, ostatní Mammalia, Aves, ostatní Vertebrata, Invertebrata) vybraných ptačích predátorů. Před analýzou byla procenta jednotlivých složek potravy logaritmována a jako kovariát jsem použila celkový počet determinovaných jedinců v potravě/na lokalitě. Korelační vztah mezi podílem savců a ptáků v potravě jsem zjišťovala pomocí Spearmanova korelačního koeficientu v programu Statistika 13 (Dell Inc. 2016).

Vliv proměnných na diverzitu v potravě, zastoupení hlavních složek potravy, diverzitu složení potravy, zastoupení Turdidae, Fringillidae, Paridae a průměrnou hmotnost kořisti a počet druhů jsem dále testovala v programu R 3.5.1 (R Development Core Team 2011) pomocí zobecněných lineárních modelů (GLMM) s normální a Gamma distribucí vysvětlovaných proměnných a náhodným faktorem počet determinovaných jedinců v potravě /lokalita (funkce glmer, package lme4). Vytvořila jsem nulový model (vysvětlovaná proměnná $\sim + 1 + [1|\text{počet determinovaných jedinců v potravě}]$) a 12 - 14 alternativních modelů s různou kombinací vysvětlujících proměnných. Následně byly modely porovnány metodou Multimodel inference (funkce model.avg, package MuMIn) a byl zjištěn vliv jednotlivých faktorů pomocí full model averaging (Anderson & Burnham 2002, Whittingham et al. 2006, Burnham et al. 2011). Do analýzy vstupovaly následující faktory: druh ptačího predátora (kulíšek/krahujec), zeměpisná šířka, zeměpisná délka, fáze hnízdění a nadmořská výška.

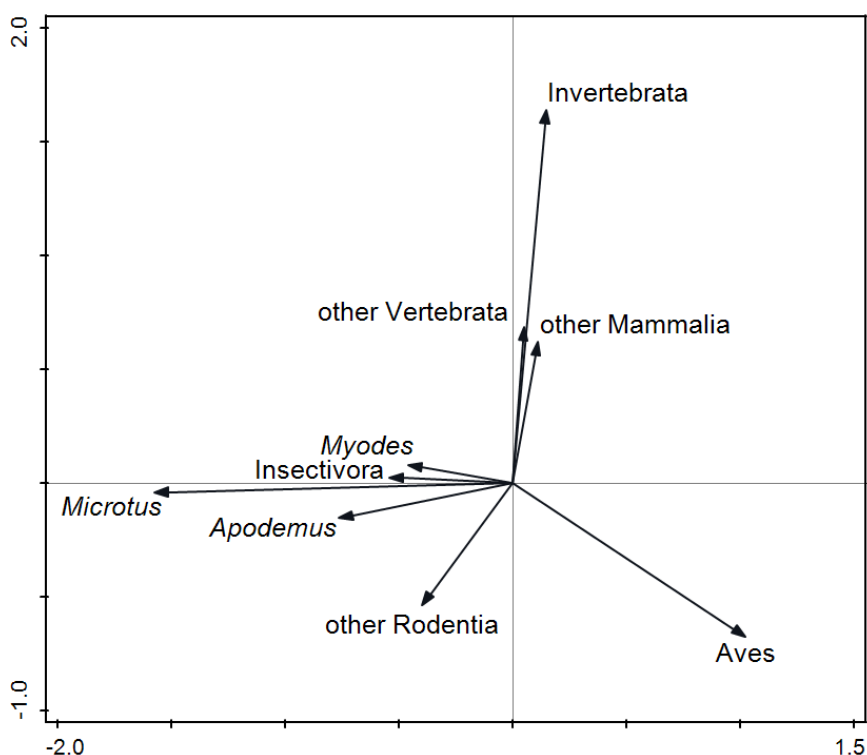
4 Výsledky

4.1 Složení potravy různých ptačích predátorů

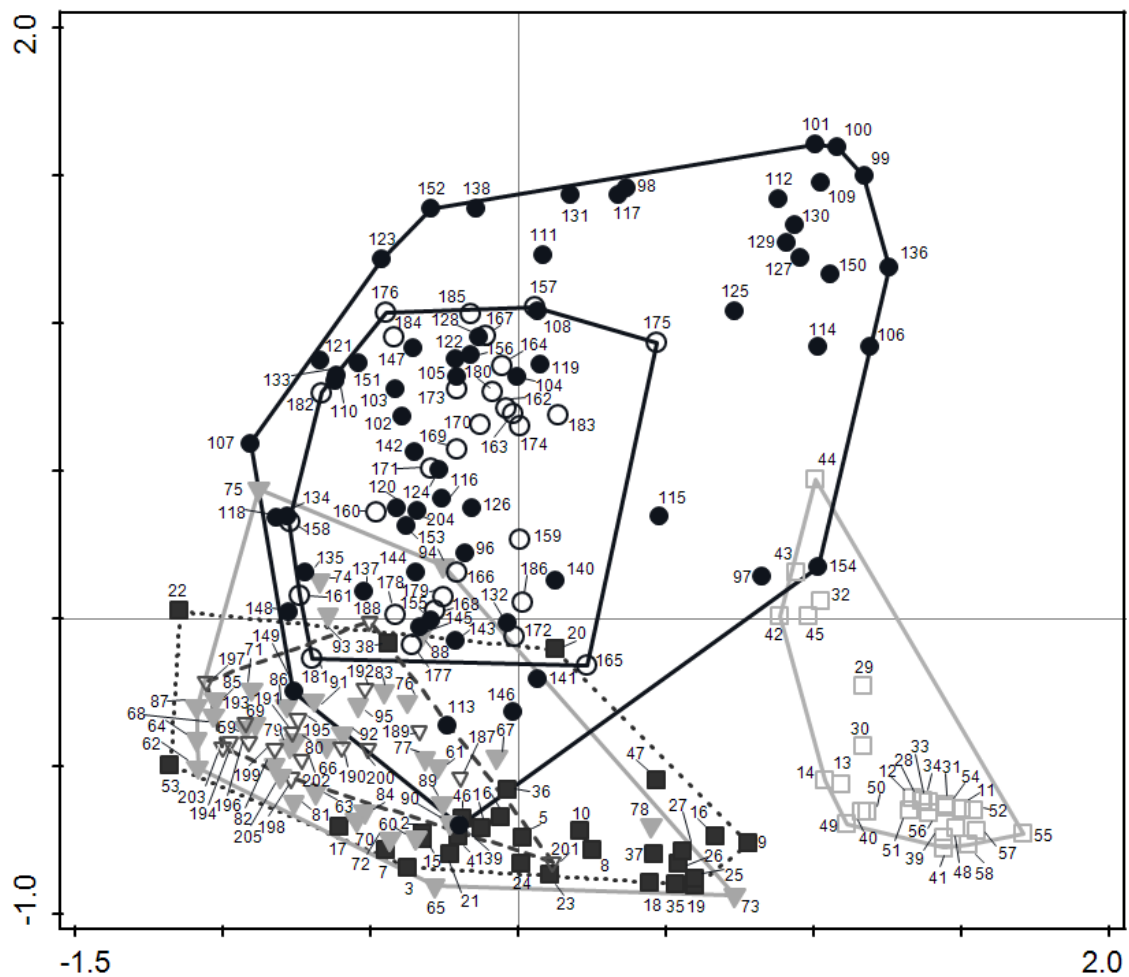
V potravě všech studovaných ptačích predátorů bylo celkem determinováno 687 720 položek různých druhů živočichů. Z ordinačního diagramu jsou zřejmé některé trendy ve složení potravy vybraných druhů ptačích predátorů (obr. 4; 5). S první ordinační osou negativně koreluje zastoupení hraboše (*Microtus*, korelační koeficient -1,57), norníka (*Myodes*, -0,46), myšice (*Apodemus*, -0,76) a hmyzožravců (Insectivora, -0,54). S druhou ordinační osou

pozitivně koreluje zastoupení bezobratlých (Invertebrata, 0,09), ostatních savců (0,10) a ostatních obratlovců (0,05). Zastoupení ptáků vykazuje pozitivní korelaci s první ordinační osou (0,69) a negativní korelaci s druhou ordinační osou (-0,43). Zastoupení ostatních hlodavců vykazuje negativní korelaci s první ordinační osou (-0,30) i s druhou ordinační osou (-0,39).

U krahujce se v potravě vyskytují téměř výhradně ptáci a jeho potravní nika se nepřekrývá se žádným druhem sovy. K minimálnímu překryvu dochází se složením potravy poštolky obecné. V místě překryvu se nachází studie s nižším počtem determinovaných kořistí (např. Tomešek & Čermák 2009, n = 20) a studie s větším zastoupením bezobratlých v potravě (např. Gryz & Krauze-Gryz 2018). Dalším ze studovaných druhů je poštolka obecná, která vykazuje největší variabilitu ve složení potravy a výrazně zasahuje do potravní niky sov. Zahrnuje například celou potravní niku puštíka obecného, jehož potravní nika současně vykazuje malý překryv s ostatními druhy sov. Složení potravy poštolky obecné a puštíka obecného se liší od ostatních druhů zejména vyšším podílem bezobratlých (příloha III). Potravní nika ostatních druhů sov (sýc rousný, kulíšek nejmenší, kalous ušatý) se výrazně překrývá v důsledku vysokého zastoupení drobných savců v potravě (hraboš, myšice, norník; příloha III).



Obr. 4: Složení potravy různých ptačích predátorů. PCA analýza (I. a II. ordinační osa dohromady vysvětlují 53,4 % variability).



Obr. 5: Složení potravy různých druhů predátorů v západní Paleartidě. PCA analýza (I. a II. ordinační osa dohromady vysvětlují 53,4 % variability). Legenda: vyplněný kruh – poštolka obecná, prázdný kruh – puštík obecný, vyplněný trojúhelník – kalous ušatý, prázdný trojúhelník – sýc rousný, vyplněný čtverec – kulíšek nejmenší, prázdný čtverec – krahujec obecný. Identifikační čísla jednotlivých lokalit/studií: 1 – 9 – Mikusek et al. (2001); 10 – Kellomäki (1977); 11 – Selås (1993); 12 – Rytkönen et al. (1998); 13 - 14 – Hernández (2018); 15 – Boiko & Shutova (2005); 16 - 28 – Šotnar et al. (2015); 29 – Zawadzka & Zawadzki (2001); 30 – Manosa & Oro (1991); 31 – Bujoczek & Ciach (2009); 32 – Gryz & Krauze-Gryz (2018); 33 - 34 – Solonen (1997); 35 – Jędrzejewska & Jędrzejewski (1993); 36 - 38 – Mikkola (1970); 39, 40 – Newton & Marquiss (1982); 41 – Gotmark & Post (1996); 42 - 45 – Tomešek & Čermák (2009); 46 - 47 – Zawadzka et al. (2018); 48 - 52 – Kramer (1973); 53 – Scherzinger (1974), 54 – McGrady (1991); 55 - 56 – Nielsen (2004); 57 - 58 – Opdam (1980); 59 – Mikuška et al. (2015); 60 – Alivizatos & Goutner (1999); 61 – Tulis et al. (2015); 62 – Bencerić & Pavlovič (2010); 63 – Bencova et al. (2006); 68 – Bendek & Sîrbu (2010); 69 – Dziemian et al. (2012); 70 – Escala et al. (2009); 71 – Gadůrková (2013); 72 – Galeoti & Canova (1994); 73 – Galli et al. (1994); 74 – Gryz & Krauze-Gryz (2015); 75 – Hetmański et al. (2008);

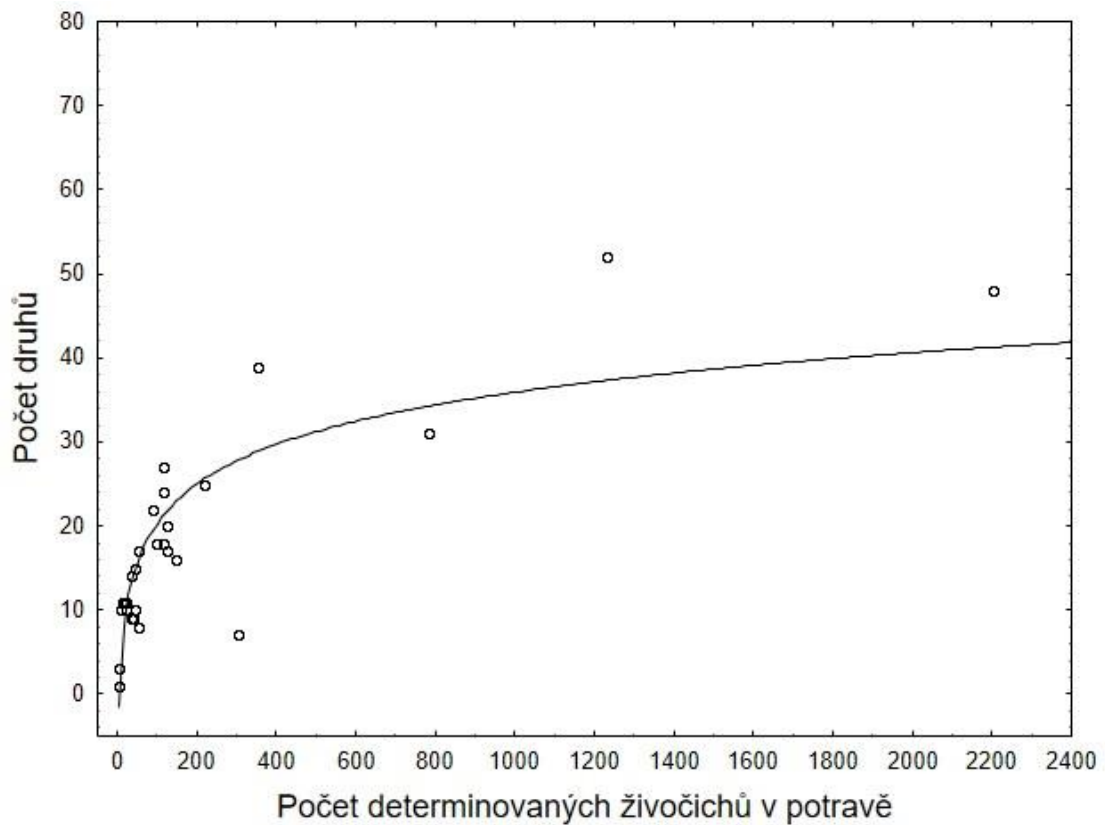
76 – Cecere & Vicini (2000); 77 – Kafkaletou-Diez et al. (2008); 78 – Khaleghizadeh et al. (2009); 79 – Kitowski (2013); 80 – Lesiński et al. (2016); 81 – Milchev & Ivanov (2016); 82 – Purger & Krsmanovic (1989); 83 – Sergio et al. (2008); 84 - Sharikov & Makarova (2014); 85 – Stasiak et al. (2012); 86 - 87 – Stolarz et al. (2017); 88 – Trotta (2010); 89 – Wijnandts (1984); 90 – Milchev et al. (2003); 91 – Korpimäki (1992); 92 – Nilsson (1981); 93 – Village (1981); 94 – Krištín (1987); 95 – Riegert & Lövy (2009); 96 – Romanowski (1996); 97 – Yalden (1980); 98, 99 – Rizzo et al. (1993); 100 - 101 – Marčeta (1994); 102 - 105 – Katalin & Mária (2015); 106 – Souttou et al. (2007); 107 – Tomešek & Čermák (2009); 108 – Simmi et al. (1997); 109 – Davis (1975); 110 – Simms (1961); 111 – Yalden (1979); 112 – Gil-Delgado et al. (1995); 113 – Darolová (1989); 114 – Piatella et al. (1999); 115 - 116 – Kübler et al. (2005); 117 – Lovari (1974); 118 – Skierczyński (2006); 119 – Sumasgutner et al. (2013); 120 - 121 – Bijlsma (2012); 122 - 123 – Hirons (1984); 124 – Korpimäki (1985); 125 – Ontiveros (2005); 126 – Zmihorski & Rejt (2007); 127 – Mikula et al. (2013); 128 – Kečkéšová & Noga (2008); 129 - 130 – Carrillo et al. (1994); 131 – Navarro-López et al. (2014); 132 – Nodeland (2013); 133 - 135 – Boratynski & Kasprzyk (2005); 136 – El-Bahrawy et al. (2007); 137 - 138 – Gavrillov & Zalesky (1961); 139 – Cavé (1968); 140 - 145 – Plesník (1992); 146 - 148 – Boileau (2005); 149 – Roulin (1996); 150 – Khaleghizadeh & Javidkar (2006); 151 - 152 – Balát & Bauer (1955); 153 – Piechocki (1975); 154 – Rijnsdoop et al. (1981); 155 – Fairley & McLean (1965); 156 – Davis (1960); 157 – Adánez (2000); 158 – Balčiauskiene et al. (2006); 159 – Baudvin & Jouaire (2006); 160 - Capizzi (200); 161 – Capizzi & Luiselli (1998); 162 – Grzedzicka et al. (2013); 163 – Kirk (1992); 164 – Kuhar et al. (2006); 165 – Marchesi et al. (2006); 166 - 175 – Obuch (2011); 176 – Overskaug et al. (1995); 177 – Petty (1999); 178 – Romanowski & Zmihorski (2009); 179 – Sergio et al. (2007); 180 – Solonen & Karhunen (2002); 181 – Sunde et al. (2001); 182 – Wiacek et al. (2009); 183 – Zalewski (1994); 184 – Zawadzka & Zawadzki (2007); 185 – Zmihorski & Osojca (2006); 186 – Luka & Riegert (2017); 187 – Korpimäki (1988); 188 – Boiko & Shutova (2005); 189 – Jäderholm (1987); 190 – Pokorny et al. (2003); 191 – Pokorny (2000); 192 – Hörnfeldt et al. (1990); 193 – Kloubec & Obuch (2003); 194 – Mezzavilla et al. (1994); 195 – Vacik (1991); 196 – Pykal & Kloubec (1994); 197 – Busch et al. (1991); 198 – Schleper (1989); 199 – Schwerdtfeger (1988); 200 – Korpimäki (1987); 201 – Plucinski (1981); 202 – Zarybnicka et al. (2013); 203 – Rymešová (2006); 204 – Riegert & Lövy (2009); 205 – Capizzi & Luiselli (1998).

4.2 Počet druhů a velikost vzorku

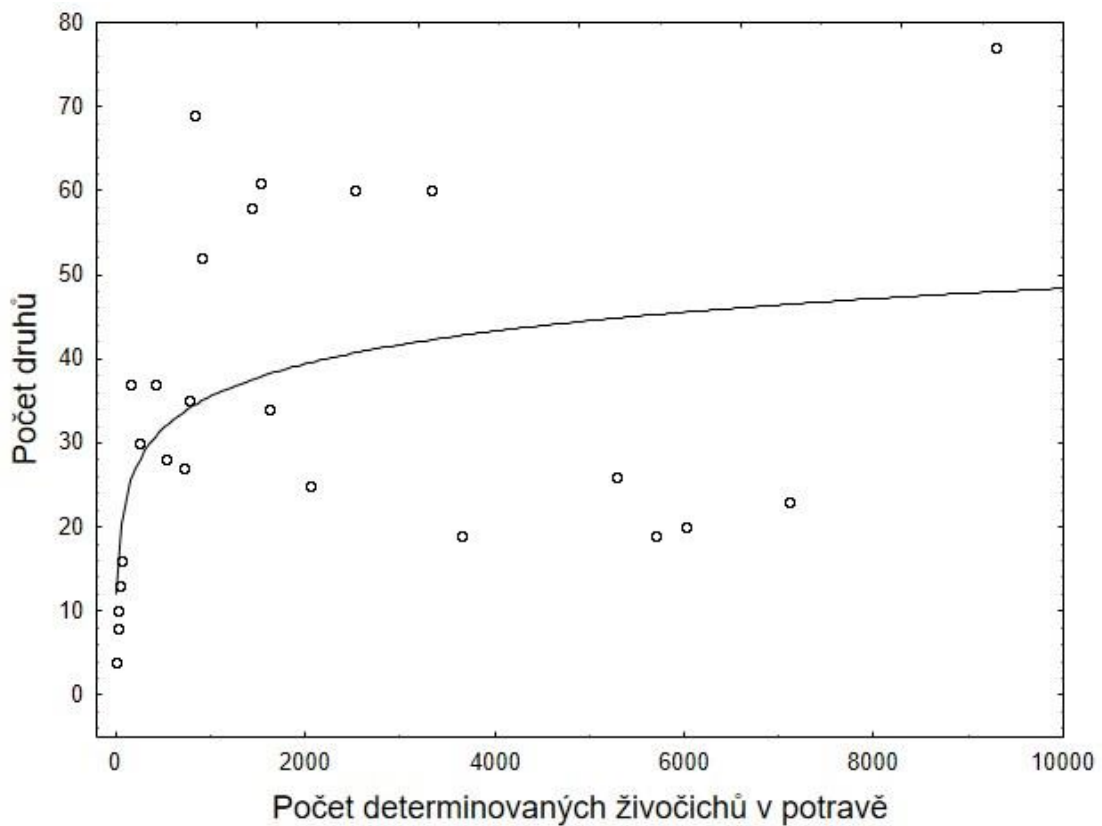
Mezi studovanými druhy byl značný rozdíl ve velikosti vzorků (příloha IV). U kulíška činil největší vzorek 2 274 determinovaných živočichů v potravě (Kellomäki 1977), kdežto u krahujce byl největší vzorek 40 105 determinovaných živočichů (Kramer 1973). V potravě kulíška bylo celkem determinováno 116 druhů živočichů, u krahujce 205 druhů.

V potravě kulíška bylo v rámci jedné lokality determinováno maximálně 52 druhů různých živočichů ($n = 1\,230$ položek v potravě, Mikusek et. al 2001). Při 220 položkách v potravě bylo určeno 25 druhů živočichů, což činí 48 % determinovaných druhů (obr. 6). Maximálně bylo v rámci jedné studie determinováno 11 druhů savců (Boiko & Shutova 2005) a 41 druhů ptáků (Mikusek et. al 2001).

V potravě krahujce bylo v rámci jedné lokality determinováno 77 druhů různých živočichů ($n = 9\,282$ položek v potravě, Newton & Marquiss 1982). Při 772 položkách v potravě bylo určeno 35 druhů živočichů, což činí 45,5 % determinovaných druhů (obr. 7). Před analýzou byly vyřazeny extrémní hodnoty počtu nalezených položek v potravě ($n = 40\,105$, Kramer 1973; $n = 34\,491$, Nielsen 2004). V rámci jedné studie bylo určeno maximálně 13 druhů savců (Gryz & Krauze-Gryz 2018) a 103 druhů ptáků (Nielsen 2004). Ze studií, které byly použity pro analýzu, bylo maximálně determinováno 72 druhů (Newton & Marquiss 1982). Pět lokalit není v souladu s průběhem kumulativní křivky (Kramer 1973: 3 654 živočichů v potravě, 19 druhů; Kramer 1973: 5 281 živočichů v potravě, 26 druhů; Opdam 1980: 5 698 živočichů v potravě, 19 druhů; Opdam 1980: 6 024 živočichů v potravě, 20 druhů; Kramer 1973: 7 104 živočichů v potravě, 23 druhů).



Obr. 6: Závislost počtu druhů kořisti na velikosti vzorku v potravě u kulíška nejmenšího.

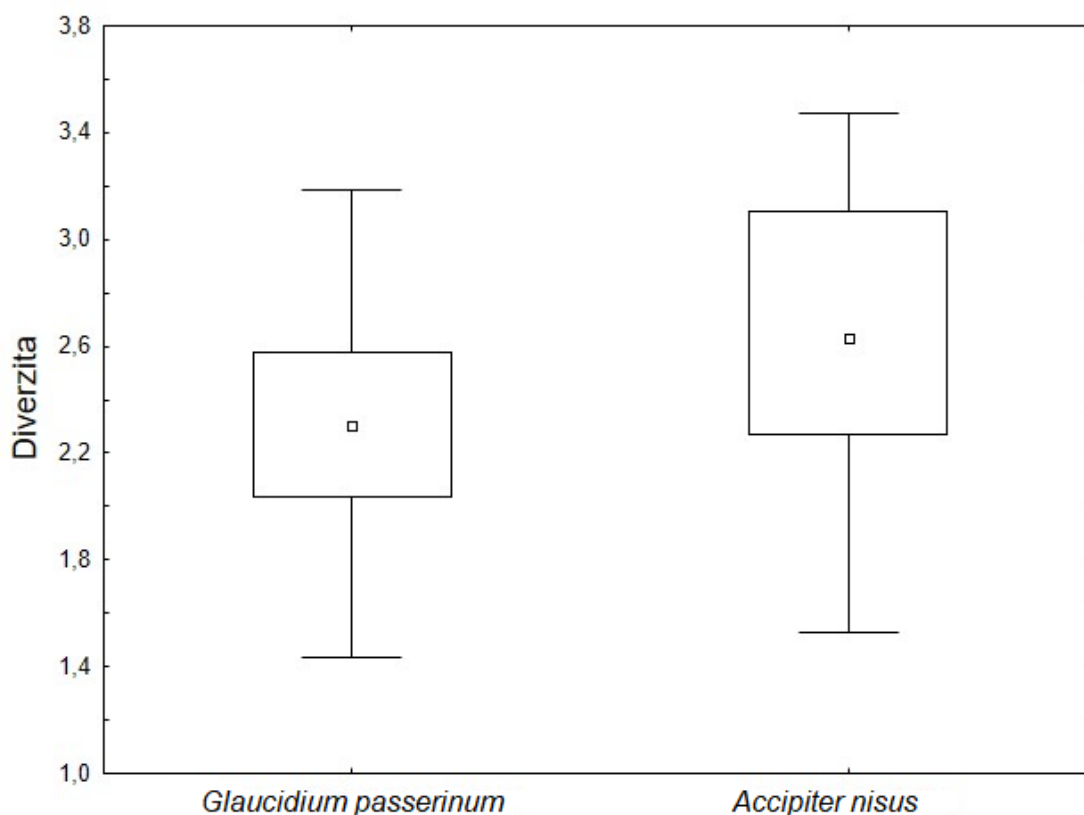


Obr. 7: Závislost počtu druhů kořistí na velikosti vzorku v potravě u krahujce obecného. Extrémní hodnoty ($n = 40105$, Kramer 1973; $n = 34491$, Nielsen 2004) byly z analýzy vyřazeny.

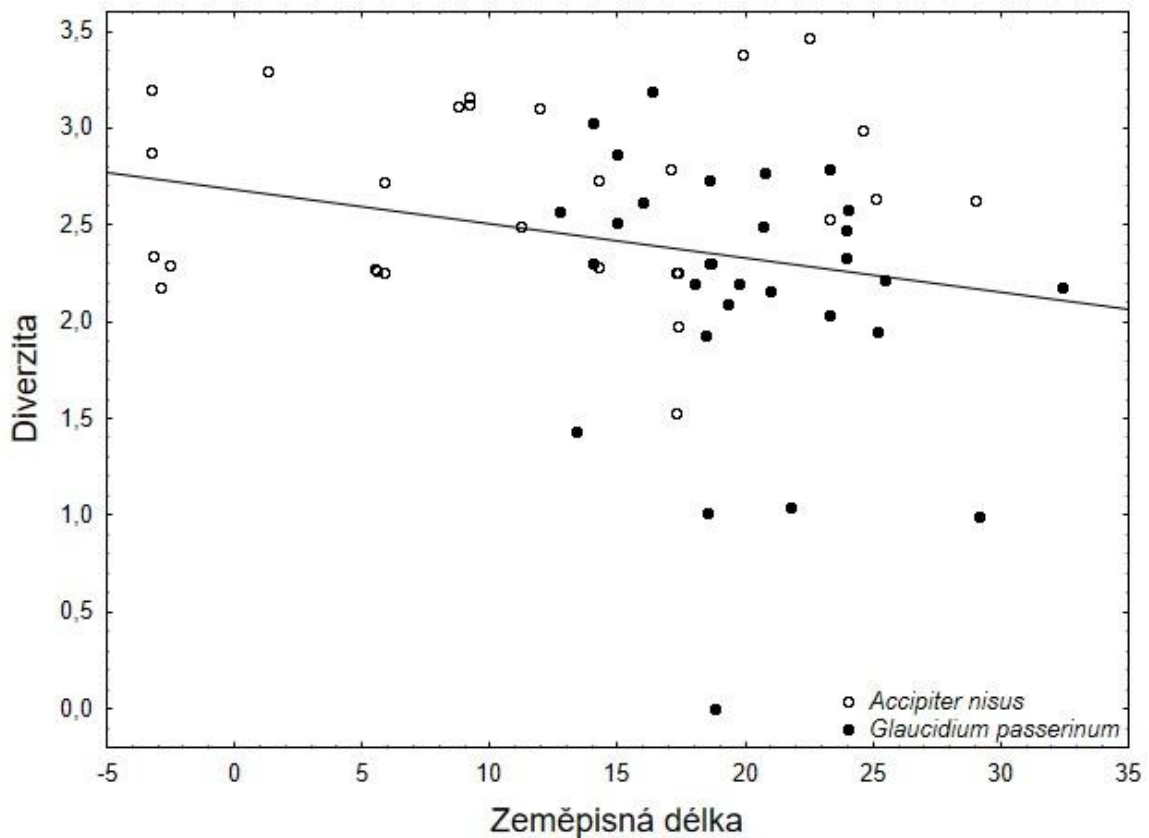
4.3 Diverzita a hlavní složky potravy

Diverzita v potravě se významně lišila mezi studovanými druhy (tab. 1, 2) a byla vyšší u krahujce než u kulíška (obr. 8). Na diverzitu v potravě měla indikativní vliv pouze zeměpisná délka (tab. 1, 2), s rostoucí zeměpisnou délkou klesala diverzita v potravě. Z grafu je zřejmé, že hlavní podíl na variabilitu v tomto vztahu má složení potravy kulíška (obr. 9). Celkové zastoupení ostatních živočichů bylo u obou druhů velmi nízké (kulíšek: $1,96 \pm 6,29$ %; krahujec: $4,25 \pm 17,94$ %).

Podíl savců a ptáků v potravě obou druhů byl negativně korelovan ($r_s = -0,99$; $P < 0,010$), proto jsem testovala vliv faktorů pouze na zastoupení ptáků (tab. 3, 4). Na základě porovnání modelů s různými faktory jsem zjistila pouze významné rozdíly mezi studovanými druhy. U kulíška jsem zjistila celkově vyšší zastoupení savců než u krahujce (obr. 10). Zatímco u kulíška bylo zastoupení savců a ptáků v potravě víceméně vyrovnané, u krahujce ptáci představovali dominantní složku (min 98 %). Nebyl zjištěn vliv žádného faktoru na celkový počet druhů (příloha I a II).



Obr. 8: Diverzita ve složení potravy kulíška nejmenšího ($n = 30$ lokalit) a krahujce obecného ($n = 28$ lokalit).



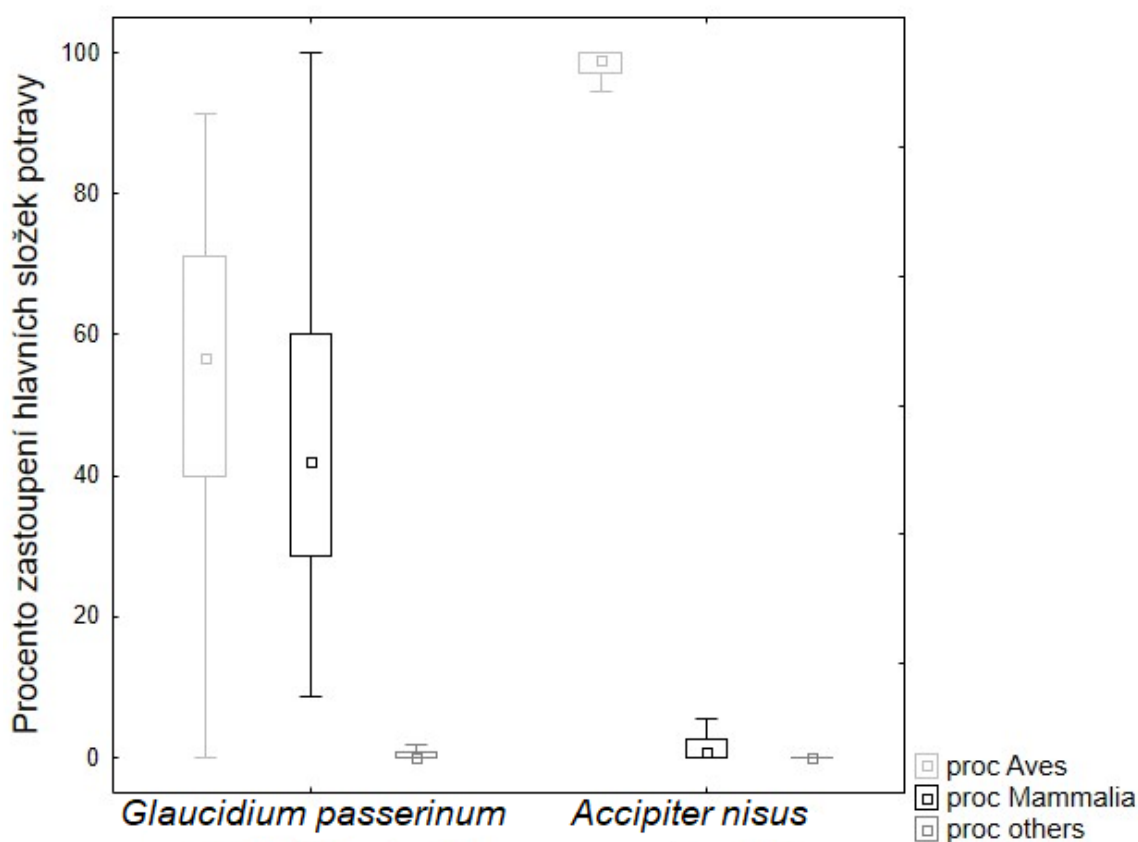
Obr. 9: Diverzita v potravě kulíška nejmenšího (n = 30 lokalit) a krahujce obecného (n = 28 lokalit) v závislosti na zeměpisné délce.

Tab. 1: Porovnání GLMM modelů s různými faktory, které mohou ovlivnit diverzitu v potravě. Vysvětlivky: 1 - fáze hnízdění, 2 - druh, 3 - zeměpisná délka, 4 - nadmořská výška, 5 - zeměpisná šířka.

Model	df	AICc	Δ AICc	Weight
2	4	112,15	0,00	0,60
(Null)	3	113,95	1,80	0,25
12	5	115,79	3,64	0,10
1	4	117,57	5,42	0,04
3	4	121,14	8,99	0,01
5	4	122,86	10,71	0,00
13	5	123,92	11,77	0,00
125	6	124,99	12,84	0,00
4	4	128,91	16,77	0,00
35	5	129,21	17,07	0,00
14	5	132,62	20,48	0,00
1235	7	133,70	21,55	0,00
45	5	136,49	24,34	0,00
345	6	144,26	32,12	0,00
1345	7	147,17	35,02	0,00
12345	8	149,96	37,81	0,00

Tab. 2: Vliv faktorů na diverzitu v potravě. Tučně jsou vyznačeny signifikantní hodnoty $P < 0,05$. RVI – Relative variable importance, S.E. – Standard error.

Veličina	Estimate	RVI	S.E.	z	P
Intercept	2,57E+00		1,56E+00	16,209	< 0,001
druh	-3,97E-01	0,70	1,49E-01	2,596	0,009
zeměpisná šířka	2,45E-03	<0,01	1,46E-02	0,164	0,870
zeměpisná délka	-1,60E-02	0,01	9,53E-03	1,637	0,102
fáze hnízdění	8,32E-02	0,14	1,95E-01	0,416	0,677
nadmořská výška	-3,67E-04	<0,01	2,45E-04	1,465	0,143



Obr. 10: Zastoupení hlavních složek potravy kulíška nejmenšího a krahujce obecného (kulíšek: $n = 6\,396$ determinovaných položek; krahujec: $n = 129\,059$ determinovaných položek).

Tab. 3: Porovnání GLMM modelů s různými faktory, které mohou ovlivňovat zastoupení ptáků v potravě. Vysvětlivky: 1 – fáze hnízdění, 2 - druh, 3 - zeměpisná délka, 4 – nadmořská výška, 5 - zeměpisná šířka.

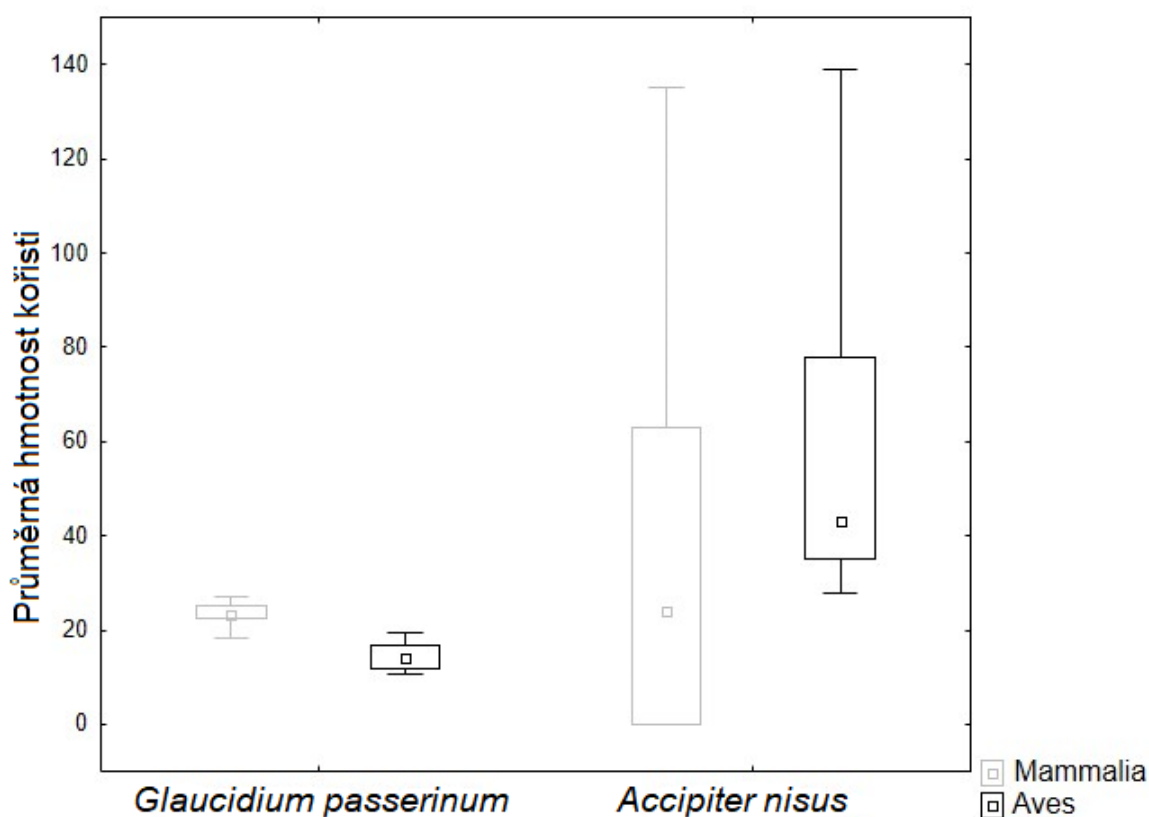
Model	df	AICc	Δ AICc	Weight
2	4	29,35	0,00	1,00
125	6	43,88	14,52	0,00
(Null)	3	44,01	14,66	0,00
3	4	48,21	18,85	0,00
1	4	48,85	19,50	0,00
235	6	49,51	20,16	0,00
124	6	53,07	23,72	0,00
5	4	53,58	24,22	0,00
1235	7	54,83	25,48	0,00
4	4	59,84	30,48	0,00
34	5	63,67	34,41	0,00
345	6	71,32	41,97	0,00
12345	8	72,53	43,17	0,00
1345	7	76,04	46,69	0,00

Tab. 4: Vliv faktorů na zastoupení ptáků v potravě. Tučně jsou vyznačeny signifikantní hodnoty $P < 0,05$. RVI – Relative variable importance, S.E. – Standard error.

Veličina	Estimate	RVI	S.E.	z	P
(Intercept)	2,00E+00		0,054	36,173	< 0,001
druh	-3,53E-01	1,00	0,073	4,754	< 0,001
zeměpisná šířka	-6,03E-06	<0,01	0,000	0,021	0,983
zeměpisná délka	-1,05E-06	<0,01	< 0,001	0,008	0,994
fáze hnízdění	8,04E-06	<0,01	0,003	0,003	0,998
nadmořská výška	3,29E-10	<0,01	< 0,001	0,001	0,999

4.4 Průměrná hmotnost kořisti

Na průměrnou hmotnost savců v potravě měl vliv pouze rozdíl mezi studovanými druhy (tab. 5, 6; obr. 11). Průměrná hmotnost kořisti byla podobná u obou druhů, u krahujce jsem zaznamenala mnohem větší variabilitu. Průměrná hmotnost ptáků se lišila mezi studovanými druhy. V potravě kulíška jsem zaznamenala celkově nižší průměrnou hmotnost ptáků v potravě. U krahujce jsem navíc zaznamenala indikativní negativní vliv zeměpisné šířky na průměrnou hmotnost ptačí kořisti (tab. 7, 8; obr. 12). U kulíška nemá zeměpisná šířka na průměrnou hmotnost ptáků přílišný vliv.



Obr. 11: Průměrná hmotnost ptáků a savců v potravě studovaných druhů (kulíšek n = 30 lokalit; krahujec n = 28 lokalit).

Tab. 5: Porovnání GLMM modelů s různými faktory, které mohou ovlivnit průměrnou hmotnost savců v potravě. Vysvětlivky: 1 – fáze hnízdění, 2 – druh, 3 – zeměpisná délka, 4 – nadmořská výška, 5 – zeměpisná šířka.

Model	df	AICc	Δ AICc	Weight
24	5	326,60	0,00	0,60
4	4	327,39	0,79	0,40
125	6	346,50	19,90	0,00
34	5	359,83	33,23	0,00
2	4	387,92	61,32	0,00
(Null)	3	389,36	62,76	0,00
345	6	394,76	68,16	0,00
12	5	405,45	78,85	0,00
25	5	408,85	82,25	0,00
12345	8	412,60	86,00	0,00
1345	7	419,60	93,00	0,00
235	6	429,81	103,21	0,00
1235	7	444,57	117,98	0,00

Tab. 6: Vliv faktorů na průměrnou hmotnost savců v potravě. Tučně jsou vyznačeny signifikantní hodnoty $P < 0,05$. RVI – Relative variable importance, S.E. – Standard error.

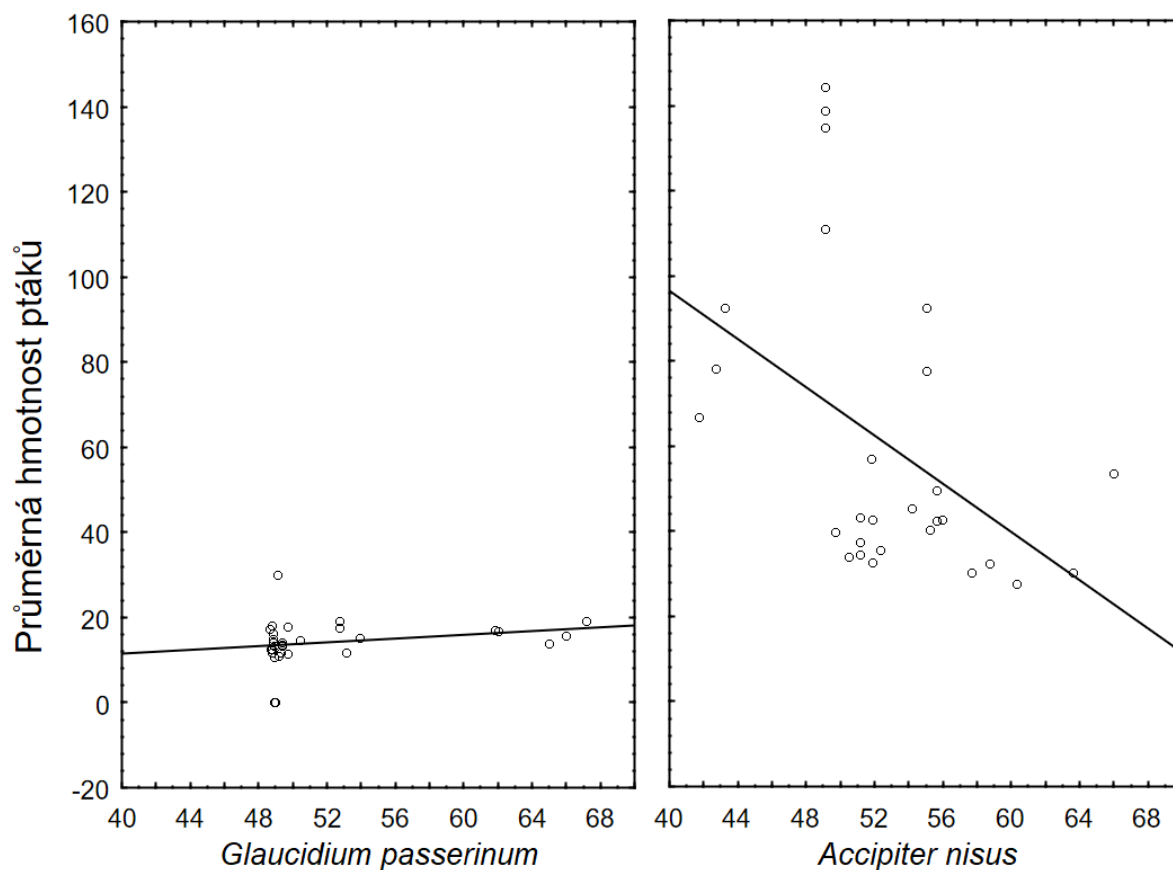
Veličina	Estimate	RVI	S.E.	z	P
Intercept	4,73E+01		15,330	3,061	0,002
druh	-3,36E+01	0,96	-33,630	13,29	0,011
zeměpisná šířka	1,35E-13	0,00	< 0,001	0,00	1,000
zeměpisná délka	1,62E-14	0,00	< 0,001	0,00	1,000
fáze hnízdění	4,85E-12	0,00	< 0,001	0,00	1,000
nadmořská výška	-4,88E-16	0,00	< 0,001	0,00	1,000

Tab. 7: Porovnání GLMM modelů s různými faktory, které mohou ovlivnit průměrnou hmotnost ptáků v potravě. Vysvětlivky: 1 – fáze hnízdění, 2 – druh, 3 – zeměpisná délka, 4 – nadmořská výška, 5 – zeměpisná šířka.

Model	df	AICc	Δ AICc	Weight
2	4	503,60	0,00	1,00
25	5	518,67	15,07	0,00
1235	7	525,73	22,13	0,00
235	6	528,10	24,50	0,00
1245	7	533,94	30,34	0,00
12345	8	535,07	31,47	0,00
245	6	535,77	32,17	0,00
24	5	538,54	34,94	0,00
(Null)	3	542,05	38,45	0,00
1345	7	563,40	59,80	0,00
134	6	566,27	62,67	0,00
14	5	572,61	69,00	0,00
4	4	576,33	72,73	0,00

Tab. 8: Vliv faktorů na průměrnou hmotnost ptáků v potravě. Tučně jsou vyznačeny signifikantní hodnoty $P < 0,05$. RVI – Relative variable importance, S.E. – Standard error.

Veličina	Estimate	RVI	S.E.	z	P
Intercept	6,08E+01		4,87	12,24	< 0,001
druh	-4,61E+01	0,86	6,54	6,91	< 0,001
zeměpisná šířka	-9,93E-01	0,12	0,52	1,88	0,061
zeměpisná délka	4,30E-01	< 0,01	0,51	0,83	0,407
fáze hnízdění	-2,91E+00	< 0,01	2,91	0,98	0,329
nadmořská výška	-2,51E-03	< 0,01	0,01	0,20	0,843



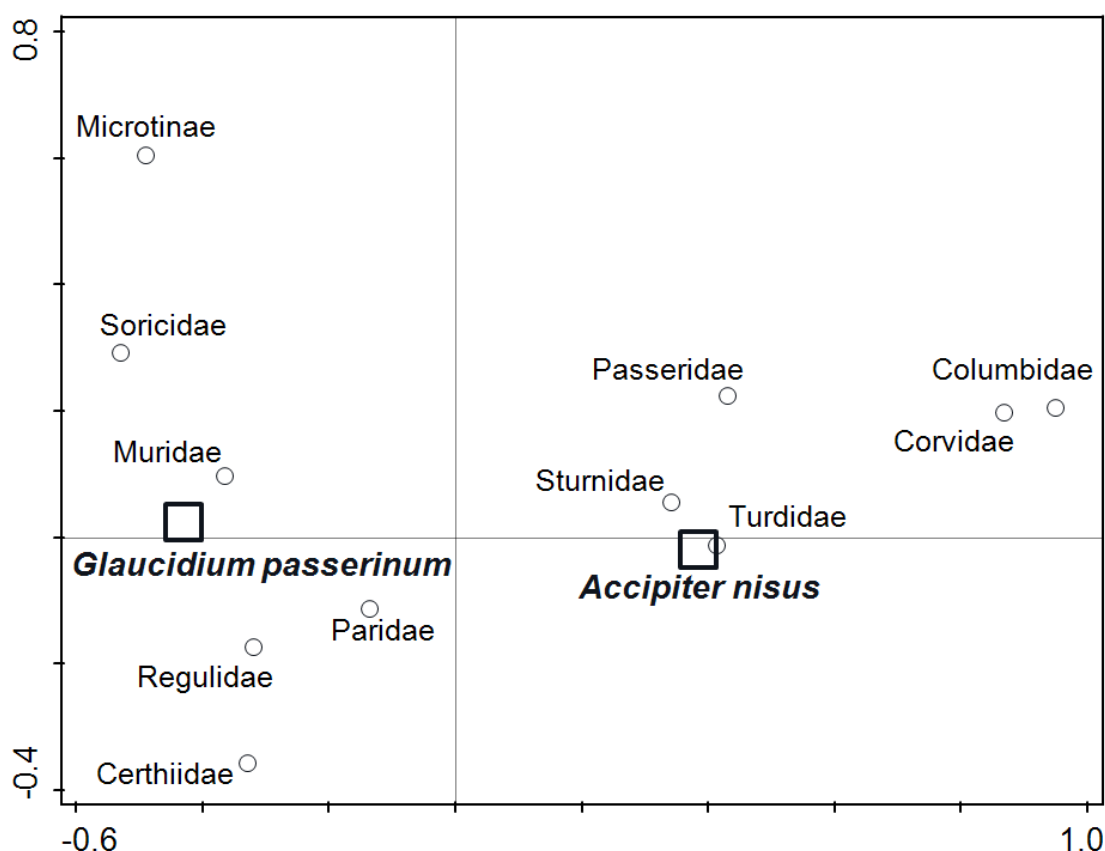
Obr. 12: Průměrná hmotnost ptáků v závislosti na zeměpisné šířce u studovaných druhů (kulíšek n = 30 lokalit; krahujec n = 28 lokalit).

4.5 Vybrané čeledi ptáků v potravě

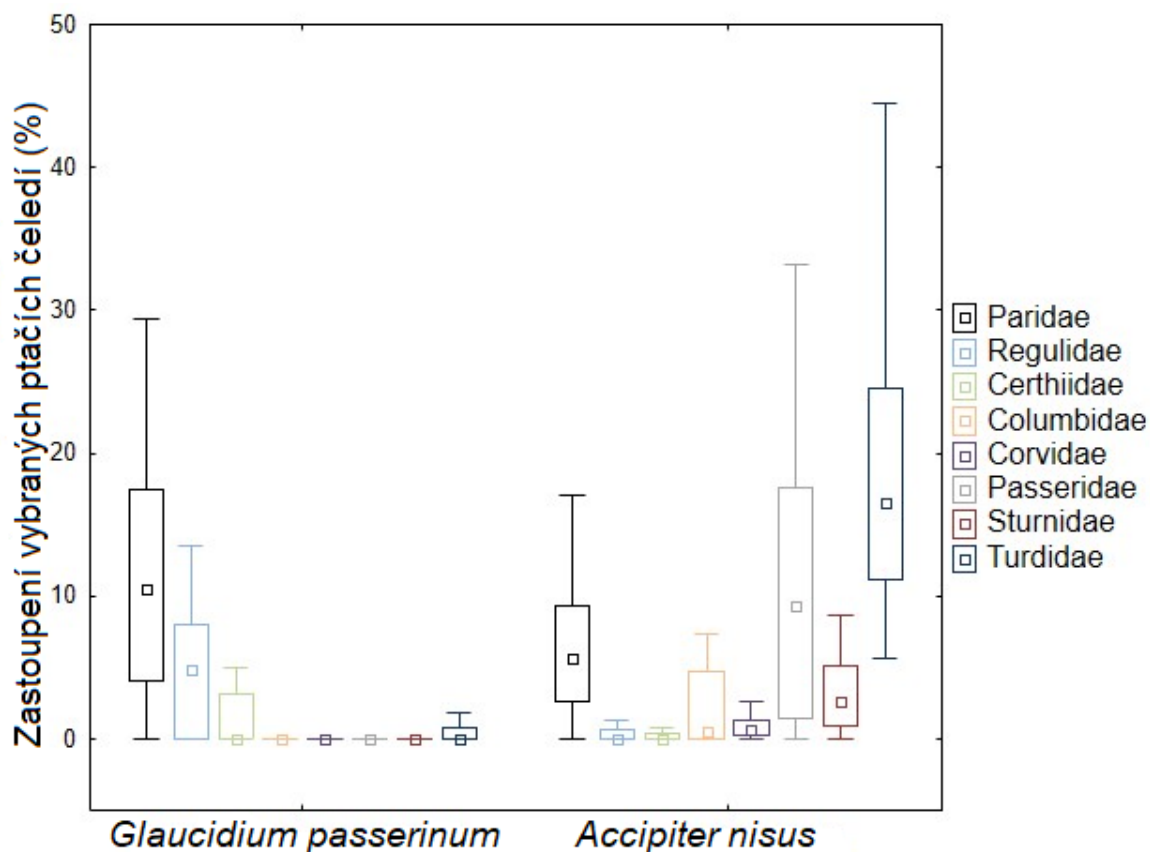
Následující čeledi byly v potravě studovaných druhů početněji zastoupeny: sýkorovití (Paridae), králíčkovití (Regulidae), šoupálkovití (Certhiidae), holubovití (Columbidae), krkavcovití (Corvidae), vrabcovití (Passeridae), špačkovití (Sturnidae), drozdovití (Turdidae), rejskovití (Soricidae), myšovití (Muridae), hrabošovití (Microtinae) (obr. 13). Pro další analýzy byly savčí čeledi vyřazeny. Zastoupení jednotlivých čeledí se v potravě kulíška a krahujce výrazně liší ($P = 0,002$). Zatímco kulíšek má nejvyšší zastoupení sýkorovitých, krahujec obecný má nejvyšší zastoupení drozdovitých (obr. 14). U kulíška je také zvýšené zastoupení čeledi králíčkovití, kteří jsou v potravě krahujce zastoupeni minimálně. U krahujce je také v potravě vyšší zastoupení čeledi vrabcovitých, kteří se u kulíška prakticky nevyskytují.

U čeledí, které vykazovaly v celkovém datovém souboru zastoupení přes 10 % (sýkorovití, drozdovití, pěnkavovití) jsem testovala vliv faktorů na jejich zastoupení v potravě. U čeledi sýkorovitých jsem zjistila pouze rozdíl mezi studovanými druhy (tab. 9, 10), u kulíška bylo jejich zastoupení vyšší než u krahujce (obr. 14). U čeledi drozdovitých byl průkazný

rozdíl mezi oběma studovanými druhy a indikativní byl také rozdíl v hnízdní a mimohnízdni sezóně (tab. 11, 12). U kulíška tento rozdíl není patrný, ale u krahujce je patrný rozdíl v zastoupení během hnízdní a mimohnízdni sezóny. V hnízdní sezóně loví krahujec drozdovité méně často než během mimohnízdni sezóny (obr. 15). Druhy, které byly nalezeny zejména v potravě krahujce, jsou *Turdus iliacus* (kulíšek: 0,05 %; krahujec: 0,38 %), *Turdus merula* (0,03 %; 5,84 %), *Turdus philomelos* (0,19 %; 6,34 %), *Turdus pilaris* (0,00 %; 0,82 %) a *Turdus viscivorus* (0,00 %; 0,38 %). Na zastoupení pěnkavovitých měla indikativní vliv zeměpisná šířka a délka (tab. 13, 14). Tento rozdíl není příliš patrný u kulíška nejmenšího (obr. 16), ale u krahujce obecného je zastoupení pěnkavovitých pozitivně korelované se zeměpisnou šířkou (obr. 17). Nejčastěji nalezené druhy u čeledi pěnkavovitých jsou *Fringilla coelebs* (kulíšek: 6,88 %; krahujec: 8,34 %), *Carduelis chloris* (0,06 %; 2,32 %) a *Carduelis spinus* (2,68 %; 0,41 %).



Obr. 13: Složení potravy studovaných druhů podle dominantních čeledí kořisti (CCA analýza, I. a II. ordinační osa dohromady vysvětlují 30,2 % variability). Zobrazeny jsou pouze čeledi, které mají s ordinačními osami korelaci více než 25 %.



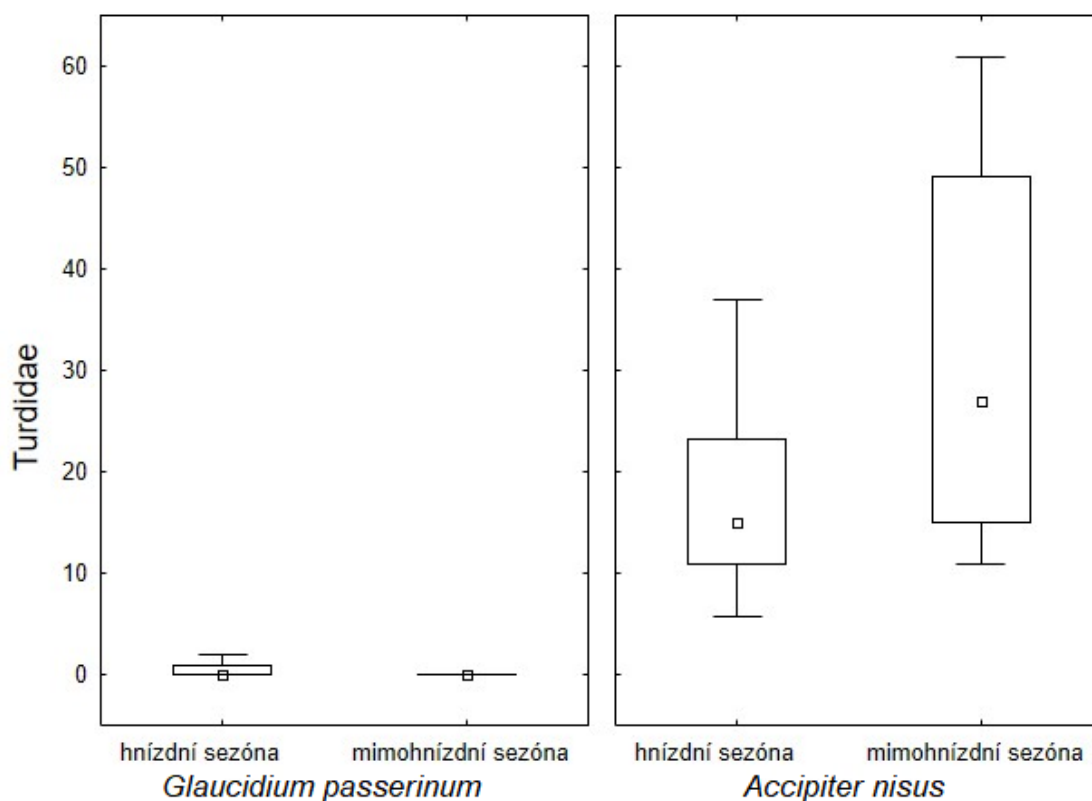
Obr. 14: Zastoupení vybraných ptačích čeledí v potravě kulíška nejmenšího (n = 30 lokalit) a krahujce obecného (n = 28 lokalit).

Tab. 9: Porovnání GLMM modelů s různými faktory, které mohou ovlivnit zastoupení čeledi Paridae v potravě. Vysvětlivky: 1 – fáze hnízdění, 2 – druh, 3 – zeměpisná délka, 4 – nadmořská výška, 5 – zeměpisná šířka.

Model	df	AICc	Δ AICc	Weight
2	4	375,90	0,00	1,00
(Null)	3	391,54	15,55	0,00
25	5	400,87	24,89	0,00
1235	7	407,28	31,29	0,00
235	6	408,53	32,54	0,00
245	6	415,84	39,85	0,00
14	5	416,71	40,73	0,00
4	4	418,21	42,23	0,00
12345	8	419,07	43,08	0,00
2345	7	420,36	44,37	0,00
134	6	420,62	44,63	0,00
45	5	421,84	45,86	0,00
1345	7	424,36	48,37	0,00

Tab. 10: Vliv faktorů na zastoupení čeledi Paridae v potravě. Tučně jsou vyznačeny signifikantní hodnoty $P < 0,05$. RVI – Relative variable importance, S.E. – Standard error.

Veličina	Estimate	RVI	S.E.	z	P
Intercept	7,23E+00		1,54	4,70	< 0,001
druh	4,56E+00	1,00	2,16	2,12	0,034
zeměpisná šířka	1,81E-09	<0,01	< 0,001	0,00	1,000
zeměpisná délka	-3,14E-10	<0,01	< 0,001	0,00	1,000
fáze hnízdění	9,13E-10	<0,01	0,00	0,00	1,000
nadmořská výška	-1,34E-11	<0,01	< 0,001	0,00	1,000



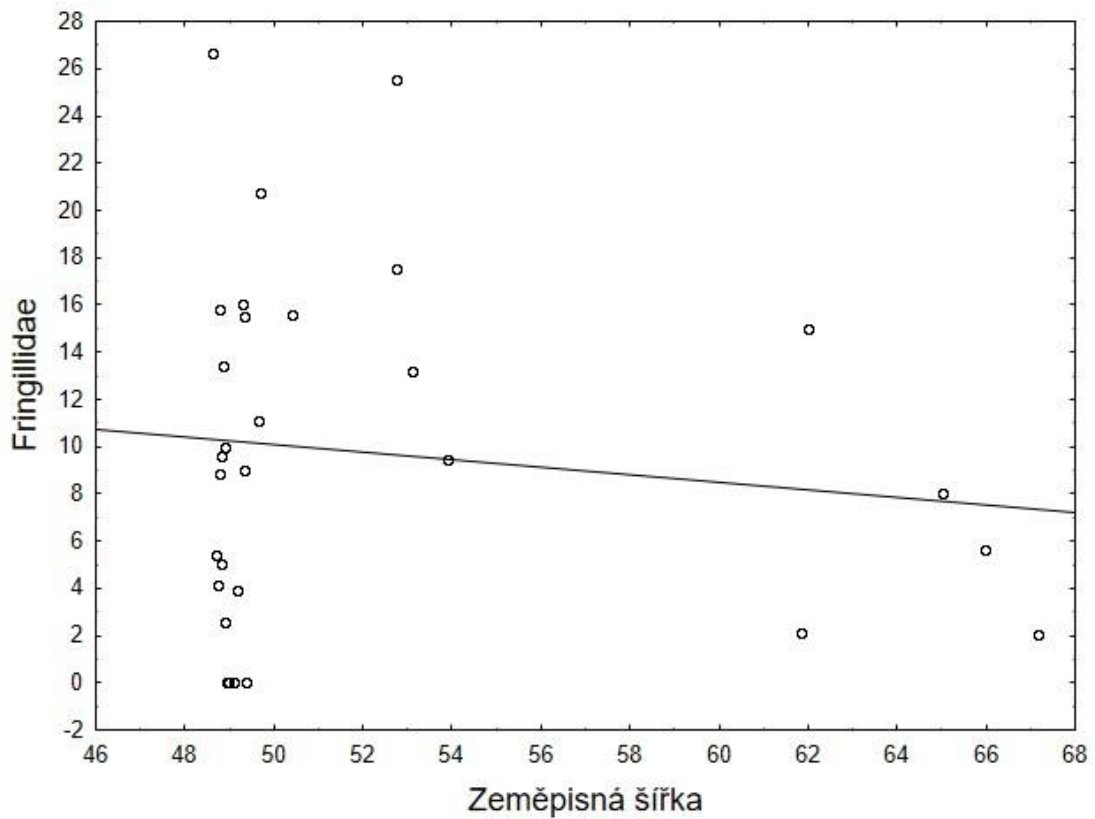
Obr. 15: Zastoupení čeledi Turdidae v potravě kulíška nejmenšího a krahujce obecného v hnízdící a mimohnízdící sezóně (kulíšek $n = 30$ lokalit; krahujec $n = 28$ lokalit).

Tab. 11: Porovnání GLMM modelů s různými faktory, které mohou ovlivnit zastoupení čeledi Turdidae v potravě. Vysvětlivky: 1 – fáze hnízdění, 2 – druh, 3 – zeměpisná délka, 4 – nadmořská výška, 5 – zeměpisná šířka.

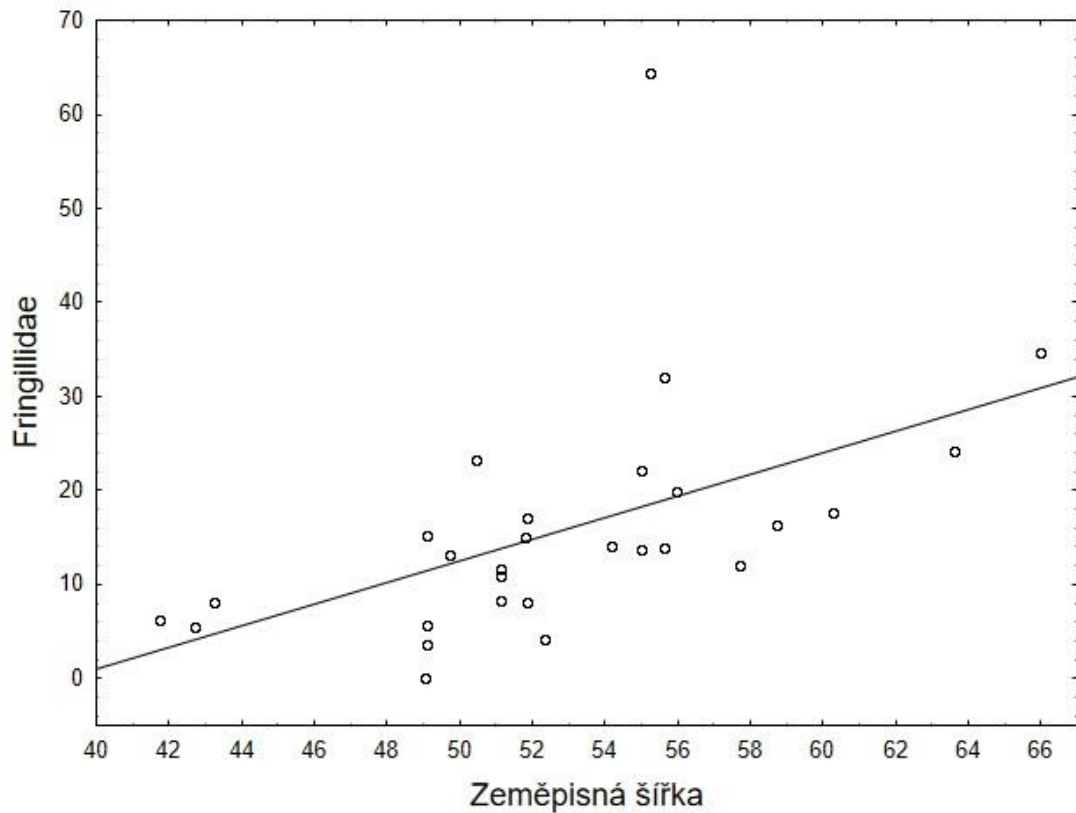
Model	df	AICc	Δ AICc	Weight
125	6	414,44	0,00	0,60
123	6	418,28	3,84	0,25
23	5	424,63	10,19	0,10
124	6	425,11	12,83	0,04
235	6	427,27	12,83	0,01
1234	7	429,27	14,83	0,00
12345	8	432,58	18,14	0,00
2345	7	438,48	24,04	0,00
(Null)	3	451,45	37,01	0,00
35	5	459,34	44,9	0,00
1345	7	463,23	48,79	0,00
5	4	454,82	50,38	0,00
345	6	466,02	51,58	0,00

Tab. 12: Vliv faktorů na zastoupení čeledi Turdidae v potravě studovaných druhů ptačích predátorů. Tučně jsou vyznačeny signifikantní hodnoty $P < 0,05$. RVI – Relative variable importance, S.E. – Standard error.

Veličina	Estimate	RVI	S.E.	z	P
Intercept	2,78E+01		5,161	5,392	< 0,001
druh	-1,98E+01	0,86	2,519	7,848	< 0,001
zeměpisná šířka	-3,42E-02	1,00	0,087	0,399	0,690
zeměpisná délka	-6,45E-03	0,13	0,040	0,147	0,883
fáze hnízdění	-7,18E+00	0,99	3,185	2,256	0,024
nadmořská výška	5,30E-03	<0,01	0,00	1,430	0,153



Obr. 16: Zastoupení čeledi Fringillidae (%) v potravě kulíška nejmenšího v závislosti na zeměpisné šířce (n = 30 lokalit).



Obr. 17: Zastoupení čeledi Fringillidae (%) v potravě krahujce obecného v závislosti na zeměpisné šířce (n = 28 lokalit).

Tab. 13: Porovnání GLMM modelů s různými faktory, které mohou ovlivnit zastoupení čeledi Fringillidae v potravě. Vysvětlivky: 1 – fáze hnízdění, 2 – druh, 3 – zeměpisná délka, 4 – nadmořská výška, 5 – zeměpisná šířka.

Model	df	AICc	Δ AICc	Weight
2	4	401,64	0,00	0,94
(Null)	3	407,26	5,61	0,06
125	6	424,99	23,34	0,00
25	5	426,79	25,14	0,00
1235 b	7	427,95	26,31	0,00
1235 a	7	427,95	26,31	0,00
235	6	429,99	28,35	0,00
12345	8	438,93	37,29	0,00
245	6	439,12	37,48	0,00
1345	7	441,55	39,00	0,00
134	6	442,65	41,00	0,00
14	5	443,2	41,55	0,00
45	5	445,21	43,56	0,00

Tab. 14: Vliv faktorů na zastoupení čeledi Fringillidae v potravě. Tučně jsou vyznačeny signifikantní hodnoty $P < 0,05$. RVI – Relative variable importance, S.E. – Standard error.

Veličina	Estimate	RVI	S.E.	z	P
Intercept	1,55E+01		2,09	7,436	< 0,001
druh	-5,75E+00	0,94	2,79	2,064	0,039
zeměpisná šířka	3,97E-01	<0,01	0,27	1,481	0,139
zeměpisná délka	-3,14E-01	<0,01	0,18	1,756	0,079
fáze hnízdění	8,99E-01	<0,01	3,60	0,25	0,803
nadmořská výška	2,09E-03	<0,01	0,01	0,411	0,681

5 Diskuze

5.1 Složení potravy vybraných ptačích predátorů

Krahujec se prokázal jako potravní specialista zaměřený na lov ptáků (98,01 %), což je v souladu s literaturou (Newton 2001). V potravě poštolky obecné je hlavní složkou potravy hraboš (34,84 %) a bezobratlí živočichové (32,99 %). Hlavní složkou potravy jsou drobní

savci, kteří žijí v otevřeném terénu, a větší hmyz (Hudec & Šťastný 2005). Puštík obecný má v potravě výrazně zastoupené tři složky. Nejvyšší zastoupení má hraboš (16,73 %) a téměř vyrovnané zastoupení v potravě mají ptáci (12,30 %) a bezobratlí (12,60 %). Kořisti puštíka obecného jsou především drobní hlodavci a ptáci (Mlíkovský 1998). Lokálně se v jeho potravě ovšem mohou vyskytovat také hmyzožravci, hmyz a žáby (Mlíkovský 1998). V potravě sýce rousného se nejčastěji vyskytuje hraboš (34,60 %), hmyzožravci (19,48 %), norník (18,80 %) a myšice (11,73 %). Jiná kořist nemá v potravě sýce výrazné zastoupení. Toto průměrné složení potravy přibližně odpovídá i složení potravy sýce ve střední Evropě (90% drobní savci a 10 % ptáci, Drdáková 2004). Kalous ušatý měl v potravě nejvíce zastoupené drobné savce, a to hraboše (60,51 %), myšici (14,10 %) a hmyzožravce (13,86 %). Potravu kalouse ušatého tvoří převážně drobní savci, a to zejména hraboši a v menší míře myši, myšice a rejsci (Hudec & Šťastný 2005). V potravě kulíška se vyskytují převážně ptáci (46,31 %), norníci (22,11 %) a hraboši (19,48 %). Přestože jsou v potravě kulíška drobní savci udáváni jako hlavní složka potravy a ptáci jsou loveni pouze za nedostatku potravy a v zimě (Hudec & Šťastný 2005), v mých výsledcích jsou ptáci (46,31 %) zastoupeni podobně jako savci (52,77 %).

Potravní nika poštolky obecné se překrývá s potravními nikami všech vybraných druhů sov. Potravní nika puštíka obecného je vmezeřena do potravní niky poštolky obecné kvůli vyššímu zastoupení bezobratlých živočichů v potravě. Potravní nika puštíka obecného částečně zasahuje do potravní niky sov. Potravní spektra kalouse ušatého, sýce rousného a kulíška se překrývají a potravní spektrum sýce rousného je přímo vmezeřeno do niky kulíška a kalouse ušatého. Potravní nika krahujce se nepřekrývá s žádným ze studovaných druhů. Dochází pouze k malému překryvu s poštolkou obecnou, zde jsou ale studie s nižším počtem determinovaných kořistí (např. Tomešek & Čermák 2009, n = 20) a studie s větším zastoupením bezobratlých v potravě (např. Gryz & Krauze-Gryz 2018).

5.2 Diverzita a hlavní složky potravy

Diverzita v potravě kulíška a krahujce se výrazně liší, krahujec má v potravě vyšší diverzitu než kulíšek. To může být pravděpodobně způsobeno jejich rozdílnou aktivitou. Krahujec je denní lovec (Newton 2001) a má tak snadnější přístup k různým druhům ptáků, kteří také mají denní aktivitu. Kulíšek má nejčastěji soumrachnou aktivitu a jeho potravní nabídka je tedy pravděpodobně výrazně omezena (Mlíkovský 1998).

Zjistila jsem negativní indikativní vliv zeměpisné délky na diverzitu v potravě. To platí především pro kulíška, u krahujce není tento vztah patrný. Lokalita s nejvyšší zeměpisnou délkou pochází z Karelské republiky (Boiko & Shutova 2005), kde lze očekávat nižší diverzitu v potravní nabídce. U drobných savců byla v tajze zjištěna nejvyšší diverzita ve vnitřní části Eurasie a směrem na východ klesá. U ptáků navíc diverzita klesá se zeměpisnou šířkou (McLaren & Turkington 2013). Všechny východní studované lokality se zároveň nacházejí v severní Evropě (např. Finsko: Mikkola 1970, Rytönen et. al 1998, Solonen 1997, Kellomäki 1977). Nelze tedy jednoznačně odlišit vliv zeměpisné délky a šířky na diverzitu v potravě.

5.3 Vybrané čeledi ptáků v potravě

Mezi nejčastější ptačí kořist patří sýkorovití, králíčkovití, šoupálkovití, holubovití, krkavcovití, vrabcovití, špačkovití a drozdovití. Celkové zastoupení těchto čeledí se signifikantně lišilo mezi studovanými druhy. Největší rozdíl byl zjištěn u zastoupení drozdovitých, kteří hojně vyskytují v potravě krahujce obecného a v potravě kulíška prakticky chybí. Nejčastějším drozdovitým v potravě krahujce je drozd zpěvný (*Turdus philomelos*), u kterého bylo determinováno 8 185 (6,34 %) položek v potravě. V potravě kulíška bylo u stejného druhu determinováno pouze 12 (0,19 %) položek. To je pravděpodobně způsobeno rozdílem ve velikosti obou predátorů (kulíšek: 58 g; krahujec: 220 g) a s tím související průměrně nižší průměrná hmotnosti kořisti u kulíška (19,3 g vs. 63,4 g). To samé platí i pro čeleď holubovitých. Vrabcovití jsou více zastoupeni v potravě krahujce. Nejčastějším vrabcovitým v potravě je vrabec domácí (*Passer domesticus*) s 15 743 (12,20 %) položkami v potravě. U kulíška je u stejného druhu determinováno 7 (0,11 %) položek. Vrabec domácí žije nejčastěji v okolí měst a vesnic (Bejček et al. 2009), kde se kulíšek nevyskytuje a neloví. Potrava krahujce závisí na prostředí, ve kterém loví. Přestože je to primárně lesní druh (Cramp et al. 1980), loví také v otevřených prostranstvích, v okolí vesnic a měst a v blízkosti vodních nádrží (Gryz & Krauze-Gryz 2018).

Dále jsem testovala vliv faktorů na zastoupení čeledí, které v potravě obou studovaných druhů představovaly více než 10 % (pěnkavovití, drozdovití, sýkorovití). U drozdovitých vyšel průkazně rozdíl mezi studovanými druhy (viz výše) a hnízdní a mimohnízdní sezónou. Hlavní rozdíly mezi hnízdní a mimohnízdní sezónou byly zjištěny u krahujce, kde jejich podíl klesá v hnízdním období. Je to pravděpodobně způsobeno tím, že samice loví častěji drozdovité než samec (Cramp et al. 1980). Během hnízdní sezóny samice inkubuje a samec ji obstarává

potravu (Newton 2001). Proto je pravděpodobně čeleď drozdovitých lovena méně často než během mimohnízní sezóny, kdy samice loví kořist sama.

Zastoupení pěnkavovitých se průkazně liší mezi studovanými druhy a indikativní vliv má také zeměpisná šířka. U kulíška se variabilita zastoupení pěnkavovitých se zeměpisnou šířkou nemění. U krahujce roste podíl pěnkavovitých v potravě se zvyšující se zeměpisnou šířkou. Pěnkavovití vykazují nejvyšších denzit okolo zeměpisné šířky 55° (Mönkkönen et al. 2004). Krahujci s vysokou zeměpisnou šířkou pochází z Finska (Rytkönen et. al 1998, Solonen 1997), Norska (Selås 1993), Švédska (Gotmark & Post 1996), Skotska (McGrady 1991) a Dánska (Nielsen 2004). Zeměpisná šířka těchto studií potravy krahujce je průměrně 58°, což je v souladu s výše uvedeným zjištěním o nabídce pěnkavovitých v těchto zeměpisných šířkách. Se zvyšující se zeměpisnou šířkou obecně klesá diverzita ptáků (McLaren & Turkington 2013), a proto krahujci ze severních oblastí mají menší potravní nabídku.

Sýkorovití byli testováni podobně jako předchozí čeledi, zjistila jsem nižší zastoupení u krahujce. Nejčastěji byla v potravě obou studovaných druhů zastoupena sýkora koňadra (*Parus major*). U kulíška bylo determinováno 138 (2,16 %) položek v potravě a u krahujce 5 441 (4,22 %). Dalším nejčastějším druhem byla sýkora uhelníček (*Periparus ater*), kulíšek má celkově 114 (1,79 %) položek v potravě a krahujec 559 (0,43 %). Kulíšek má v potravě tedy determinováno méně položek sýkorovitých než krahujec, ale celkově u něj představují o něco vyšší procento zastoupení (8,45 % vs. 6,57 %). To zřejmě souvisí také s velikostí vzorku, která je u krahujce (n = 129 059 položek v potravě) větší než u kulíška (n = 6 396 položek v potravě).

5.4 Průměrná hmotnost kořisti

Průměrná hmotnost kořisti se průkazně liší mezi studovanými druhy, kdy krahujec má vyšší průměrnou hmotnost kořisti (63,4 g) než kulíšek (19,3 g). Zároveň byla u kulíška zjištěna velmi malá variabilita v průměrné hmotnosti (savci: 18 – 26 g; ptáci: 11 – 20 g) oproti krahujci (savci: 5 – 135 g; ptáci: 28 – 139 g), což je opět dáno aktivitou jednotlivých druhů.

Průměrná hmotnost savců se průkazně liší pouze mezi studovanými druhy. Průměrná hmotnost ptáků se liší mezi studovanými druhy a v závislosti na zeměpisné šířce. U kulíška se průměrná hmotnost ptáků v rámci areálu příliš nemění, ale u krahujce klesá průměrná hmotnost ptáků v potravě se zvyšující se zeměpisnou šířkou. Toto může být způsobeno tím, že se u něj se zvyšující se zeměpisnou šířkou zvyšuje zastoupení pěnkavovitých.

Řada evropských ptačích predátorů vykazuje geografické trendy ve velikosti kořisti. Například kalous ušatý loví větší kořist se zvyšující se zeměpisnou šířkou (Korpimäki & Marti 1995).

5.5 Zastoupení vzácných druhů kořisti

V potravě obou studovaných druhů se kromě očekávaných kořistí objevily druhy, které v potravě nejsou běžné. V potravě kulíška bylo nalezeno 4 (0,06 %) položek stejného druhu (Mikusek et. al 2001). Pravděpodobně to mohou být juvenilní jedinci a jedná se kainismus nebo kronismus, jak bylo dokumentováno například u sýce rousného (Drdáková 2004). Obdobně bylo u krahujce celkem zjištěno 22 (0,02 %) položek stejného druhu v jeho potravě (Newton & Marquiss 1982, Gotmark & Post 1996, Tomešek & Čermák 2009, Nielsen 2004). V potravě kulíška byl také nalezen jeden okoun říční (*Perca fluviatilis*, Mikkola 1970). V této studii nejsou žádné bližší informace, ovšem dle mého předpokladu kulíšek našel okouna již po smrti, ale sám ho neuložil. U krahujce je podobně překvapivé zastoupení srnce obecného (*Capreolus capreolus*), u kterého se jednalo o mršinu (Gryz & Krauze-Gryz 2018). Téměř všichni dravci a sovy se příležitostně živí mršinami (Mlíkovský 1998).

V potravě krahujce jsem zaznamenala druhy ptáků, kteří se běžně nevyskytují v západní Palearctidě. Jedná se například o zástupce čeledi kakaduovití (*Cacatua* sp.; n = 1), *Cyanoramphus* sp. (n = 1) a také andulka vlnkovaná (*Melopsittacus undulatus*; n = 13). Tyto druhy se sice v západní Palearctidě nevyskytují, ale jsou běžně chováni jako exotičtí ptáci (Bejček et al. 2009). Proto předpokládám, že chovateli daný pták uletěl a stal se kořistí krahujce.

6 Závěry

1. Potravní spektrum kulíška nejmenšího se překrývá s potravním spektrem kalouse ušatého a sýce rousného díky vysokému zastoupení drobných savců v potravě.
2. Potravní spektrum krahujce obecného se nepřekrývá s potravní nikou ostatních studovaných druhů. Jeho potrava je cca z 98 % tvořena ptáky a jako jediný ze studovaných druhů vykazuje výraznou specilazaci k lovu ptáků.

3. Diverzita v potravě je vyšší u krahujce než u kulíška. Toto je způsobeno jejich rozdílnou aktivitou v rámci dne. Krahujec je denní predátor a má tudíž vyšší potravní nabídku než kulíšek, který je spíše nočním predátorem.
4. Diverzita v potravě se indikativně mění se zeměpisnou délkou. Díky tomu, že všechny východní lokality se zároveň nacházejí v severních oblastech nelze jednoznačně odlišit vliv zeměpisné délky a šířky.
5. Zastoupení hlavních ptačích čeledí v potravě se liší mezi studovanými druhy, je to způsobeno rozdílem ve velikosti obou predátorů (kulíšek: 58 g; krahujec: 220 g).
6. Zastoupení drozdovitých v potravě se u krahujce výrazně liší v hnízdní a mimohnízdni sezóně. Drozdovité častěji loví samice, která se v hnízdním období věnuje inkubaci vajec a obraně hnízda a většinu potravy uloví samec.
7. Zastoupení pěnkavovitých v potravě krahujce pozitivně koreluje se zeměpisnou šířkou. Pěnkavovití dosahují nejvyšších denzit okolo 55°. Severské studie o potravě krahujce pocházely právě z těchto zeměpisných šířek. V severních oblastech je zároveň snížena diverzita v potravní nabídce ptáků.
8. Krahujec má průměrnou hmotnost kořisti vyšší než kulíšek, což je způsobeno rozdílnou velikostí obou predátorů. Zároveň je u kulíška mnohem nižší variabilita ve velikosti kořisti díky jeho spíše noční aktivitě.
9. U krahujce existuje negativní korelace mezi průměrnou hmotností kořisti a zeměpisnou šířkou. Může se jednat o podobný geografický trend, který byl nalezen u kalouse ušatého.

7 Seznam použité literatury

- Adánez AV. 2000. Análisis comparativo de la dieta de ambos sexos en el cárabo común *Strix aluco* en la Península Ibérica. *Ardeola* 47:203-213.
- Alvizatos H, Goutner V. 1999. Winter diet of the Barn owl (*Tyto alba*) and Long-eared owl (*Asio otus*) in northeastern Greece: A comparison. *Journal of Raptor Research* 33(2):160-163.
- Balát F, Bauer Z. 1955. K poznání potravy a hnízdění našich poštolek. *Folia Zoologica et Entomologica* 4(1):99-104.
- Balčiauskiene L, Jovaišas A, Naruševičius V, Petraška A, Skuja S. 2006. Diet of Tawny owl (*Strix aluco*) and Long-eared owl (*Asio otus*) in Lithuania as found from pellets. *Acta Zoologica Lituanica* 16:37-45.

- Baudvin H, Jouaire S. 2006. Le régime alimentaire d'une population forestière de Chouettes hulottes (*Strix aluco*) en Bourgogne. *Revue scientifique Bourgogne-Nature* 4:85-89.
- Beichle U. 1980. Siedlungsdichte, Jagdreviere und Jagdweise des Turmfalkem (*Falco tinnunculus*) im Stadtgebiet von Kiel. *Corax* 8(1):3-12.
- Bejček V, Šťastný K, Verhoef E. 2009. Ptáci Velký obrazový průvodce. Rebo Productions CZ: Dobřežovice. ISBN 978-80-225-0286-0
- Bencerić V, Pavlovič L. 2010. A Comparison of Eating Habits of Long-eared Owl (*Asio otus*) and Barn Owl (*Tyto alba*). Report at Vrbovec High school.
- Bencová V, Kašpar T, Bryja J. 2006. Seasonal and interannual changes in diet composition of the Long-eared Owl (*Asio otus*) in Southern Moravia. *Tichodroma* 18:65-71.
- "Benedek AM, Sîrbu I. 2010. Dynamics of *Asio otus* L., 1758 (Aves: Strigiformes) winter-spring trophic regime in Western Plain (Romania). *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle* 53:479-487.
- Bijlsma RG. 2012. Diet of Kestrels *Falco tinnunculus* in the Netherlands in the past century. *De Takkeling* 20:255-271.
- Boiko NS, Shutova EV. 2005. Diets of the Pygmy Owl *Glaucidium passerinum* and Tengmalm's owl *Aegolius funereus* in the Gulf of Kandalaksha area, White sea. *Proceedings of the Workshop, Kostomuksha, Karelia, Russia.*
- Boileau N. 2005. Régime alimentaire de Faucon Crécerelle *Falco tinnunculus* dans löuest du marais de Brouage (Charente-Maritime). *Ann. Soc. Sci. Nat. Charente-Maritime* 9(5):503-512.
- Boratynski Z, Kasprzyk K. 2005. Does urban structure explain shifts in the food niche of the Eurasian Kestrel (*Falco tinnunculus*)? *Buteo* 14:11-17.
- Bujoczek M, Ciach M. 2009. Seasonal changes in the avian diet of breeding Sparrowhawk *Accipiter nisus*: How to fulfill the offspring's food demands? *Zoological Studies* 48(2):215-222
- Busch W, Jurall G, Radermacher H. 1991. Nisthilfenannahme und brutzeitliche Nahrung beim Rauhfußkauz (*Aegolius funereus*) im steirischen Salzkammergut. *Egretta* 34(2):104-107.
- Capizzi D, Luiselli L. 1998. A comparative study of the variability of owl diets in three localities of Central Italy. *Revue d'Ecologie (La Terre et la Vie)* 53:367-385.
- Capizzi D. 2000. Diet shifts of the tawny owl *Strix aluco* in central and northern Italy. *Italian Journal of Zoology* 67:73-79.

- Carrillo J, Hernández EC, Nogales M, Delgado G, García R, Ramos T. 1994. Geographic variation in the spring diet of *Falco tinnunculus*, L. on the islands of Fuerteventura and El Hierro (Canary Islands). *Bonner Zoologische Beiträge* 45:39-48.
- Cavé AJ. 1968. The breeding of the Kestrel *Falco tinnunculus* L., in the reclaimed area Oostelijk Flevoland. *Netherlands Journal of Zoology* 18(3):313-407.
- Cecere F, Vicini. 2000. Micromammals in the diet of the Long-eared Owl (*Asio otus*) at the W.W.F.'s Oasi San Giuliano (Matera, South Italy). *Hystrix* 11(2):47-53.
- Cecere JG, Bombino S, Santangeli A. 2013. Winter diet of Long-eared Owl *Asio otus* in a Mediterranean fragmented farmland. *The Wilson Journal of Ornithology* 125(3):655–658.
- Cichocki J, Gabryś G, Ważna A. 2008. Winter diet of the co-occurring barn owl *Tyto alba* (Scopoli, 1769), tawny owl *Strix aluco* Linnaeus, 1758, and long-eared owl *Asio otus* (Linnaeus, 1758) in Silesian Lowland (sw Poland). *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu* 567:19-30.
- Cramp S, Simmons KEL (eds.) 1980. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. vol 2. Hawks to bustards.* Oxford University Press, Oxford. ISBN 978-0-19-857505-4
- Cramp S, Simmons KEL (eds.) 1985. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. vol. 4: Terns to Woodpecker.* Oxford University Press, Oxford. ISBN 978-0198575078
- Darolová A. 1989. Falcon (*Falco tinnunculus* L., 1758) food in urban agglomeration of Bratislava. *Biologia (Bratislava)* 44(6):575-584.
- Davis T A V. 1960. Kestrel pellets at a winter roost. *British Birds* 53: 281-284.
- Davis TAV. 1975. Food of the Kestrel in winter and early spring. *Bird Study* 22(2):85-91.
- Dell Inc. 2016. Dell Statistica (data analysis software system), version 13. software.dell.com.
- Drdáková M. 2004. Sýc rousný - úspěšný druh imisních holin. *Živa* 3:128-130
- Dziemian S, Piłacińska B, Grzegorz P. 2012. Winter diet composition of urban long-eared owls (*Asio otus*) in Rzeszów (SE Poland). *Biological Letters* 49(2):107-114.
- El-Bahrawy AAF, Reda LA, Cagaň L, Shoaib MA, Kamel, MS. 2007. The Kestrel (*Falco tinnunculus rupicolaeformis*) as a natural enemy of some agricultural pests in Ismalia Governorate. *Acata fytotechnika et zootechnika* 2:35-39.
- Escala C, Alonso D, Mazuelas D, Mendiburu A. 2009. Winter diet of Long-eared Owls *Asio otus* in the Ebro valley (NE Iberia). *Revista Catalana d'Ornitologia* 25:49-53.

- Fairley JS, McLean A. 1965. Notes on the summer food of the Kestrel in northern Ireland. *British Birds* 58: 145-148.
- Felix J, Hísek K. 2011. Ptáci Zahradd a polí - Luk a lesů - Mokřadů a vod - Mořských pobřeží. Aventium: Praha. ISBN 978-80-7442-014-6
- Fuchs R, Škopek J, Exnerová A. 2002. Atlas hnízdního rozšíření ptáků Prahy. Consult, Česká ornitologická společnost. ISBN 80-902132-5-1
- Gaďůrková K. 2013. Ekologické faktory ovlivňující složení potravy kalouse ušatého *Asio otus* (Linnaeus, 1758). Magisterská práce. P5F UK Praha.
- Galeoti P, Canova L. 1994. Winter diet of Long-eared owls (*Asio otus*) in the Po Plain (Northern Italy). *Journal of Raptor Research* 28(4):265-268.
- Galli L, Baroni D, Gelli I, Launa S, Puppo C, Rossi R. 2015. Data about Long-eared owl *Asio otus* diet in a winter roost in Imperia (Western Liguria, North Italy) and notes on their daily activity. *Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova* (77):72-83.
- Gavrilov EI, Zalesky AN. 1961. On the feeding habits of *Falco vespertinus* L. and *F. tinnunculus* L. in the forest-steppe portion of the Central Chernozem region. *Zoologiceskij Zurnal* 40(6):882-887.
- Gil-Delgado J, Verdejo J, Barba E. 1995. Nestling diet and fledgling production of Eurasian Kestrels (*Falco tinnunculus*) in eastern Spain. *Journal of Raptor Research* 29(4):240-244.
- Gotmark F, Post P. 1996. Prey selection by Sparrowhawks, *Accipiter nisus*: Relative predation risk for breeding passerine birds in relation to their size, ecology and behaviour. *Philosophical Transactions of the Royal Society: Biological Sciences* 351:1559-1577
- Gryz J, Krauze-Gryz D. 2015. Seasonal variability in the diet of the long-eared owl *Asio otus* in a mosaic of field and forest habitats in central Poland. *Acta Zoologica Cracoviensia* 58(2):173-180.
- Gryz J, Krauze-Gryz D. 2018. Density dynamics, diet composition and productivity of sparrowhawk *Accipiter nisus* L. population in central Poland. *Forest Research Papers* 79 (3):245–251
- Grzedzicka E, Krzysztof KUS, Nabielec J. 2013. The effect of urbanization on the diet composition of the Tawny owl (*Strix aluco* L.). *Polish Journal of Ecology* 61:391-400.
- Hetmański T, Aleksandrowicz O, Ziółkowski M. 2008. The food of the Barn owl *Tyto alba* and the Long-eared owl *Asio otus* from the Pomeranian Province, N Poland. *Słupskie Prace Biologiczne* 5:53-61.

- Hernández Á. 2018. Diet of Eurasian Sparrowhawks in a Northwest Iberian Hedgerow Habitat throughout the Year. *Ornithological Science* 17(1):95-101.
- Hirons G. 1984. The diet of Tawny owls (*Strix aluco*) and Kestrels (*Falco tinnunculus*) in the New Forest, Hampshire. *Proc. Hampsh. Field Club Archaeol. Soc.* 40:21-26.
- Hörnfeldt B, Carlsson B-G, Lofgren O, Eklund U. 1990. Effects of cyclic food supply on breeding performance in Tengmalm's owl (*Aegolius funereus*). *Canadian Journal of Zoology* 68(3):522-530.
- Hudec K, Štastný K, et al. 2005. Ptáci 2/I. Academia: Praha. ISBN 80-200-0382-7
- Hudec K, Štastný K, et al. 2005. Ptáci 2/II. Academia: Praha. ISBN 80-200-1114-5
- Charter M, Izhaki I, Leshem Y, Roulin A. 2012. Diet and breeding success of long-eared owls in a semi-arid environment. *Journal of Arid Environments* 85:142-144.
- Jäderholm K. 1987. Diets of the Tengmalm's owl *Aegolius funereus* and the ural owl *Strix uralensis* in central Finland. *Ornis Fennica* 64(4):149-153.
- Jędrzejewska B, Jędrzejewski W. 1993. Summer food of the Pygmy Owl *Glaucidium passerinum* in Białowieża National Park, Poland. *Ornis Fennica* 70:196-201.
- Kafkaletou-Diez A, Tsachalidis EP, Poirazidis K. 2008. Seasonal variation in the diet of the long-eared owl (*Asio otus*) in a northeastern agricultural area of Greece. *Journal of Biological Research-Thessaloniki* 10:181 – 189.
- Katalin Z, Mária T. 2015. Mivel táplálkozik a vörös vércse (*Falco tinnunculus* Linnaeus, 1758) Budapesten? *Állattani Közlemények* 100(1-2):111-134.
- Kečkéšová L, Noga M. 2008. The diet of the Common Kestrel in the urban environment of the city of Nitra. *Slovak Raptor Journal* 2:81-85.
- Kellomäki E. 1977. Food of the Pygmy Owl *Glaucidium passerinum* in the breeding season. *Ornis Fennica* 54:1-29.
- Khaleghizadeh A, Javidkar M. 2006. On the breeding season diet of the Common Kestrel, *Falco tinnunculus*, in Tehran, Iran. *Zoology in the Middle East* 37:113-114.
- Khaleghizadeh A, Arbabi T, Noori G, Javidkar M, Shahriari A. 2009. Diet of wintering Long-eared Owl *Asio otus* in Zabol, southeastern Iran. In: Johnson D.H., Van Oct–Nov Nieuwenhuyse D. & Duncan J.R. (eds) *Proc. Fourth World Owl Conf. 2007*, Groningen, The Netherlands. *Ardea* 97(4): 631–633.
- Kirk D. 1992. Diet changes in breeding Tawny owls (*Strix aluco*). *Journal of Raptor Research* 26:239-242.
- Kitowski I. 2013. Winter diet of the barn owl (*Tyto alba*) and the long-eared owl (*Asio otus*) in Eastern Poland. *North-Western Journal of Zoology* 9(1):16-22.

- Kloubec B, Obuch J. 2003. Distribution of small mammals in the Bohemian Forest based on food analysis of Tengmalm's Owl (*Aegolius funereus*). *Silva Gabreta* 9:183-200.
- Korpimäki E. 1985. Diet of the Kestrel *Falco tinnunculus* in the breeding season. *Ornis Fennica* 62: 130-137
- Itämies J., Korpimäki E. (1987) Insect food of the Kestrel, *Falco tinnunculus*, during breeding in western Finland. *Aquilo Ser Zoologica* 25: 21-23.
- Korpimäki E. 1987. Prey caching of breeding Tengmalm's owls *Aegolius funereus* as a buffer against temporary food shortage. *Ibis* 129(4):499-510.
- Korpimäki E. 1988. Diet of breeding Tengmalm's owls *Aegolius funereus*: long term changes and year-to-year variation under cyclic food conditions. *Ornis Fennica* 65(1):21-30.
- Korpimäki E. 1992. Diet composition, prey choice, and breeding success of Long-eared Owls: effects of multiannual fluctuations in food abundance. *Canadian Journal of Zoology* 70:2373-2381.
- Korpimäki E, Marti CD. 1995. Geographical trends in the trophic characteristics of mammal - and bird - eating raptors in Europe and North America. *The Auk* 112(4):1004-1023
- Kramer V. 1973. Habicht und Sperber. *Die Neue Brehm-Bücherei* 158: GDR. Lizenz-Nr. 251-510/38/73
- Krištín A. 1987. Overlapping trophic requirements of *Asio otus* and *Falco tinnunculus* young in wind breaks on Žitný ostrov (South Slovakia). *Biológia (Bratislava)* 42(6):625-632.
- Kübler S, Kupko S, Zeller U. 2005. The kestrel (*Falco tinnunculus* L.) in Berlin: investigation of breeding biology and feeding ecology. *Journal of Ornithology* 146:271-278.
- Kuhar B, Kalan G, Janžekovič F. 2006. Diet of the Tawny Owl *Strix aluco* in the Kozjansko region (E Slovenia). *Acrocephalus* 27:147-154.
- Lesiński G, Romanowski J, Budek S. 2016. Winter diet of the long-eared owl *Asio otus* in various habitats of central and north-eastern Poland. *Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Animal Science* 55(1):81–88.
- Lovari S, 1974. The feeding habits of four raptors in central Italy. *Raptor Research* 8(3/4):45-57.
- Luka V, Riegert J. 2017. *Apodemus* mice as the main prey that determines reproductive output of Tawny Owl (*Strix aluco*) in Central Europe. *Population Ecology* 60(3): 237-249.
- Manosa S, Oro D. 1991. Contribucion al conocimiento de la dieta del gavilan *Accipiter nisus* en la comarca de la Segarra (Cataluna) durante el periodo reproductor. *Ardeola* 38(2):289-296

- Marčeta B. 1994. Gnezditvena biologija in ekologija navadne postovke (*Falco tinnunculus*) v Slovenskem primorju. Diplomaska naloga. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologio. In The Kestrel *Falco tinnunculus* in Slovenia - a review of its distribution, population density, movements, breeding biology, diet and interactions with other species. *Acrocephalus* 33(152/153):5-24.
- Marchesi L, Sergio F, Pedrini P. 2006. Implications of temporal changes in forest dynamics on density, nest-site selection, diet and productivity of Tawny Owls *Strix aluco* in the Alps. *Bird Study* 53:310-318.
- McGrady MJ. 1991. The ecology and breeding behaviours of urban Sparrowhawk (*Accipiter nisus*) in Edinburg, Scotland. PhD thesis. University of Edinburgh, Edinburgh.
- McLaren JR, Turington R. 2013. Boreal Forest Ecosystems. *Encyklopedia od Biodiversity* 1:626-635
- Mezzavilla F, Lombardo S, Sperti MT. 1994. First data on biology and breeding success of Tengmalm's owl *Aegolius funereus* in Cansiglio. *Atti Convegno Italiano di Ornitologia* 6:325-334.
- Mikkola HJ. 1970. On the activity and food of the Pygmy Owl *Glaucidium passerinum* during breeding. *Ornis Fennica* 47:10-14
- Mikula P, Hromada M, Tryjanowski P. 2013. Bats and Swifts as food of the European Kestrel (*Falco tinnunculus*) in a small town in Slovakia. *Ornis Fennica* 90:178-185.
- Mikusek R, Kloubec B, Obuch J. 2001. Diet of the Pygmy Owl (*Glaucidium passerinum*) in eastern Central Europe. *Buteo* 12:47-60.
- Mikuška A, Jovanovac V, Mikuška T. 2015. Diet of wintering Long-eared owl *Asio otus* in Županjska Posavina. *Larus* 50:7-20.
- Milchev B, Boev Z, Toteva T. 2003. Diet composition of the Long-eared owl (*Asio otus*) during the autumn-winter period in the northern park of Sofia. *Annual of Sofia University "St. Kliment Ohridski"* 93-94:49-55.
- Milchev B, Ivanov T. 2016. Winter Diet of Long-eared Owls, *Asio otus* (L.), in a suburban landscape of North-Eastern Bulgaria. *Acta Zoologica Bulgarica* 68(3):355-361.
- Mlíkovský J. 1998. Potravní ekologie našich dravců a sov. ZO ČSOP, Vlašim. ISBN 80-902469-25-3
- Mönkkönen M, Forsman JT, Thomson RL. 2004. Qualitative geographical variation in interspecific interactions. *Ecography* 27:112-118
- Navarro-López J, Vergara P, Fargallo JA. 2014. Trophic niche width, offspring condition and immunity in a raptor species. *Oecologia* 174:1215-1224.

- Newton I. 1978. Feeding and development of Sparrowhawk *Accipiter nisus* nestlings. *J. Zool.*, Lond. 184:465-487
- Newton I, Marquiss M. 1982. Food, predation and breeding season in Sparrowhawks (*Accipiter nisus*). *J. Zool.*, Lond. 197:221-240
- Newton I. 2001. The Sparrowhawk. Shire Publications, Ltd. Great Britain. ISBN 0-85263-857-4
- Newton I. 2003. The speciation and biogeography of birds. Academic Press: California. ISBN 0-12-517375-X
- Nielsen JT. 2004. Spurvehøgens *Accipiter nisus* byttedyr i Vendsyssel 1978-97. *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 98:163-173
- Nilsson IN. 1981. Seasonal changes in food of the Long-eared owl in southern Sweden. *Ornis Scandinavica* 12:216-223.
- Nodeland A. 2013. Male prey delivery and female aggression in the Eurasian Kestrel (*Falco tinnunculus*). Master Thesis, Norwegian University of Life Sciences, Oslo.
- Obuch J. 2011. Spatial and temporal diversity of the diet of the tawny owl (*Strix aluco*). *Slovak Raptor Journal* 5:1-120.
- Ontiveros D. 2005. Abundance and diet of Alexander's Kestrel (*Falco tinnunculus alexandri*) on Boavista Island (Archipelago of Cape Verde). *Journal of Raptor Research* 39(1):80-83.
- Opdam P. 1980. Feeding ecology and niche differentiation in Goshawk (*Accipiter gentilis* L.) and Sparrowhawk (*Accipiter nisus* L.). Radboud Universiteit Nijmegen (former Katholieke Universiteit Nijmegen).
- Overskaug K, Kristiansen E, Sunde P. 1995. Sex-specific diet analysis of the Tawny Owl *Strix aluco* in Norway. *Journal of Raptor Research* 29:137-140.
- Petty SJ, Patterson IJ, Anderson DIK, Little B, Davison M. 1995. Numbers, breeding performance, and diet of the sparrowhawk *Accipiter nisus* and merlin *Falco columbarius* in relation to cone crops and seed-eating finches. *Forest Ecology and Management* 79:133-146
- Petty SJ. 1999. Diet of tawny owls (*Strix aluco*) in relation to field vole (*Microtus agrestis*) abundance in a conifer forest in northern England. *Journal of Zoology* 248:451-465.
- Piatella E, Salvati L, Manganaro A, Fattorini S. 1999. Spatial and temporal variation in the diet of the Common Kestrel (*Falco tinnunculus*) in urban Rome, Italy. *Journal of Raptor Research* 33(2):172-175.

- Piechocki R. 1975. Der Turmfalke. Die Neue Brehm-Bücherei. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Plesník J. 1992. Početnost, hnízdní úspěšnost a potrava poštolky obecné (*Falco tinnunculus*) v městských a přirozených stanovištích. Kandidátská disertační práce, PřF UK, Praha.
- Plucinski A. 1981. Zur Ernährungsbioogie des Rauhfußkauzes (*Aegolius funereus*) im Westharz während der Brutzeit. Ornithologische Mitteilungen 33(6):143-147.
- Pokorný J, Kloubec B, Obuch J. 2003. Comparison of Tengmalm's owl *Aegolius funereus* diet in several Czech mountain areas. Vogelwelt 124(5-6):313-323.
- Pokorný, J. 2000. The diet of the Tengmalm's owl (*Aegolius funereus*) in north Bohemian mountain areas damaged by immissions. Buteo 11:107-114.
- Purger JJ, Krsmanovic L. 1989. A diet of Long-eared owl *Asio otus* L. 1758 in West Bačka (Vojvodina, Yugoslavia). Arh. Biol. Nauka Beograd 41(1-2):93-102.
- Pykal J, Kloubec B. 1994. Feeding ecology of Tengmalm's owl *Aegolius funereus* in the Sumava National Park, Czechoslovakia. Raptor conservation today. WWGBP, Pica press, 537-541.
- Quinn JL, Reynolds SJ, Bradbury RB. 2008. Birds as predators and as prey. Ibis 150:1-8
- R Development Core Team (2011) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>.
- Riegert J, Lövy M. 2009. Diet composition of Common Kestrels *Falco tinnunculus* and Long-eared Owls *Asio otus* coexisting in an urban environment. Ornis Fennica 86(4):123-130.
- Riegert J. 2018. Ekologie vybraných ptačích predátorů v závislosti na potravní nabídce. Habilitační práce, PřF JU v Českých Budějovicích.
- Rijnsdorp A, Daan S, Dijkstra C. 1981. Hunting in the Kestrel, *Falco tinnunculus*, and the adaptive significance of daily habits. Oecologia (Berlin)(50):391-406.
- Rizzo MC, Migliore L, Massa B. 1993. Insects, small mammals and breeding performance of farmland populations of the common kestrel (*Falco tinnunculus*) in Sicily. In Nichols M. K., Clarke R. (eds.) 1993 Biology and conservation of small falcons. The Hawk and Owl Trust, London.
- Romanowski J. 1996. On the diet of urban kestrels (*Falco tinnunculus*) in Warsaw. Buteo 8:123-130.
- Romanowski J, Zmihorski M. 2009. Seasonal and habitat variation in the diet of the tawny owl (*Strix aluco*) in Central Poland during unusually warm years. Biologia 64:365-369.
- Roselaar C. 2006. The boundaries of Palearctic region. British Birds 99:602-618

- Roulin A. 1996. Alimentation hivernale de la chouette effraie (*Tyto alba*), du hibou moyen-duc (*Asio otus*) du busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) et du faucon crecerelle (*Falco tinnunculus*). Bulletin de la Societe Vaudoise des Sciences Naturelles 84(1):19-32.
- Rymešová D. 2006. Diet composition of nest success of Tengmalm's Owl (*Aegolius funereus*) in the Žďárské vrchy Protected Landscape Area. Buteo 15:49-57.
- Rytkönen S, Kuokkanen P, Hukkanen M, Huhtala K. 1998. Prey selection by Sparrowhawks *Accipiter nisus* and characteristics of vulnerable prey. Ornis Fennica 75:77-87
- Selås V. 1993. Selection of avian prey by breeding Sparrowhawks *Accipiter nisus* in southern Norway: The importance of size and foraging behaviour of prey. Ornis Fennica 70:144-154.
- Sergio F, Marchesi L, Pedrini P, Penteriani V. 2007. Coexistence of a generalist owl with its intraguild predator: distance-sensitive or habitat-mediated avoidance? Animal Behaviour 74:1607-1616.
- Sergio F, Marchesi L, Pedrini P. 2008. Density, diet and productivity of Long-eared Owls *Asio otus* in the Italian Alps: the importance of *Microtus voles*. Bird Study (55):321–328.
- Shannon C, Weaver W. 1964. The Mathematical Theory of Communication. The University of Illinois press:Urbana
- Sharikov A, Makarova T. 2014. Weather conditions explains variation in the diet of Long-eared owl at winter roost in central parts of European Russia. Ornis Fennica 91:100-107.
- Schelper W. 1989. Zur Brutbiologie, Ernährung und Populationsdynamik des Raufusskauzes *Aegolius funereus* im Kaufunger Wald (Sudniedersachsen). Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen 21(2):33-53.
- Schrezingen W. 1974. Zur Ökologie des Sperlingskauzes *Glaucidium passerinum* im Nationalpark Bayerischer Wald. Anz. orn. Ges. Bayern 13:121—156
- Schwerdtfeger O. 1988. Analyse der Depotbeute in den Bruthöhlen des Raufusskauzes (*Aegolius funereus*). Vogelwelt 109(4):176-181.
- Simmi F, De Diacomo U, Manganaro A, Salvati L, Fanfani A. 1997. Osservazioni sulla alimentazione di un esemplare de Gheppio *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758) riabilitato, Nella riserva Del Lago di Vico (VT). Alula 4(1-2):29-33.
- Simms C. 1961. Indications of the food of the Kestrel in upland districts of Yorkshire. Bird Study 8(3):148-151.
- Skierczyński M. 2006. Food niche overlap of three sympatric raptors breeding in agricultural landscape in Western Pomerania region of Poland. Buteo 15: 17-22.

- Solonen T. 1997. Effect of Sparrowhawk *Accipiter nisus* predation on forest birds in southern Finland. *Ornis Fennica* 74:1-14.
- Solonen T, Karhunen J. 2002. Effects of variable feeding conditions on the Tawny Owl *Strix aluco* near the northern limit of its range. *Ornis Fennica* 79:121-131.
- Souttou K, Baziz B, Doumandji S, Denys Ch, Brahimi R. 2007. Prey selection in the common kestrel, *Falco tinnunculus* (Aves, Falconidae) in the Algiers suburbs (Algeria). *Folia Zoologica* 56(4):405-415.
- Stasiak K, Kitowski I, Wiśniowski R, Pitucha G, Krawczyk R, Cios S, Grzywaczewski G, Bashta A-T. 2012. Food composition of Long-eared owl from Poland and Ukraine during non-breeding season. *Ekologia* 21(1-2):93-97.
- Stolarz P, stolarz J, Lesiński G. 2017. Sezonowa zmienność pokarmu uszatki *Asio otus* v dolinie Dolnej Pilicy. *Przegląd Przyrodniczy* 28(1):101-106.
- Sumasgutner P, Krenn HW, Duesberg J, Gaspar T, Gamauf A. 2013. Diet specialisation and breeding success along an urban gradient: the kestrel (*Falco tinnunculus*) in Vienna, Austria. *Beiträge zur Jagd- und Wildforschung* 38:385-397.
- Sunde P, Overskaug K, Bolstad JP, Øien IJ. 2001. Living at the limit: ecology and behaviour of Tawny owls *Strix aluco* in a northern edge population in central Norway. *Ardea* 89:495-508.
- Šotnár K, Pačenovský S, Obuch J. 2015. On the food of the Eurasian pygmy owl (*Glaucidium passerinum*) in Slovakia. *Slovak Raptor Journal* 9: 115–126.
- Terraube J, Arroyo B. 2011. Factors influencing diet variation in a generalist predator across its range distribution. *Biodivers Conserv* 20:2111-2131
- Ter Braak CJF, Šmilauer P. 2018. Canoco reference manual and user's guide: software for ordination, version 5.10. Microcomputer Power, Ithaca, USA, 536 pp.
- Tome D. 2009. Changes in the diet of Long-eared owl *Asio otus*: seasonal patterns of dependence on vole abundance. *Ardeola* 56(1):49-56.
- Tomešek M, Čermák P. 2009. The food spectrum of Sparrowhawk (*Accipiter nisus* L.) and Kestrel (*Falco tinnunculus*) in the Chřiby upland, the Czech Republic. *Acta Universitatis Agriculturae et Sylviculturae Mendeliana Brunensis* 15(2):145-150.
- Trotta M. 2010. Primi dati sulla fenologia riproduttiva e la dieta del Gufo comune *Asio otus* nella riserva naturale di Decima-Malafede (Roma). *Alula* 17(1-2):105-111.
- Tulis F, Baláž M, Obuch J, Šotnár K. 2015. Responses of the long-eared owl *Asio otus* diet and the numbers of wintering individuals to changing abundance of the common vole *Microtus arvalis*. *Biologia* 70(5):667-673.

- Vacik R. 1991. Breeding biology of tengmalm's owl, *Aegolius funereus*, in Bohemia and Moravia. *Sylvia* 28:95-113.
- Village A. 1981. The diet and breeding of Long-eared Owls in relation to vole numbers. *Bird Study* 28:215-224.
- Wiacek J, Polak M, Niedźwiedź M. 2009. The diet composition of the Tawny Owl *Strix aluco* in the Kozłówka Forest (eastern Poland). *Annales Universitatis Mariae Curie - Skłodowska, Lublin Polonia* 64:75-81.
- Wijnandts H. 1984. Ecological energetics of the Long-eared owl (*Asio otus*). *Ardea* 72:1-92.
- Yalden DW. 1979. The diet of the Kestrel in the Lake District. *Bird Study* 26:163-170.
- Yalden DW. 1980. Notes on the diet of urban kestrels. *Bird Study* 27:235-238.
- Zalewski A. 1994. Diet of urban and suburban Tawny owls in the breeding season. *Journal of Raptor Research* 28:246-252.
- Zarybnicka M, Riegert J, Stastny K. 2013. The role of *Apodemus* mice and *Microtus* voles in the diet of the Tengmalm's owl in Central Europe. *Population Ecology* 55:353-361
- Zawadzka D, Zawadzki J. 2001. Breeding Populations and Diets of the Sparrowhawk *Accipiter nisus* and the Hobby *Falco subbuteo* in the Wigry National Park (Ne Poland). *Acta Ornithologica* 36(1):25-31.
- Zawadzka D, Zawadzki J. 2007. Feeding ecology of Tawny owl (*Strix aluco*) in Wigry national park (North east Poland). *Acta Zoologica Lituanica* 17:234-241.
- Zawadzki G, Zawadzka D, Sołtys A. 2018. Skład pokarmu sóweczki *Glaucidium passerinum* w Puszczy Augustowskiej. *Ornis Polonica* 59:291–296
- Zmihorski M, Osojca G. 2006. Diet of the Tawny owl (*Strix aluco*) in the Romincka forest (north east Poland). *Acta Zoologica Lituanica* 16:54-60.
- Zmihorski M, Rejt L. 2007. Weather-dependent variation in the cold-season diet of urban Kestrels *Falco tinnunculus*. *Acta Ornithologica* 42(1):107-113.

Internetové zdroje:

<http://www.birdlife.org/> [online]. 2019 [citováno 3.12.2019].

8 Přílohy

Příloha I: Porovnání GLMM modelů s různými faktory, které mohou ovlivnit počet druhů v potravě. Vysvětlivky: 1 – fáze hnízdění, 2 - druh, 3 - zeměpisná délka, 4 - nadmořská výška, 5 - zeměpisná šířka.

Model	df	AICc	Δ AICc	Weight
(Null)	3	112,81	0,00	0,75
1	4	116,44	3,63	0,12
2	4	116,98	4,16	0,09
12	5	120,68	7,86	0,01
5	4	121,35	8,54	0,01
3	4	122,33	9,52	0,01
15	5	124,99	12,18	0,00
125	6	129,32	16,50	0,00
4	4	129,9	17,09	0,00
235	6	133,98	21,17	0,00
135	6	134,03	21,22	0,00
1235	7	137,77	24,95	0,00
34	5	139,50	26,69	0,00
345	6	146,29	33,47	0,00
1345	7	150,10	37,29	0,00
12345	8	153,91	41,10	0,00

Příloha II: Vliv faktorů na počet druhů v potravě. Tučně jsou vyznačeny signifikantní hodnoty $P < 0,05$. RVI – Relative variable importance, S.E. – Standard error.

Veličina	Estimate	RVI	S.E.	z	P
Intercept	2,23E-01		0,14	1,52	0,129
druh	2,03E-03	0,11	0,05	0,04	0,970
zeměpisná šířka	-1,22E-04	0,01	0,00	0,06	0,950
zeměpisná délka	3,44E-05	0,01	0,00	0,04	0,969
fáze hnízdění	7,27E-03	0,14	0,08	0,09	0,926
nadmořská výška	3,16E-09	<0,01	0,00	0,00	0,999

Příloha III: Průměrné procentuální složení potravy (\pm SD) a rozsah hodnot u vybraných ptačích predátorů v západní Palearktidě. V závorce je u druhů uveden počet lokalit, n – celkový počet determinovaných jedinců.

	<i>Glaucidium passerinum</i> (n = 30)	<i>Accipiter nisus</i> (n = 28)	<i>Falco tinnunculus</i> (n = 62)	<i>Asio otus</i> (n = 38)	<i>Aegolius funereus</i> (n = 17)	<i>Strix aluco</i> (n = 30)
<i>Microtus</i>	19,48 \pm 21,35 (0,00-21,81)	1,01 \pm 1,51 (0,00-1,72)	34,84 \pm 29,69 (0,00-95,49)	60,51 \pm 25,29 (0,00-87,27)	34,60 \pm 13,39 (1,92-52,64)	16,73 \pm 16,02 (2,30-62,13)
<i>Myodes</i>	22,11 \pm 25,70 (0,00-28,19)	0,52 \pm 0,60 (0,00-0,66)	0,94 \pm 2,22 (0,00-10,16)	1,08 \pm 2,00 (0,00-10,22)	18,80 \pm 12,75 (3,14-51,12)	9,77 \pm 8,02 (0,00-33,1)
<i>Apodemus</i>	1,97 \pm 2,04 (0,00-2,15)	0,15 \pm 0,22 (0,00-0,24)	1,64 \pm 2,74 (0,00-16,13)	14,10 \pm 11,60 (0,00-59,31)	11,73 \pm 10,46 (0,00-39,05)	20,95 \pm 12,75 (0,42-51,13)
ostatní Rodentia	4,55 \pm 9,06 (0,00-10,23)	0,02 \pm 0,04 (0,00-0,05)	3,43 \pm 4,29 (0,00-16,53)	13,86 \pm 21,10 (0,00-93,42)	5,65 \pm 4,62 (1,38-21,11)	4,78 \pm 7,11 (0,00-26,28)
Insectivora	4,60 \pm 4,36 (0,00-3,53)	0,02 \pm 0,03 (0,00-0,02)	2,89 \pm 5,82 (0,00-38,25)	1,91 \pm 3,88 (0,00-18,68)	19,48 \pm 10,11 (3,83-37,53)	7,82 \pm 8,51 (0,00-38,10)
ostatní Mammalia	0,06 \pm 0,16 (0,00-0,18)	0,16 \pm 0,22 (0,00-0,24)	6,40 \pm 16,21 (0,00-89,52)	0,13 \pm 0,38 (0,00-2,25)	0,15 \pm 0,51 (0,00-2,15)	7,80 \pm 6,46 (0,59-30,03)
Aves	46,31 \pm 50,48 (0,00-44,50)	98,01 \pm 98,19 (75,00-97,40)	11,89 \pm 13,95 (0,00-63,34)	7,40 \pm 11,62 (0,00-63,44)	9,02 \pm 14,63 (0,00-65,08)	12,30 \pm 9,93 (1,25-44,44)
ostatní Vertebrata	0,75 \pm 1,17 (0,00-1,25)	0,00 \pm 0,00 (0,00-0,00)	5,04 \pm 11,14 (0,00-76,39)	0,04 \pm 0,09 (0,00-0,38)	0,00 \pm 0,00 (0,00-0,00)	7,30 \pm 8,22 (0,00-33,78)
Invertebrata	0,17 \pm 0,26 (0,00-0,27)	0,09 \pm 0,19 (0,00-0,24)	32,99 \pm 28,55 (0,00-96,41)	1,02 \pm 2,40 (0,00-10,3)	0,61 \pm 1,73 (0,00-7,34)	12,60 \pm 16,38 (0,00-76,46)
n	6 396	129 059	61 473	160 718	103 372	215 416

Příloha IV: Celkové druhové složení potravy kulíška nejmenšího a krahujce obecného. Průměrná hmotnost jednotlivých kořistí, průměrný počet položek (\pm SD a rozsah) a celkový počet determinovaných položek (procentuální zastoupení přes počet jedinců v potravě).

druh	průměrná hmotnost (g)	<i>Glaucidium passerinum</i>		<i>Accipiter nisus</i>	
		průměr \pm SD (min-max)	n (%)	průměr \pm SD (min-max)	n (%)
<i>Crocoidura russula</i>	12,0	0,00 \pm 0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04 \pm 0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Sorex araneus</i>	9,0	4,03 \pm 6,82 (0,00-29,00)	121 (1,89)	1,04 \pm 2,42 (0,00-10,00)	29 (0,02)
<i>Sorex caecutiens</i>	5,0	0,23 \pm 0,96 (0,00-5,00)	7 (0,11)	0,00 \pm 0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
<i>Sorex minutissimus</i>	2,5	0,07 \pm 0,25 (0,00-1,00)	2 (0,03)	0,00 \pm 0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
<i>Sorex minutus</i>	4,1	3,80 \pm 10,23 (0,00-52,98)	114 (1,78)	0,00 \pm 0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
<i>Sorex sp.</i>	5,0	1,67 \pm 6,24 (0,00-25,00)	50 (0,78)	0,04 \pm 0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Talpa europaea</i>	88,0	0,00 \pm 0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04 \pm 0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Sciurus vulgaris</i>	330,0	0,00 \pm 0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,21 \pm 0,56 (0,00-2,00)	6 (0,00)
<i>Glis glis</i>	135,0	0,00 \pm 0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07 \pm 0,26 (0,00-1,00)	2 (0,00)
<i>Muscardinus avellanarius</i>	27,0	0,47 \pm 1,37 (0,00-7,03)	14 (0,22)	0,00 \pm 0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
<i>Sicista betulina</i>	9,0	0,10 \pm 0,40 (0,00-2,00)	3 (0,05)	0,00 \pm 0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
<i>Cricetidae sp.</i>	7,0	6,23 \pm 33,57 (0,00-187,00)	187 (2,92)	0,00 \pm 0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
<i>Microtus agrestis</i>	25,0	29,77 \pm 86,13 (0,00-442,00)	893 (13,96)	4,50 \pm 16,50 (0,00-77,89)	126 (0,10)
<i>Microtus arvalis</i>	27,0	9,87 \pm 15,51 (0,00-46,00)	296 (4,63)	42,07 \pm 143,03 (0,00-689,00)	1 178 (0,91)
<i>Microtus oeconomus</i>	50,0	1,17 \pm 6,29 (0,00-35,00)	35 (0,55)	0,00 \pm 0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
<i>Microtus subterraneus</i>	18,0	0,44 \pm 1,12 (0,00-8,00)	26 (0,41)	0,00 \pm 0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
<i>Microtus sp.</i>	34,0	0,74 \pm 2,79 (0,00-15,10)	22 (0,34)	0,14 \pm 0,59 (0,00-3,00)	4 (0,00)
<i>Myodes glareolus</i>	23,0	45,90 \pm 114,51 (0,00-631,00)	1 377 (21,53)	24,02 \pm 56,24 (0,00-265,00)	673 (0,52)
<i>Myodes rufocanus</i>	35,0	1,23 \pm 6,65 (0,00-37,00)	37 (0,58)	0,00 \pm 0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
<i>Myopus schisticolor</i>	26,0	1,23 \pm 6,65 (0,00-37,00)	37 (0,58)	0,00 \pm 0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
<i>Apodemus agrarius</i>	21,0	0,00 \pm 0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,14 \pm 0,75 (0,00-4,00)	4 (0,00)
<i>Apodemus flavicollis</i>	28,0	2,73 \pm 8,65 (0,00-48,05)	82 (1,28)	0,04 \pm 0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)

<i>Apodemus sp.</i>	24,0	0,70±3,77 (0,00-21,00)	21 (0,33)	0,18±0,76 (0,00-4,00)	5 (0,00)
<i>Apodemus sylvaticus</i>	23,0	0,77±1,79 (0,00-7,00)	23 (0,36)	6,39±20,74 (0,00-95,00)	179 (0,14)
<i>Arvicola amphibius</i>	225,0	0,07±0,25 (0,00-1,00)	2 (0,03)	0,14±0,75 (0,00-4,00)	4 (0,00)
<i>Lemmus lemmus</i>	70,0	0,17±0,90 (0,00-5,00)	5 (0,08)	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
<i>Micromys minutus</i>	7,0	0,37±1,02 (0,00-5,00)	11 (0,17)	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
<i>Mus musculus</i>	19,0	0,20±0,91 (0,00-5,00)	6 (0,09)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Rattus norvegicus</i>	230,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07±0,25 (0,00-1,00)	2 (0,00)
<i>Lepus europaeus</i>	4 000,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,25±0,63 (0,00-2,00)	7 (0,01)
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	1500,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07±0,26 (0,00-1,00)	2 (0,00)
<i>Mustela sp.</i>	500,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Capreolus capreolus</i>	23 000,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
Rodentia unidet.	80,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,61±3,16 (0,00-17,00)	17 (0,01)
Drobní savci unidet.	80,0	0,13±0,72 (0,00-4,00)	4 (0,06)	7,07±20,93 (0,00-95,00)	198 (0,15)
Mammalia		112,50±245,96 (1,00-1 208,00)	3 375 (52,77)	87,22±206,64 (0,00-1 044,00)	2 442 (1,89)
<i>Alectoris rufa</i>	530,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07±0,38 (0,00-2,00)	2 (0,00)
<i>Coturnix coturnix</i>	96,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,14±0,45 (0,00-2,00)	4 (0,00)
<i>Perdix perdix</i>	490,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,59±2,14 (0,00-9,00)	17 (0,01)
<i>Phasianus colchicus</i>	1 200,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	2,26±10,81 (0,00-58,19)	63 (0,05)
<i>Bonasa bonasia</i>	430,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	1,07±4,47 (0,00-24,00)	30 (0,02)
<i>Lagopus lagopus</i>	570,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,14±0,43 (0,00-1,88)	4 (0,00)
<i>Lyrurus tetrix</i>	1 100,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07±0,35 (0,00-1,88)	2 (0,00)
<i>Tetrao urogallus</i>	3 000,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07±0,38 (0,00-2,03)	2 (0,00)
<i>Anas platyrhynchos</i>	1 000,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,10±0,53 (0,00-2,82)	3 (0,00)
<i>Apus apus</i>	38,0	0,13±0,51 (0,00-2,03)	4 (0,06)	0,86±2,17 (0,00-10,00)	24 (0,02)
<i>Cuculus canorus</i>	110,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,84±1,93 (0,00-7,00)	24 (0,02)
<i>Columba livia</i>	360,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,92±3,42 (0,00-17,83)	26 (0,02)
<i>Columba livia domestica</i>	300,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	3,50±10,75 (0,00-56,00)	98 (0,08)
<i>Columba palumbus</i>	490,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	22,07±77,12 (0,00-396,01)	618 (0,48)
<i>Columba sp.</i>	384,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,68±2,08 (0,00-10,00)	19 (0,01)
<i>Streptopelia decaocto</i>	150,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	2,35±8,80 (0,00-47,00)	66 (0,05)

<i>Streptopelia turtur</i>	130,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,18±0,61 (0,00-3,00)	5 (0,00)
<i>Fulica atra</i>	720,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Gallinula chloropus</i>	340,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07±0,25 (0,00-1,00)	2 (0,00)
<i>Rallus aquaticus</i>	110,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,00±0,00 (0,00-0,00)	1 (0,00)
<i>Charadrius dubius</i>	39,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Charadrius hiaticula</i>	64,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Pluvialis apricaria</i>	210,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07±0,25 (0,00-0,99)	2 (0,00)
<i>Vanellus vanellus</i>	220,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	6,11±28,09 (0,00-151,09)	171 (0,13)
<i>Actitis hypoleucos</i>	60,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,67±2,30 (0,00-11,88)	19 (0,01)
<i>Gallinago gallinago</i>	110,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	2,71±9,40 (0,00-47,86)	76 (0,06)
<i>Numenius arquata</i>	730,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,03±0,18 (0,00-0,94)	1 (0,00)
<i>Scolopax rusticola</i>	310,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	2,99±12,33 (0,00-66,63)	84 (0,06)
<i>Tringa ochropus</i>	71,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,00±0,00 (0,00-0,00)	1 (0,00)
<i>Tringa totanus</i>	130,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,98±4,53 (0,00-24,40)	27 (0,02)
<i>Sterna hirundo</i>	120,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Larus ridibundus</i>	280,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,27±1,23 (0,00-6,57)	8 (0,01)
<i>Accipiter nisus</i>	220,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,77±2,60 (0,00-13,00)	22 (0,02)
<i>Asio otus</i>	250,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,11±0,56 (0,00-3,00)	3 (0,00)
<i>Glaucidium passerinum</i>	58,0	0,13±0,43 (0,00-2,01)	4 (0,06)	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
<i>Strix aluco</i>	470,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Alcedo atthis</i>	31,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Merops apiaster</i>	57,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,14±0,75 (0,00-4,00)	4 (0,00)
<i>Upupa epops</i>	67,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07±0,26 (0,00-1,00)	2 (0,00)
<i>Dendrocopos major</i>	75,0	0,13±0,50 (0,00-2,00)	4 (0,06)	11,51±38,97 (0,00-211,00)	322 (0,25)
<i>Dendrocopos minor</i>	20,0	0,07±0,25 (0,00-1,01)	2 (0,03)	0,18±0,55 (0,00-2,03)	5 (0,00)
<i>Dendrocopos sp.</i>	47,0	0,07±0,36 (0,00-2,00)	2 (0,03)	0,36±1,40 (0,00-7,00)	10 (0,01)
<i>Dryocopus martius</i>	300,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Jynx torquilla</i>	35,0	0,17±0,90 (0,00-5,00)	5 (0,08)	2,18±10,22 (0,00-55,09)	61 (0,05)
<i>Picoides tridactylus</i>	65,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,18±0,93 (0,00-5,00)	5 (0,00)
<i>Picus viridis</i>	180,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,18±0,60 (0,00-3,00)	5 (0,00)

<i>Falco columbarius</i>	165,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Falco tinnunculus</i>	180,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,14±0,55 (0,00-2,82)	4 (0,00)
<i>Cacatua</i> sp.	550,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Melopsittacus undulatus</i>	35,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,46±1,64 (0,00-8,00)	13 (0,01)
<i>Cyanoramphus</i> sp.	70,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Lanius collurio</i>	28,0	0,07±0,36 (0,00-1,98)	2 (0,03)	22,11±70,67 (0,00-360,00)	619 (0,48)
<i>Lanius excubitor</i>	64,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07±0,26 (0,00-1,00)	2 (0,00)
<i>Lanius meridionalis</i>	55,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07±0,26 (0,00-1,01)	2 (0,00)
<i>Lanius</i> sp.	49,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,11±0,56 (0,00-3,00)	3 (0,00)
<i>Oriolus oriolus</i>	79,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,18±0,66 (0,00-3,00)	5 (0,00)
<i>Corvus corone</i>	520,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,20±1,05 (0,00-5,64)	6 (0,00)
<i>Corvus monedula</i>	250,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,85±3,54 (0,00-18,77)	24 (0,02)
<i>Garrulus glandarius</i>	160,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	41,06±109,17 (0,00-503,00)	1 150 (0,89)
<i>Perisoreus infaustus</i>	84,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07±0,38 (0,00-2,00)	2 (0,00)
<i>Pica pica</i>	210,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,71±2,73 (0,00-14,00)	20 (0,02)
<i>Bombycilla garrulus</i>	54,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,43±1,05 (0,00-5,00)	12 (0,01)
<i>Cyanistes caeruleus</i>	10,0	0,79±1,48 (0,00-7,01)	47 (0,74)	39,22±64,53 (0,00-383,00)	2 196 (1,70)
<i>Lophophanes cristatus</i>	11,0	0,80±2,75 (0,00-22,00)	48 (0,75)	1,50±5,15 (0,00-27,00)	42 (0,03)
<i>Parus atricapillus</i>	12,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,27±1,23 (0,00-6,57)	8 (0,01)
<i>Parus major</i>	16,0	4,60±7,47 (0,00-37,95)	138 (2,16)	194,33±405,32 (0,00-1 914,00)	5 441 (4,22)
<i>Parus</i> sp.	11,0	0,13±0,50 (0,00-2,00)	4 (0,06)	3,18±8,56 (0,00-33,00)	89 (0,07)
<i>Periparus ater</i>	9,0	2,53±6,37 (0,00-53,97)	133 (2,08)	20,00±45,13 (0,00-195,19)	560 (0,43)
<i>Poecile cinctus</i>	11,0	0,13±0,72 (0,00-4,00)	4 (0,06)	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
<i>Poecile montanus</i>	11,0	1,25±4,49 (0,00-40,00)	75 (1,17)	3,36±8,72 (0,00-34,12)	94 (0,07)
<i>Poecile palustris</i>	11,0	1,53±6,40 (0,00-62,96)	92 (1,44)	1,75±5,17 (0,00-20,00)	49 (0,04)
<i>Alauda arvensis</i>	36,0	0,10±0,54 (0,00-3,00)	3 (0,05)	316,55±985,15 (0,00-4 804,00)	8 864 (6,87)
Alaudidae unidet.	36,0	0,03±0,18 (0,00-0,99)	1 (0,02)	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
<i>Galerida cristata</i>	43,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,43±1,88 (0,00-10,00)	12 (0,01)
<i>Lullula arborea</i>	26,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,36±1,08 (0,00-4,00)	10 (0,01)
<i>Delichon urbica</i>	14,0	0,17±0,74 (0,00-4,01)	5 (0,08)	6,26±22,61 (0,00-120,00)	175 (0,14)

<i>Hirundo rustica</i>	18,0	0,13±0,72 (0,00-4,00)	4 (0,06)	163,35±519,52 (0,00-2 031,00)	4 574 (3,54)
<i>Riparia riparia</i>	15,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	3,88±18,73 (0,00-101,00)	109 (0,08)
<i>Aegithalos caudatus</i>	7,0	0,63±1,20 (0,00-4,00)	19 (0,30)	1,04±2,60 (0,00-13,14)	29 (0,02)
<i>Locustella fluviatilis</i>	16,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Acrocephalus palustris</i>	12,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,57±2,97 (0,00-16,00)	16 (0,01)
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	12,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,14±0,75 (0,00-4,00)	4 (0,00)
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	13,0	0,03±0,18 (0,00-1,01)	1 (0,02)	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
<i>Acrocephalus sp.</i>	12,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Hippolais icterina</i>	13,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,29±0,84 (0,00-4,00)	8 (0,01)
<i>Hippolais polyglotia</i>	11,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07±0,38 (0,00-2,00)	2 (0,00)
<i>Phylloscopus bonelli</i>	7,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,14±0,75 (0,00-4,00)	4 (0,00)
<i>Phylloscopus collybita</i>	8,0	1,10±2,83 (0,00-15,04)	33 (0,52)	9,36±46,16 (0,00-249,00)	262 (0,20)
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	10,0	0,40±1,63 (0,00-9,00)	12 (0,19)	0,67±2,31 (0,00-12,00)	19 (0,01)
<i>Phylloscopus sp.</i>	8,5	3,37±17,77 (0,00-99,00)	101 (1,58)	3,25±9,03 (0,00-33,00)	91 (0,07)
<i>Phylloscopus trochilus</i>	9,0	2,13±3,70 (0,00-14,94)	64 (1,00)	24,22±58,97 (0,00-225,22)	678 (0,53)
<i>Sylvia atricapilla</i>	17,0	1,53±4,76 (0,00-26,00)	46 (0,72)	10,63±28,41 (0,00-112,00)	298 (0,23)
<i>Sylvia borin</i>	25,0	0,43±1,51 (0,00-6,04)	13 (0,20)	37,68±131,91 (0,00-710,00)	1 055 (0,82)
<i>Sylvia cantillans</i>	16,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07±0,38 (0,00-2,00)	2 (0,00)
<i>Sylvia communis</i>	15,0	0,20±0,54 (0,00-2,00)	6 (0,09)	72,00±253,57 (0,00-1 354,00)	2 016 (1,56)
<i>Sylvia curruca</i>	11,0	0,13±0,50 (0,00-1,99)	4 (0,06)	20,54±71,98 (0,00-386,00)	575 (0,45)
<i>Sylvia melanocephala</i>	13,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07±0,38 (0,00-2,00)	2 (0,00)
<i>Sylvia nisoria</i>	22,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,11±0,41 (0,00-2,00)	3 (0,00)
<i>Sylvia sp.</i>	17,0	0,13±0,56 (0,00-2,96)	4 (0,06)	17,71±89,76 (0,00-484,00)	496 (0,38)
<i>Regulus ignicapillus</i>	5,6	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Regulus regulus</i>	5,5	1,00±3,81 (0,00-21,00)	30 (0,47)	15,54±39,72 (0,00-182,99)	435 (0,34)
<i>Regulus sp.</i>	5,5	6,73±17,88 (0,00-97,95)	202 (3,16)	0,32±1,68 (0,00-9,00)	9 (0,01)
<i>Troglodytes troglodytes</i>	9,0	2,37±7,62 (0,00-42,02)	71 (1,11)	12,07±45,93 (0,00-245,87)	338 (0,26)
<i>Sitta europaea</i>	20,0	0,70±1,60 (0,00-7,03)	21 (0,33)	5,75±12,30 (0,00-40,00)	161 (0,12)
<i>Certhia familiaris</i>	9,0	1,23±2,70 (0,00-14,00)	37 (0,58)	2,72±6,32 (0,00-29,10)	76 (0,06)
<i>Certhia sp.</i>	10,0	1,00±5,02 (0,00-27,97)	30 (0,47)	0,54±2,15 (0,00-11,00)	15 (0,01)

<i>Sturnus unicolor</i>	85,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,14±0,58 (0,00-2,99)	4 (0,00)
<i>Sturnus vulgaris</i>	79,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	177,58±343,05 (0,00-1 302,00)	4 972 (3,85)
<i>Turdus iliacus</i>	61,0	0,10±0,54 (0,00-3,00)	3 (0,05)	17,72±41,35 (0,00-188,04)	496 (0,38)
<i>Turdus merula</i>	100,0	0,07±0,25 (0,00-1,01)	2 (0,03)	269,13±568,65 (0,00-2 688,00)	7 536 (5,84)
<i>Turdus philomelos</i>	68,0	0,40±1,03 (0,00-5,06)	12 (0,19)	292,31±677,45 (0,00-3 306,00)	8 185 (6,34)
<i>Turdus pilaris</i>	110,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	37,64±93,57 (0,00-416,00)	1 054 (0,82)
<i>Turdus sp.</i>	94,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	7,68±24,58 (0,00-97,00)	215 (0,17)
<i>Turdus torquatus</i>	110,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,13±0,70 (0,00-3,76)	4 (0,00)
<i>Turdus viscivorus</i>	120,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	17,60±47,71 (0,00-203,64)	493 (0,38)
<i>Erithacus rubecula</i>	16,0	6,60±16,85 (0,00-84,00)	198 (3,10)	126,22±224,43 (0,00-1 002,00)	3 534 (2,74)
<i>Ficedula albicollis</i>	13,0	0,20±1,08 (0,00-6,00)	6 (0,09)	0,39±2,05 (0,00-11,00)	11 (0,01)
<i>Ficedula hypoleuca</i>	13,0	1,67±7,24 (0,00-40,00)	50 (0,78)	14,18±34,90 (0,00-151,12)	397 (0,31)
<i>Ficedula parva</i>	11,0	0,03±0,18 (0,00-0,99)	1 (0,02)	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
<i>Ficedula sp.</i>	12,0	0,03±0,18 (0,00-1,00)	1 (0,02)	0,64±3,16 (0,00-17,00)	18 (0,01)
<i>Luscinia luscinia</i>	24,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,18±0,61 (0,00-3,00)	5 (0,00)
<i>Luscinia megarhynchos</i>	20,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,11±0,41 (0,00-2,00)	3 (0,00)
<i>Luscinia sp.</i>	20,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Luscinia svecica</i>	17,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,29±0,96 (0,00-5,00)	8 (0,01)
<i>Muscicapa striata</i>	15,0	1,44±5,26 (0,00-29,00)	43 (0,67)	3,67±7,05 (0,00-28,05)	103 (0,08)
<i>Oenanthe oenanthe</i>	25,0	0,07±0,36 (0,00-2,00)	2 (0,03)	9,08±27,22 (0,00-138,00)	254 (0,20)
<i>Phoenicurus ochruros</i>	16,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,50±1,98 (0,00-10,00)	14 (0,01)
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	15,0	0,63±2,09 (0,00-11,00)	19 (0,30)	2,95±5,62 (0,00-19,00)	83 (0,06)
<i>Saxicola rubetra</i>	17,0	0,73±2,72 (0,00-14,05)	22 (0,34)	10,03±27,02 (0,00-132,00)	281 (0,22)
<i>Saxicola torquatus</i>	10,0	0,03±0,18 (0,00-1,00)	1 (0,02)	0,03±0,18 (0,00-0,94)	1 (0,00)
<i>Cinclus cinclus</i>	62,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,14±0,76 (0,00-4,05)	4 (0,00)
<i>Passer domesticus</i>	30,0	0,23±0,72 (0,00-3,00)	7 (0,11)	562,26±1193,96 (0,00-5 816,00)	15 743 (12,20)
<i>Passer montanus</i>	24,0	0,03±0,18 (0,00-1,00)	1 (0,02)	269,03±788,70 (0,00-4 086,00)	7 533 (5,84)
<i>Passer sp.</i>	27,0	0,33±1,80 (0,00-10,00)	10 (0,16)	1,32±4,21 (0,00-22,00)	37 (0,03)
<i>Petronia petronia</i>	30,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07±0,38 (0,00-2,00)	2 (0,00)
<i>Prunella modularis</i>	20,0	1,20±3,50 (0,00-17,99)	36 (0,56)	23,14±45,92 (0,00-204,00)	648 (0,50)

<i>Anthus campestris</i>	23,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07±0,26 (0,00-1,00)	2 (0,00)
<i>Anthus pratensis</i>	18,0	0,20±0,74 (0,00-3,95)	6 (0,09)	26,27±103,34 (0,00-554,60)	736 (0,57)
<i>Anthus sp.</i>	20,0	0,03±0,18 (0,00-1,00)	1 (0,02)	3,21±9,26 (0,00-39,00)	90 (0,07)
<i>Anthus trivialis</i>	22,0	2,20±10,76 (0,00-60,00)	66 (1,03)	66,83±150,87 (0,00-672,00)	1 871 (1,45)
<i>Motacilla alba</i>	24,0	0,77±2,38 (0,00-12,00)	23 (0,36)	72,72±200,69 (0,00-975,00)	2 036 (1,58)
<i>Motacilla cinerea</i>	17,0	0,10±0,54 (0,00-2,96)	3 (0,05)	1,49±6,10 (0,00-32,85)	42 (0,03)
<i>Motacilla flava</i>	18,0	0,03±0,18 (0,00-1,00)	1 (0,02)	1,54±4,91 (0,00-21,00)	43 (0,03)
<i>Acanthis flammea</i>	14,0	0,90±4,02 (0,00-22,00)	27 (0,42)	6,09±16,62 (0,00-83,52)	171 (0,13)
<i>Acanthis hornemanni</i>	13,0	0,07±0,36 (0,00-2,00)	2 (0,03)	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
<i>Carduelis cannabina</i>	28,0	0,27±1,27 (0,00-7,03)	8 (0,13)	58,08±204,83 (0,00-1 085,00)	1 626 (1,26)
<i>Carduelis carduelis</i>	16,0	0,23±0,93 (0,00-5,06)	7 (0,11)	3,04±7,34 (0,00-29,10)	85 (0,07)
<i>Carduelis chloris</i>	30,0	0,13±0,50 (0,00-2,01)	4 (0,06)	107,02±255,46 (0,00-1 183,00)	2 996 (2,32)
<i>Carduelis flavirostris</i>	15,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07±0,26 (0,00-1,00)	2 (0,00)
<i>Carduelis spinus</i>	13,0	5,70±17,99 (0,00-97,00)	171 (2,67)	19,03±39,17 (0,00-172,00)	533 (0,41)
<i>Carduelis sp.</i>	22,0	0,13±0,72 (0,00-4,00)	4 (0,06)	0,07±0,38 (0,00-2,00)	2 (0,00)
<i>Carpodacus erythrinus</i>	24,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07±0,38 (0,00-2,00)	2 (0,00)
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	57,0	0,10±0,40 (0,00-2,00)	3 (0,05)	6,64±16,01 (0,00-59,00)	186 (0,14)
<i>Fringilla coelebs</i>	21,0	14,67±38,84 (0,00-179,00)	440 (6,88)	388,54±790,12 (0,00-3 483,00)	10 879 (8,43)
<i>Fringilla montifringilla</i>	23,0	0,47±1,84 (0,00-10,00)	14 (0,22)	17,64±48,41 (0,00-193,74)	494 (0,38)
<i>Fringilla sp.</i>	22,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	5,50±25,34 (0,00-136,00)	154 (0,12)
<i>Loxia curvirostra</i>	38,0	0,76±2,37 (0,00-13,00)	23 (0,36)	11,46±29,84 (0,00-149,00)	321 (0,25)
<i>Loxia pytyopsittacus</i>	50,0	0,03±0,18 (0,00-1,00)	1 (0,02)	0,25±1,32 (0,00-7,08)	7 (0,01)
<i>Loxia sp.</i>	44,0	0,03±0,18 (0,00-1,00)	1 (0,02)	1,18±5,58 (0,00-30,00)	33 (0,03)
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	24,0	1,27±3,49 (0,00-17,00)	38 (0,59)	12,10±28,30 (0,00-111,67)	339 (0,26)
<i>Serinus canaria</i>	16,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,11±0,56 (0,00-3,00)	3 (0,00)
<i>Serinus serinus</i>	11,0	0,03±0,18 (0,00-1,00)	1 (0,02)	0,18±0,54 (0,00-2,00)	5 (0,00)
<i>Emberiza calandra</i>	49,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	11,86±58,01 (0,00-313,00)	332 (0,26)
<i>Emberiza cirulus</i>	26,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,14±0,75 (0,00-4,00)	4 (0,00)
<i>Emberiza citrinella</i>	30,0	1,20±3,86 (0,00-20,00)	36 (0,56)	185,98±499,79 (0,00-2 329,00)	5 207 (4,03)
<i>Emberiza hortulana</i>	20,0	0,03±0,18 (0,00-1,00)	1 (0,02)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)

<i>Emberiza rustica</i>	21,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,64±2,98 (0,00-16,00)	18 (0,01)
<i>Emberiza schoeniclus</i>	20,0	0,03±0,17 (0,00-0,93)	1 (0,02)	5,30±13,87 (0,00-62,00)	148 (0,11)
<i>Plectrophenax nivalis</i>	42,0	0,13±0,72 (0,00-4,00)	4 (0,06)	0,75±2,87 (0,00-14,00)	21 (0,02)
<i>Calcarius lapponicus</i>	28,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Poephila guttata</i>	12,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
Aves unidet.		13,03±34,11 (0,00-139,00)	391 (6,11)	497,99±1494,96 (0,00-8 005,00)	13 944 (10,80)
Aves		98,73±227,79 (0,00-996,00)	2 962 (46,31)	4 517,77±9244,82 (15,00-39 061,00)	126 497 (98,02)
<i>Lacerta sp.</i>	3,0	0,07±0,36 (0,00-1,99)	2 (0,03)	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
<i>Lacerta vivipara</i>	3,0	0,57±1,91 (0,00-9,98)	17 (0,27)	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
Reptilia		1,57±5,31 (0,00-28,00)	47 (0,73)	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
Coleoptera		0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,14±0,75 (0,00-4,00)	4 (0,00)
Elateridae		0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07±0,38 (0,00-2,00)	2 (0,00)
Hymenoptera		0,03±0,18 (0,00-1,00)	1 (0,02)	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
Odonoptera		0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,07±0,26 (0,00-1,00)	2 (0,00)
Insecta		0,37±1,17 (0,00-6,00)	11 (0,17)	4,21±17,76 (0,00-96,00)	118 (0,09)
<i>Rana sp.</i>	15,0	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
Amphibia		0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)	0,04±0,19 (0,00-1,00)	1 (0,00)
<i>Perca fluviatilis</i>	250,0	0,03±0,18 (0,00-0,99)	1 (0,02)	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
Osteichthyes		0,03±0,18 (0,00-1,00)	1 (0,02)	0,00±0,00 (0,00-0,00)	0 (0,00)
Total		213,20±451,21 (4,00-2 238,00)	6 396 (100,00)	4 609,23±9415,25 (20,00-40 105,00)	129 059 (100,00)