

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Přírodovědecká fakulta

**Hnízdní biologie bramborníčka hnědého (*Saxicola rubetra*)
a černohlavého (*Saxicola torquata*)**



Foto: Kryštof Chmel

Bakalářská rešeršní práce

Kryštof Chmel

školitel: Mgr. Jan Riegert, Ph.D.

České Budějovice 2011

Chmel, K., 2011: Hnízdní biologie bramborníčka hnědého (*Saxicola rubetra*) a černohlavého (*Saxicola torquata*). [Breeding biology of Whinchat (*Saxicola rubetra*) and Stonechat (*Saxicola torquata*). Bc. Thesis in Czech.] – 30 p., Faculty of Science, The University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

Anotace:

Interspecific differences and factors influencing the breeding density, clutch size and breeding success of Whinchat (*Saxicola rubetra*) and Stonechat (*Saxicola torquata*) were analysed. Tested factors include: altitude, latitude, annual temperature, annual precipitation, habitat composition and management. Data was obtained from published articles and books.

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a 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 dne 3. ledna 2011

.....

Poděkování: Chtěl bych především poděkovat svému školiteli Honzovi Riegertovi za pomoc při navržení této práce a za mnoho hodin které mi věnoval, když jsme se probírali statistickými problémy a při konečných úpravách textu. Dále bych chtěl poděkovat pečlivým ornitologům, kteří vyplňovali hnízdní karty a Mirku Šálkovi a Petře Kulíškové za poskytnutí vlastních dat. Děkuji všem, co se věnovali studiu bramborníčků, bez nich by tato práce nemohla vzniknout. Wendovi jsem moc vděčný za finální výtisk práce. A konečně za velkou podporu mých aktivit patří nesmírné díky mé skvělé rodině.

Obsah

1. Úvod	1
2. Cíle	2
3. Metodika	2
4. Výsledky	5
4.1. Analýza faktorů	5
4.2. Densita hnízdících párů	7
4.3. Velikost snůšky	9
4.4. Reprodukční úspěšnost	12
4.5. Hnízdní ztráty.....	12
5. Diskuze	13
5.1. Preference prostředí	13
5.2. Hnízdní densita	14
5.3. Velikost snůšky	15
5.4. Reprodukční úspěšnost a hnízdní ztráty	16
6. Závěr	17
7. Literatura	18
8. Přílohy	24

1. Úvod

Bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*) a bramborníček černohlavý (*Saxicola torquata*) se řadí mezi malé blízce příbuzné drozdovité ptáky. K hnízdění vyhledávají podobná stanoviště v otevřené krajině. Hnízda si staví na zemi a shodují se i ve způsobu lovu potravy. Podobné nároky dokládá i mezidruhová rivalita přesněji dominantní postavení b. černohlavého nad b. hnědým (Greig-Smith et al. 1982, Phillips 1970, Pudil 1998). Výrazný mezidruhový rozdíl můžeme pozorovat například v migračním chování. Bramborníček hnědý je subsaharský migrant, na rozdíl od b. černohlavého, který zimuje v jižních částech svého hnízdního areálu (Jižní Evropa, Severní Afrika) se stálými populacemi v mediteránu a v oceánských oblastech s mírným zimním obdobím – Velká Británie, Francie (Cramp 1998). Hnízdní biologií obou druhů se zabývala řada studií, ale zatím žádná práce nevyhodnotila jednotlivé výsledky studií formou meta-analýzy. Ta nám přináší možnost odhalení trendů spojujících výsledky v širším geografickém kontextu nebo naopak nepodpoří výsledky lokálních studií, jež máme tendenci převádět do globálního měřítko (Fernandez-Duque & Valeggia 1994).

Jedním z parametrů hnízdní biologie je denzita hnízdících párů, u které se dá předpokládat, že odráží kvalitu stanoviště (Perot & Villard 2009). V případě že není stanoviště tzv. ekologickou pastí (Morgan et al. 2010), kdy je atraktivita, neboli míra obsazování stanoviště, nepoměrně vyšší než reprodukční úspěšnost (Gates & Gysel 1978), předpokládám jsem proto, že se hnízdní denzita bude měnit v závislosti na typu a struktuře biotopů a na způsobu obhospodařování. Obecně negativní vliv zvýšené intenzity hospodaření na hnízdní denzitu ptáků zemědělské krajiny dokládá Verhulst et al. (2004). Strukturou vhodného stanoviště pro bramborníčky se zabývala řada prací (Flinks & Pfeifer 1973, Gray 1973, Johnson 1971, Pearce-Higgins & Grant 2006, Pudil 1998, Scharlau 1968), minimum studií se však věnovalo porovnání hnízdní denzity mezi jednotlivými typy hnízdních biotopů (Dombrowski & Golawski 2004, Oppermann 1990).

O kvalitě stanoviště nejlépe vypovídá hnízdní úspěšnost, která je ovlivňována mnoha faktory. Vedle predace a klimatických faktorů má na hnízdní úspěšnost vliv lidská činnost. Z počítačové simulace vyplývá, že za trendem poklesu početnosti b. hnědého ve střední Evropě stojí právě zemědělská činnost, bez které by terciální produkce byla dostačující k zachování stálého stavu početnosti, a to i při zvýšeném predacním tlaku (Bastian 1989). Pokles početnosti obou druhů v závislosti na zemědělské činnosti popisuje i Orłowski (2005). Z toho vyplývá, že hnízdní úspěšnost by měla být nižší na biotopech obhospodařovaných člověkem než na přirozených nebo opuštěných biotopech.

2. Cíle

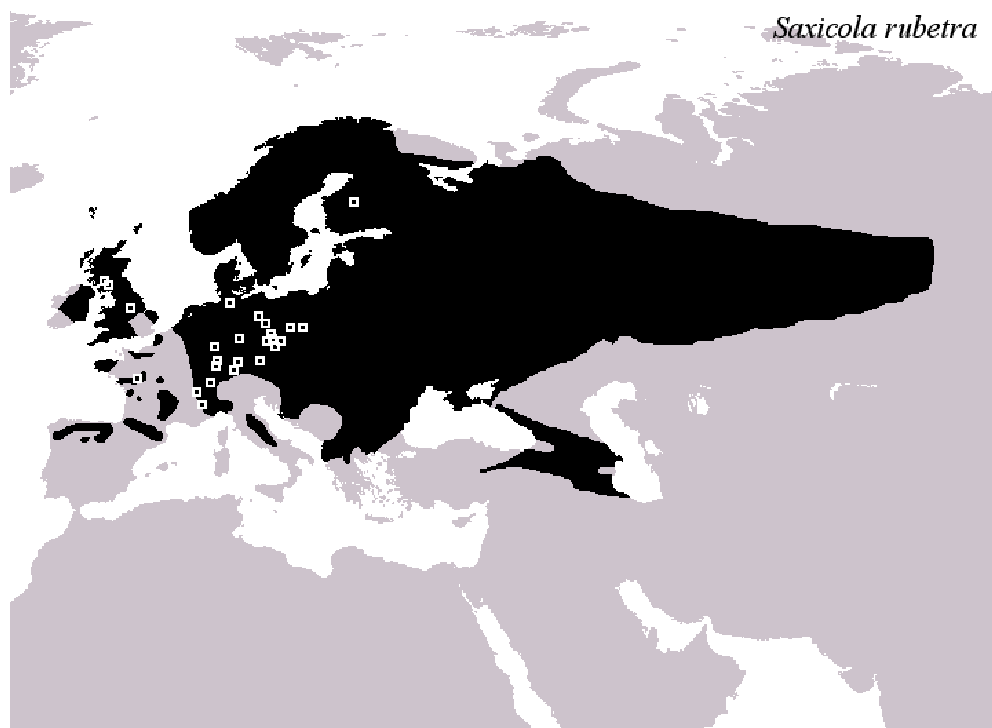
Na základě shromážděných literárních údajů jsem se snažil odpovědět na následující otázky:

- 1) Existují mezidruhové rozdíly v hnízdní denzitě?
- 2) Existují mezidruhové rozdíly v parametrech reprodukční biologie?
- 3) Které faktory mají vliv na hnízdní biologii studovaných druhů?

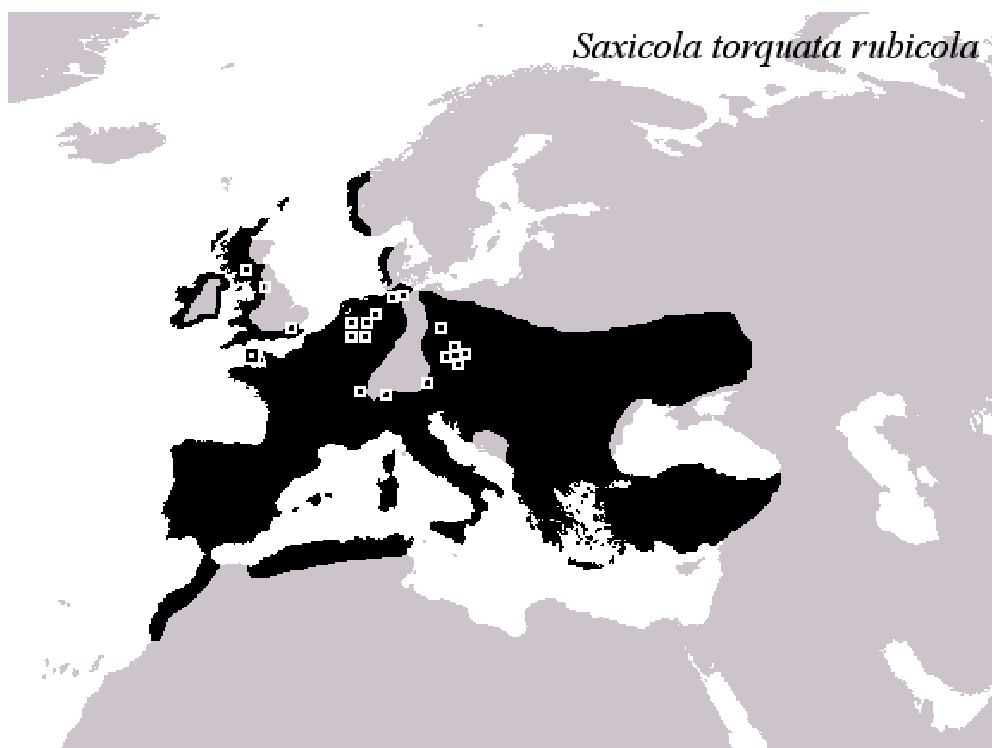
3. Metodika

Práce je založena na meta-analýze dat studií zabývajících se b. hnědým a černohlavým. Bramborníček černohlavý je na rozdíl od b. hnědého značně variabilní druh s komplikovanou vnitřní taxonomií. Pro účely této práce byly použity data vztahující se jenom k evropskému poddruhu *Saxicola torquata rubicola*. V Anglii, Irsku a v některých částech Francie a Španělska se vyskytuje poddruh *Saxicola torquata hibernans* (Hellstrom & Waern 2005). Recentní genetická analýza však nepotvrdila téměř žádnou genetickou odlišnost mezi zmíněnými poddruhy (Zink et al. 2009) a proto byl v této práci poddruh *S. t. hibernans* sloučen se *S. t. rubicola*.

Pro účely statistického vyhodnocení bylo celkem zpracováno 48 studií (příloha 1-3). Studijní plochy jednotlivých prací nebyly rovnoměrně rozprostřené v hnízdních areálech obou druhů (obr. 1, 2), byly omezené především na Střední Evropu (Německo, Švýcarsko, Rakousko, Polsko a Česká republika), Velkou Británii a několik málo studijních ploch ve Francii (b. hnědý) a v zemích Beneluxu (b. černohlavý). Ze studií byly použity následující parametry: hnízdní denzita (počet párů na 10 ha), velikost snůšky, hnízdní úspěšnost (procento vylétlých mláďat z celkového počtu vajec ve snůšce), počet vylétlých mláďat a příčiny hnízdních ztrát. Dále byly použity nebo dohledány charakteristiky studijních ploch, které by mohly mít vliv na výše zmíněné parametry: souřadnice geografické polohy (N – zeměpisná šířka, E – zeměpisná délka, přepočteno na desítkovou soustavu); nadmořská výška (m n.m.); roční průměrné srážky (mm); roční průměrná teplota (°C); procentuelně vyjádřené biotopové složení studijních ploch; intenzita obhospodařování: žádná, extenzivní a intenzivní; lidská činnost (ano/ne) - faktor určující zda byla nebo nebyla na převážné části studijní plochy prováděna lidská činnost s možným negativním dopadem na hnízdění bramborníčků (kosení, pálení, hrabání atd.).



Obr. 1 Rozmístění studijních ploch (prázdné čtverečky) v rámci hnízdního areálu (černé pole) bramborníčka hnědého (*Saxicola rubetra*).



Obr. 2 Rozmístění studijních ploch (prázdné čtverečky) v rámci hnízdního areálu (černé pole) bramborníčka černohlavého, podruhu *Saxicola torquata rubicola*.

Biotopové charakteristiky na studijních plochách byly rozděleny do čtyř kategorií: travní, opuštěné, přirozené a ostatní biotopy. Travní biotopy tvořily travnaté plochy obhospodařované člověkem: louky (kosené 1-3krát za rok) a pastviny. Opuštěné biotopy tvořily otevřené sukcesní stanoviště bez managementu (managementem jsou myšleny pravidelné roční zásahy: kosení, orba, vypalování aj.). Patří sem jak menší lineární prvky (okraje cest, železniční náspy, hráze), tak větší plochy (opuštěná pole, neobhospodařované plochy v zemědělské krajině nebo na okrajích měst, bývalé vojenské cvičiště, mladé lesní monokultury apod.). Do přirozených biotopů byly zařazeny vřesoviště, rašeliniště, mokřady, subalpínské biotopy a stanoviště specifická pro mořská pobřeží. Mezi ostatní biotopy jsem zařadil všechna stanoviště, která nebyla přímo využívána k hnízdění, ale nacházela se v místě výskytu bramborníčků. Patří sem zejména pole s kulturními plodinami, dále pak lidská sídla a komunikace, vodní plochy, lesní bloky apod.

Pro vyhodnocení druhové preference biotopových kategorií byla aplikována metoda PCA v programu Canoco 4.5 (samples – citace/lokalita, species – biotopová kategorie (logaritmická transformace species dat), supplementary variables – druhy). Ostatní testy byly provedeny pomocí programu Statistica 8.0. Na základě ověření normality dat byly aplikovány neparametrické metody. Proměnné nebyly logaritmovány. Shrnutí použitých testů je zobrazeno v tab. 1.

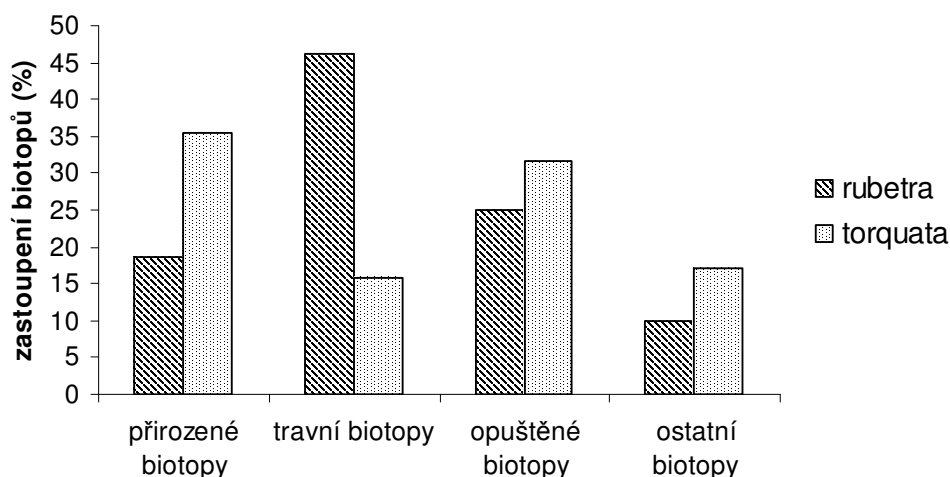
Tab. 1 Použité typy testů pro analýzu následujících problémů:

Testovaný problém	Test
Mezidruhové porovnání nadmořské výšky studijních ploch, hnízdní denzity, velikosti snůšky a reprodukční úspěšnosti	Mann-Whitney U-test
Druhová preference biotopových kategorií	Principal components analysis – PCA
Korelace vstupních faktorů	Spearman rank Correlations
Vliv srážek, nadmořské výšky a biotopových kategorií na hnízdní denzitu, velikost snůšky a hnízdní úspěšnost	Multiple Regression
Vliv typu managementu na hnízdní denzitu	Kruskal-Wallis test
Vliv nadmořské výšky a zeměpisné šířky na velikost snůšky	Spearman rank Correlations
Vliv lidské činnosti na hnízdní úspěšnost	Mann-Whitney U-test

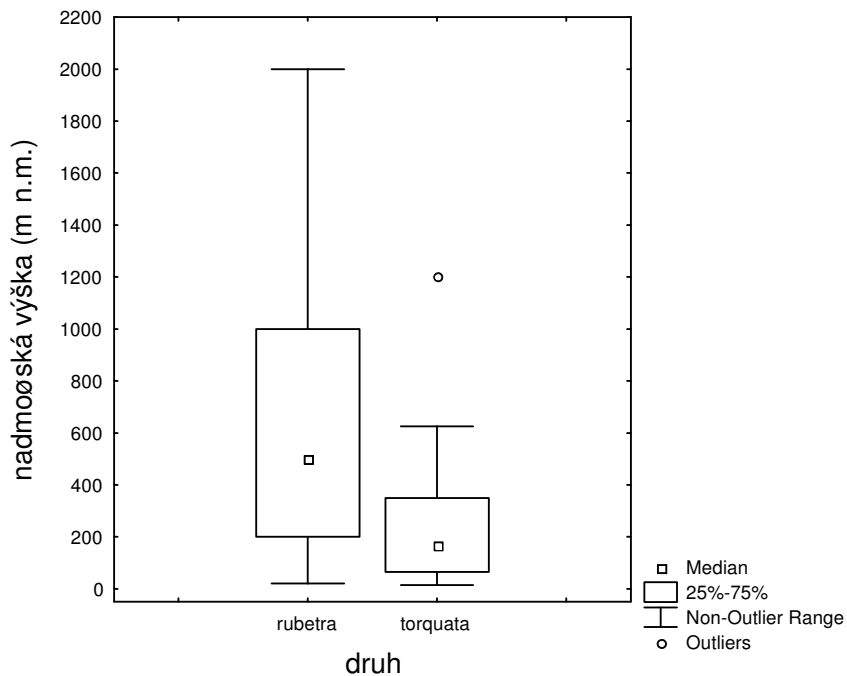
4. Výsledky

4.1. Analýza faktorů

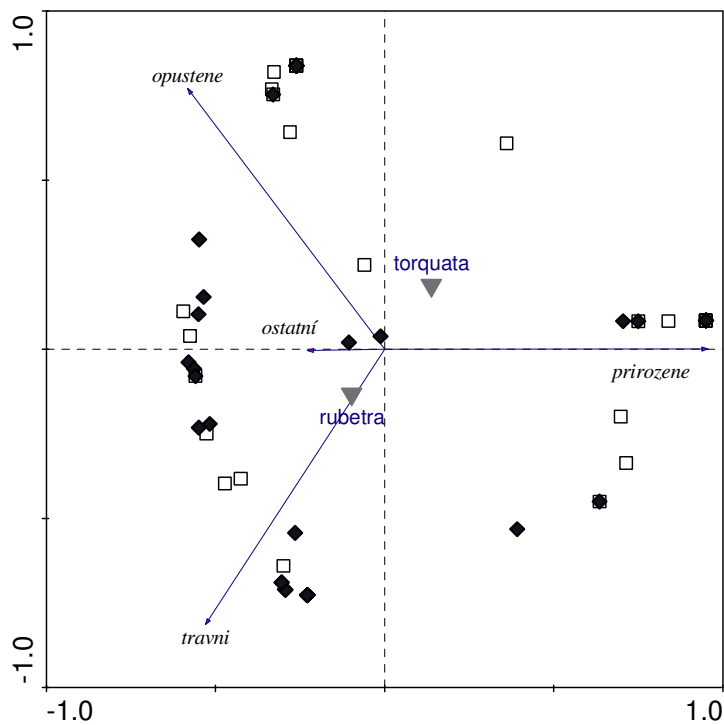
Bramborníček hnědý byl na studijních plochách zastoupen nejvíce v travních a opuštěných biotopech. V případě b. černošedého byla s nejvyšší mírou zastoupená přirozená a opuštěná stanoviště (obr. 3). Studijní plochy b. hnědé se nacházely ve vyšší nadmořské výšce než studijní plochy b. černošedého (Mann-Whitney U-test; $Z_{41,28} = 3,466$; $p < 0,001$). Z grafu (obr. 4) je patrný i větší rozsah v nadmořské výšce studijních ploch b. hnědé. Ordinační diagram (obr. 5) zobrazuje rozmístění studijních ploch s jednotlivými biotopy (suplementární proměnná ~ druh). Druhy se zastoupením jednotlivých typů biotopů výrazně překrývají, částečný rozdíl lze vysledovat v posunu b. hnědé k travním biotopům. Bramborníček černošedý se naopak častěji vyskytoval v mozaice opuštěných a přirozených biotopů.



Obr. 3 Zastoupení biotopů b. hnědé a b. černošedého ($n_{\text{rubetra}} = 41$, $n_{\text{torquata}} = 28$).



Obr. 4 Mezidruhové rozdíly v nadmořské výšce studijních ploch.



Obr. 5 Zastoupení jednotlivých kategorií biotopů u b. hnědého (♦) a černošlavého (□) na studovaných lokalitách (PCA, I a II ordinační osa 77,1%). ▼ vyznačuje centroid daného druhu.

Díky zjištěným korelacím mezi jednotlivými faktory byly do dalších analýz zahrnuty pouze nadmořská výška a průměrné roční srážky. Ostatní faktory (zeměpisná šířka, zeměpisná délka a průměrná roční teplota) byly korelovány (tab. 2).

Tab. 2 Korelace faktorů (Spearman rank Correlations; n = 68; tučně zvýrazněné korelace jsou signifikantní při hladině $p < 0,05$).

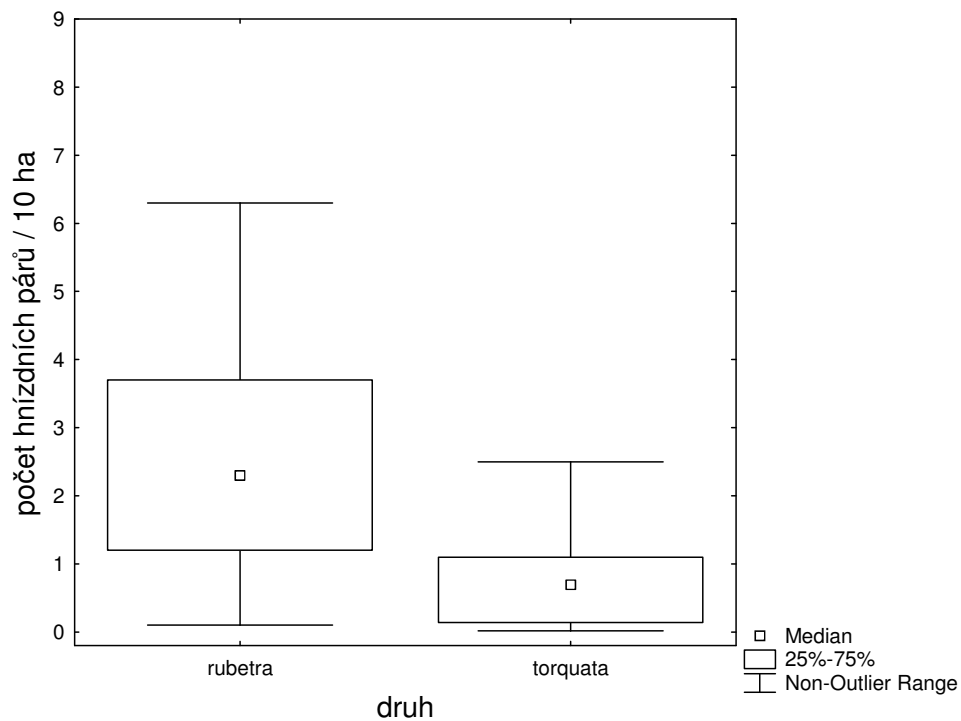
	N	E	nadmořská výška (m n.m)	srážky (mm/rok)	teplota (°C)
N	1,000				
E	-0,262	1,000			
nadmořská výška (m n. m.)	-0,609	0,319	1,000		
srážky (mm/rok)	0,043	-0,355	0,127	1,000	
teplota (°C)	0,227	-0,764	-0,601	0,040	1,000

4.2. Denzita hnízdících párů

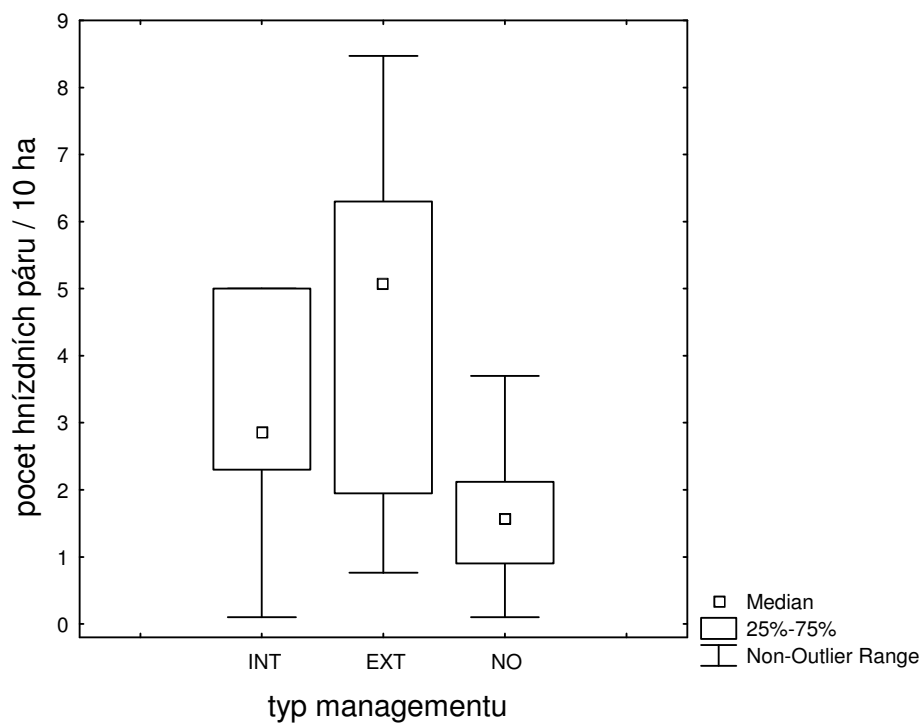
Hnízdní denzita se mezidruhově průkazně lišila (Mann-Whitney U-test; $Z_{37,21} = 3,171$; $p = 0,002$). Bramborníček hnědý dosahoval statisticky průkazně vyšších denzit než b. černohlavý (obr. 6). Nadmořská výška, roční úhrn srážek ani biotopové kategorie neměly na hnízdní denzitu průkazný vliv (tab. 3). V závislosti na typu managementu se hnízdní denzita průkazně lišila jen u b. hnědého (Kruskal-Wallis test; $H = 6,544$; $n_{INT} = 7$; $n_{EXT} = 9$; $n_{NO} = 13$; $p = 0,038$). Medián hnízdní denzity b. hnědého byl nejvyšší na extensivně obhospodařovaných lokalitách (obr. 7).

Tab. 3 Testování vlivu faktorů na hnízdní denzitu (Multiple Regression, ($n_{rubetra} = 37$, $n_{torquata} = 20$).

	<i>S. rubetra</i>		<i>S. torquata</i>	
	β	p	β	p
intercept		0,153		0,576
nadmořská výška (m n.m.)	0,034	0,877	-0,249	0,385
srážky (mm/rok)	-0,044	0,864	0,207	0,530
přirozené biotopy	-0,256	0,546	0,377	0,303
travní biotopy	-0,141	0,758	0,118	0,711
opuštěné biotopy	-0,170	0,671	0,663	0,081



Obr. 6 Mezidruhové rozdíly v hnízdní denzitě.



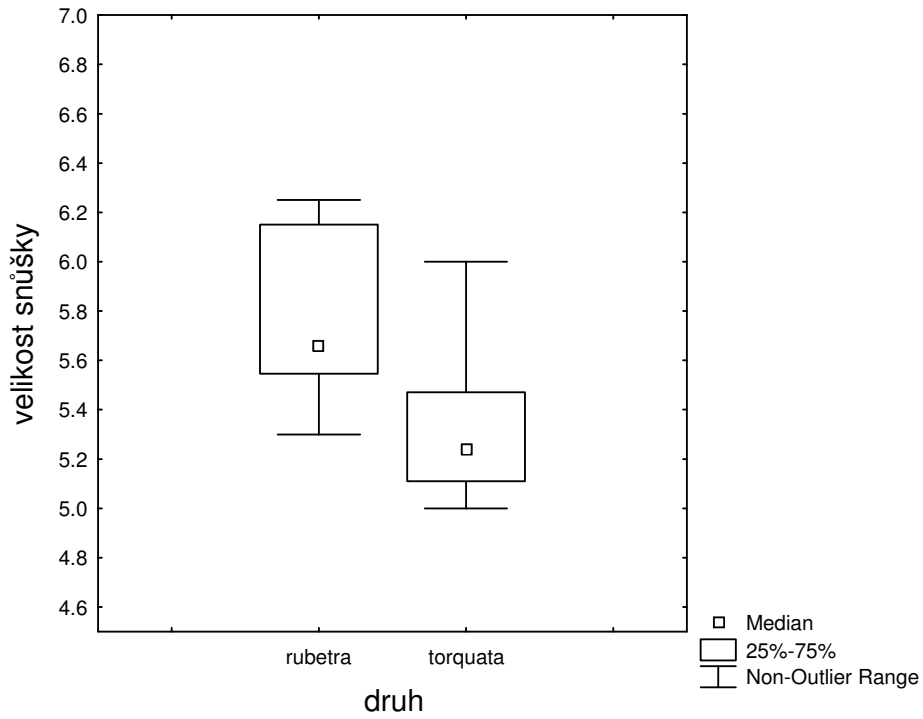
Obr. 7 Hnízdní denzita b. hnědého v závislosti na typu managementu (INT – intenzivní, EXT – extenzivní a NO – žádný způsob obhospodařování na lokalitě).

4.3. Velikost snůšky

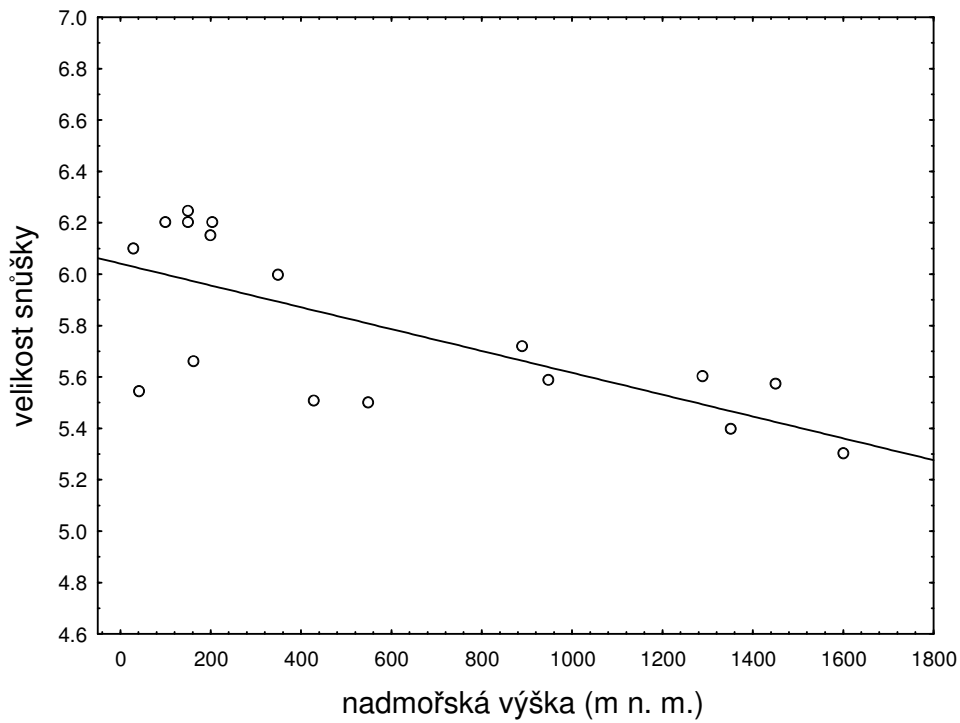
Oba druhy bramborníčků se signifikantně lišili ve velikosti snůšky (Mann-Whitney U-test; $Z_{17,18} = 3,554$; $p < 0,001$). Střední velikost snůšky je větší v případě b. hnědého (obr. 8). Nadmořská výška, jako jediný z testovaných faktorů, měla statisticky průkazný vliv na velikost snůšky, průkazný vztah byl zjištěn pouze u b. hnědého (tab. 4). Se vzrůstající nadmořskou výškou klesá velikost snůšky (obr. 9). Otestoval jsem také vliv zeměpisné šířky na velikost snůšky, protože byla negativně korelována s nadmořskou výškou (tab. 2; Spearman rank correlation; $r = 0,626$; $n = 17$; $p = 0,007$). Se zeměpisnou šířkou vzrůstá velikost snůšky b. hnědého (obr. 10) a naopak klesá nadmořská výška studijních ploch téhož druhu (obr. 11).

Tab. 4 Testování vlivu faktorů na velikost snůšky
(Multiple Regression; ($n_{rubetra} = 15$, $n_{torquata} = 13$).

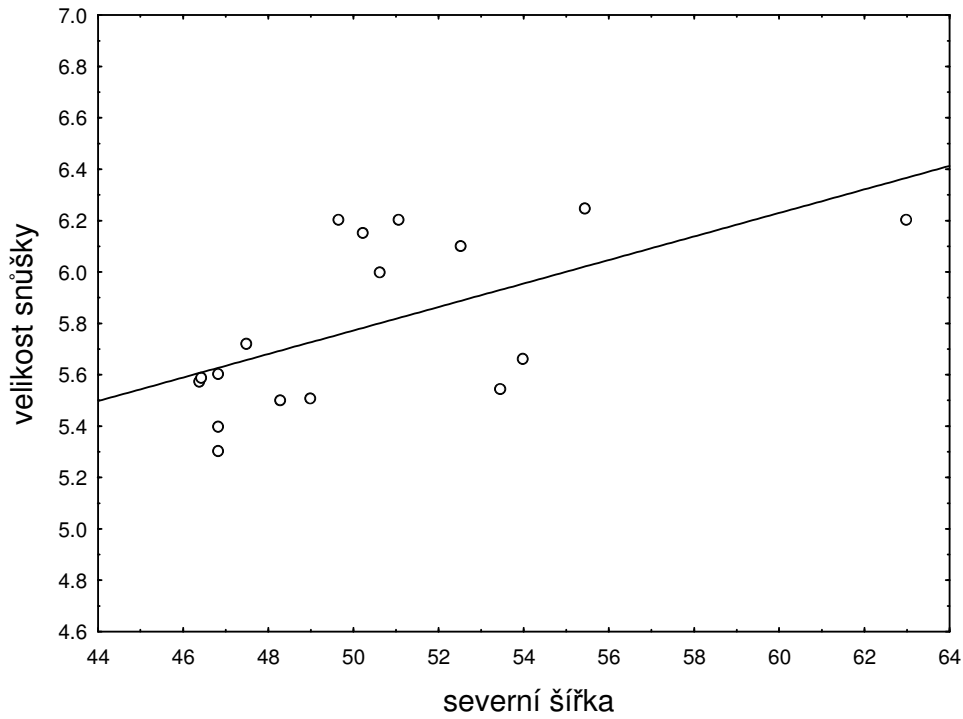
	<i>S. rubetra</i>		<i>S. torquata</i>	
	β	p	β	p
intercept		< 0.001		< 0.001
nadmořská výška (m n.m.)	-0,702	0,036	-0,030	0,907
srážky (mm/rok)	0,291	0,519	-0,825	0,094
přírozené biotopy	-0,285	0,399	0,048	0,911
travní biotopy	0,181	0,752	-0,595	0,235
opuštěné biotopy	0,466	0,398	-0,058	0,923



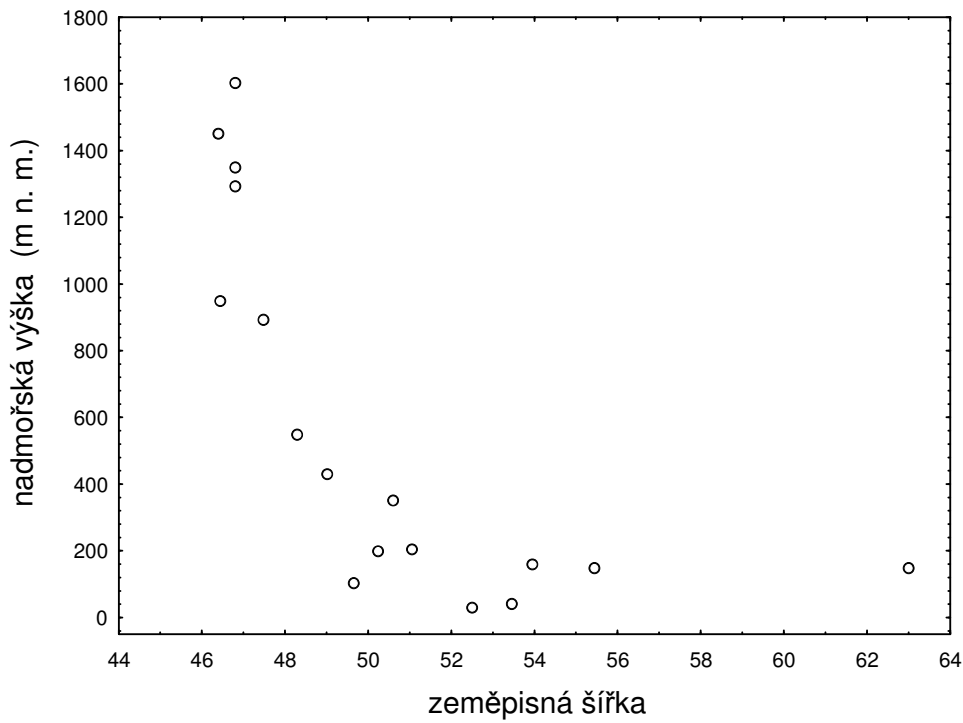
Obr. 8 Mezidruhový rozdíl ve velikosti snůšky.



Obr. 9 Závislost velikosti snůšky b. hnědého na nadmořské výšce.



Obr. 10 Závislost velikosti snůšky b. hnědého na zeměpisné šířce.



Obr. 11 Vztah nadmořské výšky a zeměpisné šířky na studijních plochách b. hnědého.

4.4. Reprodukční úspěšnost

Hnízdní úspěšnost se mezi druhy nelišila (Mann-Whitney U-test; $Z_{11,9} = -0,684$; $p = 0,494$). Druhy se nelišily ani v průměrném počtu vylétlých mláďat na jedno hnízdo (Mann-Whitney U-test; $Z_{10,12} = -0,857$; $p = 0,391$). Vzhledem k tomu, že nebyl prokázán mezidruhový rozdíl, vliv faktorů na hnízdní úspěšnost byl hodnocen pro oba druhy dohromady. I přesto žádný z faktorů neměl průkazný vliv (tab. 5). Hnízdní úspěšnost se nelišila ani v závislosti na lidské činnosti (Mann-Whitney U-test; $Z_{11,18} = ,991$; $p = 0,322$).

Tab. 5 Testování vlivu faktorů na reprodukční úspěšnost (Multiple Regression; $n = 18$).

	β	P
intercept		0,001
nadmořská výška (m n.m.)	-0,021	0,948
srážky (mm/rok)	-0,173	0,576
přirozené biotopy	-0,491	0,156
travní biotopy	-0,360	0,274

4.5. Hnízdní ztráty

Vzhledem k podobnému umístění hnízd byla sloučena data pro oba studované druhy. Z celkového počtu 319 záznamů byla nejčastější příčinou hnízdních ztrát: predace (37%), následně lidská činnost (20%) a pošlapání hnízd zvěří, především dobyt看em (12%). Celkem malý podíl celkových ztrát (7%) způsobilo nepříznivé počasí (dlouho trvající deště, nízké teploty). V nejmenší míře byla zastoupena opuštěná hnízda (4%), tyto případy souvisí většinou se smrtí jednoho z rodičů. Značnou část představují také záznamy, kde nebyla příčina ztrát jednoznačně objasněna (20%).

5. Diskuze

5.1. Preference prostředí

Z výsledků vyplývá, že b. hnědý obsazuje travní biotopy častěji než b. černohlavý, který je více zastoupen na přirozených a opuštěných biotopech. S mým zjištěním se shoduje několik prací. V českých podmínkách charakterizuje Hudec (1983) b. hnědého jako nehojného ptáka převážně vlhkých rovinatých luk, od nížin až po horské hřebeny. Naproti tomu b. černohlavý je spíše ptákem nížin, suchých a teplých oblastí. Často se také vyskytuje na ruderalních plochách, náspech, vřesovištích, pastvinách i chudých suchých loukách s ojedinělými keři i stromy. B. hnědý byl podle Bezzela & Stiela (1975) omezen v centrální Evropě především na extensivně kultivované travní biotopy. Scharlau (1968) také udává, že oba druhy mohou k hnízdění využívat stejné biotopy, ale b. hnědý využívá ve větší míře louky.

Opuštěné biotopy představují pro bramborníčky druhý nejčastěji obsazovaný biotop. Z toho vyplývá, že tato stanoviště plní důležitou složku pro hnízdění obou druhů bramborníčků. V mozaikovitém rozložení biotopů bylo často hnízdo umístěno právě na opuštěných plochách (Gray 1973, Feulner & Forster 1995), kde nehrozilo nebezpečí ze strany člověka (kosení a jiná kultivace), zatímco travní biotopy byly ve značné míře využívány k získávání potravy. Několik studií zabývajících se tímto tématem dokládá, že samotné opuštěné biotopy mohou plně splňovat nároky pro hnízdění bramborníčků (Birrer et al. 2007, Dombrowski & Golawski 2004, Frankiewicz 2008, Oppermann 1990, Orłowski 2005). V intenzivně obhospodařované krajině bez zastoupení luk jsou to pak zejména opuštěná pole, která představují náhradní stanoviště k zahnízdění (Orłowski 2004). Ze starších studií na našem území vyplývá, že b. hnědý dříve využíval spíše vlhké biotopy (Hudec 1957, 1983). To mohlo být způsobeno nedostatkem vhodných suchých biotopů (Pudil 1998), což částečně dokládá sčítání hnízdících ptáků České republiky v letech 2000-2003 (Šťastný et al. 2006), kdy b. hnědý hnízdil i na suchých ruderalních biotopech.

Přirozené biotopy byly v největší míře zastoupeny u b. černohlavého. Na tomto typu biotopu však můžeme najít oba druhy pohromadě. Například na anglických vřesovištích byly oba druhy podle Pearce-Higginse & Granta (2006) pozitivně asociovány s vyšší a hustší vegetací. Bramborníček hnědý se od b. černohlavého odlišoval výraznou preferencí ploch se zastoupením hasivky (*Pteridium aquilinum*).

Výsledky analýzy ukazují, že b. hnědý se vyskytuje častěji ve vyšších nadmořských výškách než b. černohlavý. Odpovídá to obecnému trendu. Ve Velké Británii je b. černohlavý rozšířen převážně při pobřeží a 90% jeho hnízd bylo nalezeno pod 120 m n.m., naproti tomu jen 40% hnízd b. hnědé se nacházelo pod touto hranicí, jehož rozšíření zasahuje také do vnitrozemí, kde byla nalezena hnízda i v nadmořské výšce nad 300 m (Fuller & Glue 1977). V České republice b. černohlavý hnízdí běžně do výšky 600 m n.m. (Hudec 1983), i když jsou známy ojedinělé případy hnízdění i ve vyšších nadmořských výškách okolo 1400 m (Jeseníky – Praděd, Kozák in 142); (Krkonoše, Chutný in Flousek a Gramsz in Šťastný et al. 2006); (Moravskoslezské Beskydy – Smrk 1200 m n.m., Čapek in Šťastný et al. 1996). B. hnědý se nezdá být nadmořskou výškou omezen, v Čechách a na Moravě se vyskytuje od nížin až po hřebeny hor Pravidelně hnízdí v Jeseníkách na Pradědu, 1490 m n.m. (Šťastný et al. 2006), na Luční hoře, 1480 m m.m., v Krkonoších (Flousek a Gramsz in Šťastný et al. 2006), nechybí ani na Šumavě (Horská Kvilda – 1150 m.n.m., Prokop in Šťastný et al. 2006) nebo v Moravskoslezských Beskydech na Smrku, 1160 m n.m. (Čapek in Šťastný et al. 2006). V Alpách hnízdí b. hnědý běžně až do výšky okolo 1800 m n.m. (Cramp 1998). Horní hranice hnízdního rozšíření b. černohlavého se v Porýní pohybovala okolo 300 m n.m. (Scharlau 1968). Medián hnízdního výskytu b. hnědé je posunut do průkazně vyšších nadmořských výšek než u b. černohlavého, k tomu může přispívat intenzifikace, vysoušení a úbytek travních biotopů především v nížinách, což způsobilo, že jsou dnes v evropských zemích centrem výskytu b. hnědé především podhorské a horské oblasti (Hagemeijer & Blair 1997, Jöbges et al. 1997, Orlowski 2004, Šťastný et al. 2006).

5.2. Hnízdní denzita

Bramborníček hnědý dosahuje podle výsledků analýzy vyšších hnízdních denzit než b. černohlavý. Hnízdní rozšíření b. černohlavého je ostrůvkovité, jednotlivé populace jsou často izolované s nízkými hnízdními denzitami. Na zachovalých stanovištích v Mediteránu, v atlantických regionech a ve Východní Evropě však může dosahovat velmi vysokých hnízdních denzit (Hagemeijer & Blair 1997) srovnatelných s b. hnědým. V našich podmínkách jsou hnízdní denzity b. černohlavého spíše nízké (Šťastný et al. 1996).

Podle mých výsledků nemají na hnízdní denzitu vliv srážky, nadmořská výška ani složení biotopů. Zřejmě bude tento parametr určovat více faktorů, které se vzájemně doplňují. Tomu by nasvědčoval signifikantní vliv typu managementu u b. hnědé, tedy faktoru který vystihuje samotný charakter lokality. Střední hodnoty hnízdních denzit b. hnědé byly

nejvyšší na extensivně obhospodařovaných lokalitách. Tento výsledek naznačuje, že vhodně obhospodařovaná krajina s extensivním managementem je pro b. hnědého vhodnější než samotná přirozená a opuštěná stanoviště bez managementu, ale zároveň také plochy s příliš intenzivním managementem. Neprůkazný vliv managementu u b. černošavlého může být způsoben příliš malým vzorkem dat.

Typ managementu ovlivňuje mimo jiné i potravní nabídku. Na travních plochách, které byly obhospodařovány intenzivně, byla zjištěna signifikantně nižší biomasa a diverzita experimentálně odchycené potravy než na lokalitách s extensivním managementem (Britschgi et al. 2006). Revaz et al. (2008) dále uvádí, že abundance potravy (frekvence a biomasa jednotlivých skupin bezobratlých) na extensivně obhospodařovaných lokalitách a opuštěných plochách bez managementu je srovnatelná. I v případě že je potrava hojná, záleží na její dostupnosti. Oba bramborníci využívají k lovu potravy posedy (keře, převyšující byliny, kůly, ploty apod.) z nichž kořist lépe zpozorují a poté pro ni sletí na zem nebo ji chytí přímo ve vzduchu. Pokud na lokalitě není dostatek posedů k lovu, pak nebývá bramborníčky obsazena vůbec (Johnson 1971). U b. hnědého bylo zjištěno, že atraktivitu lokality je možné zvýšit instalací umělých posedů (Oppermann 1990). K podobným výsledkům dospěl také Flinks & Pfeifer (1993), kde snížená četnost posedů způsobila pokles hnízdících párů.

Hnízdní denzitu může ovlivňovat i druhové složení avifauny na lokalitě. Výrazně negativní vliv na distribuci teritorií a hnízdní denzitu b. hnědého má například űuhýk šedý (*Lanius excubitor*) (Bastian 1993, Hromada et al. 2002). To může souviset jednak s hnízdní predací nebo kompeticí. Negativní vliv denzity lučních druhů ptáků na počet hnízdících párů b. hnědého byl prokázán například ve Francii (Broyer 2009).

5.3. Velikost snůšky

Bramborníček hnědý měl větší snůšky než b. černošavlý. Příčinu lze hledat v rozdílném počtu hnízdění během jedné sezóny. Bramborníček hnědý hnízdí jednou do roka, ale u b. černošavlého je druhé (třetí) zahnízdění běžným jevem (Hudec 1983). Podobně je tomu například u blízce příbuzných rehků. Rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*) hnízdí v našich podmínkách dvakrát až třikrát a v průměru snáší snůšky o velikosti 4,89 vajec (n = 215; Hudec 1983). Rehek zahradní (*Phoenicurus phoenicurus*) hnízdící jednou až dvakrát do roka a má v průměru vyšší počet vajec ve snůšce (5,92; n = 143; Hudec 1983).

Analýza potvrdila vliv altitudálního i latitudálního gradientu na velikost snůšky u b. hnědého. Otázka je, který faktor měl hlavní vliv. Výsledek (1) odpovídá obecnému

poznatku o zvětšování snůšky s rostoucí zeměpisnou šířkou. Tento trend byl potvrzen mimo jiné i u příbuzného rehka zahradního, kdy snůška v severním Finsku byla signifikantně větší než ve Švýcarsku (Veistola et al. 1996). (2) Zároveň byl také potvrzen vztah mezi nadmořskou výškou a velikostí snůšky u jiných druhů ptáků (Slagsvold 1981, Sanz 1997). Latitudální vliv může být zkreslen převážně u nejjižněji položených studijních lokalit, které se nacházejí v alpských zemích. Jejich nadmořská výška je značně vyšší než na severněji položených studijních plochách. Velikost snůšky b. hnědého se negativně koreluje s datem snášení vajec (Pudil 1998), což souvisí s datem příletu na lokalitu, který je ve vyšších nadmořských výškách stejně jako doba snášení výrazně opožděný (Bezzel & Stiel 1975, Labhardt 1988). V mé analýze se vliv obou gradientů pravděpodobně doplňuje, což dokazuje negativní vztah mezi zeměpisnou šířkou a nadmořskou výškou (obr. 11). Fakt že velikost snůšky b. černohlavého nebyla ovlivněna nadmořskou výškou, může být způsobeno menším rozsahem studijních ploch v tomto gradientu.

Výsledky nepotvrdily vliv biotopového složení na velikost snůšky. Odpovídá to poznatkům o b. hnědém. Velikost jeho snůšky se v rámci blízké geografické polohy a nadmořské výšky nemění v závislosti na typu stanoviště, managementu ani hojnosti potravy (Britschgi et al. 2006, Revaz et al. 2008).

5.4. Reprodukční úspěšnost a hnízdní ztráty

Hnízdní úspěšnost nebyla mezi druhy průkazně odlišná, navíc se druhy nelišily ani v počtu vylétlých mláďat. Lze předpokládat, že hnízdní úspěšnost bude ovlivňovat celá řada faktorů. Žádný z testovaných faktorů však neměl na hnízdní úspěšnost signifikantní vliv. Mezi neprůkazné faktory se řadí i lidská činnost, která může mít (zejména v podobě kosení na travnatých biotopech) významný dopad na hnízdní úspěšnost bramborníčků. Neprůkaznost faktorů může souviset s celkem malým vzorkem dostupných údajů o hnízdní úspěšnosti použitých v analýze. Gruebler (2008) dokládá až více než 80% hnízdní ztráty na nejintenzivněji obhospodařovaných loukách. Opuštěné a přirozené biotopy nejsou ovlivněné lidskou činností, proto by se na nich dala očekávat i vyšší hnízdní úspěšnost, ale na těchto stanovištích někdy mohou být ztráty způsobené člověkem nahrazeny predací a výsledná hnízdní úspěšnost pak dosahuje podobné hodnoty (Bezzel & Stiel 1975).

Hlavní příčinou hnízdních ztrát mimo lidskou činnost byla predace. Častými predátory jsou krkavcovití ptáci: *Corvus corone*, *Corvus corax*, *Garrulus glandarius*, *Pica pica* (Bastian 1989, Parker 1990) a šelmy: *Mustela erminea*, *Mustela nivalis*, *Felis silvestris catus* (Gray

1974, Parker 1990), ojediněle také ježek západní (*Erinaceus europaeus*, Parker 1990) a hlodavci, pravděpodobně hraboš polní (*Microtus arvalis*, Pudil 2001). Za částečnými ztrátami mláďat na hnízdě stojí často mimo špatného počasí i limitace potravou. Na intenzivně obhospodařovaných loukách byla zjištěna menší potravní nabídka a v souvislosti s tím i vyšší částečné ztráty než na extenzivně obhospodařovaných loukách (Britschgi et al. 2006).

6. Závěr

Analýza mezidruhového porovnání bramborníčků přinesla následující výsledky:

- 1) Bramborníček hnědý byl zastoupen nejvíce na travních biotopech oproti b. černohlavému, který byl nejvíce zastoupen na přirozených biotopech.
- 2) Hnízdiště b. hnědé se nacházela ve vyšší nadmořské výšce než u b. černohlavého.
- 3) Bramborníček hnědý dosahoval vyšších hnízdních denzit než b. černohlavý.
- 4) Bramborníček hnědý měl větší snůšku než b. černohlavý.
- 5) Hnízdní úspěšnost ani počet vylétlých mláďat se mezidruhově nelišily.

Výsledky testování vlivu faktorů na hnízdní parametry ukazují:

- 1) Hnízdní denzita b. hnědé byla ovlivněna intenzitou obhospodařování. Na extenzivních plochách byla hnízdní denzita nejvyšší.
- 2) Velikost snůšky b. hnědé se měnila s nadmořskou výškou a zeměpisnou šířkou.
- 3) Hnízdní denzita, velikost snůšky ani hnízdní úspěšnost se nelišila v závislosti na biotopovém složení.
- 4) Žádný z testovaných faktorů neměl vliv na hnízdní úspěšnost.

Pro otestování vlivů na hnízdní úspěšnost by bylo zapotřebí nashromáždit větší vzorek dat. Existuje ale omezené množství literatury věnující se tomuto tématu, zřejmě i z důvodu náročného získávání údajů o hnízdní úspěšnosti v terénu.

7. Literatura

Bastian HV (1989) Are corvids able to exterminate populations of Whinchats *Saxicola rubetra*? Vogelwelt 110 (4): 150-156

Bastian HV (1993) Raubwürger-Paar *Lanius excubitor* beeinflusst Verteilung von Braunkehlchen-Revieren *Saxicola rubetra*. Journal für Ornithologie 134: 196-199

Bezzel E, Stiel K (1975) Zur verbreitung und ökologie des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*) am deutschen Nordalpenrand. Ardeola 21 (especial): 842 – 859

Birrer S, Spiess M, Herzog F, Jenny M, Kohli L, Lugin B (2007) The Swiss agri-environment scheme promotes farmland birds: but only moderately. J Ornithol 148: 295-303

Britschgi A, Spaar R, Arlettaz R (2006) Impact of grassland farming intensification on the breeding ecology of an indicator insectivorous passerine, The Whinchat *Saxicola rubetra*: lessons for overall Alpine meadowland management. Biological Conservation 130: 193-205

Broyer J (2009) Whinchat (*Saxicola rubetra*) reproductive success according to hay cutting schedule and meadow passerine density in alluvial and upland meadows in France. Journal for Nature Conservation 17: 160—167

Cramp S (Chief Editor, 1998) The Birds of Western Palearctic, Volume V. Oxford University Press

Dombrowski A, Golawski A (2004) Importance of fallow land in habitat preferences of chosen breeding bird species in the agricultural landscape of Central Poland. Notatki-Ornitologiczne 45: 83-90

Fernandez-Duque E, Valeggia C (1994) Meta-analysis: a valuable tool in conservation research. Conservation Biology 8 (2): 555-561

- Feulner J, Forster D (1995) Breeding density, habitat selection and protection of the Whinchat *Saxicola rubetra* in the Teuschnitzaue, Franconian Forest. Ornithologische Anzeiger 34: 125-137
- Flinks H, Pfeifer F (1987) Brutzeit, Gelegegröße und Bruterfolg beim Schwarzkehlchen (*Saxicola torquata*). Charadrius 23 (2): 128 – 140
- Flinks H, Pfeifer F (1993) Vergleich der Habitatstrukturen ehemaliger und aktueller Schwarzkehlchen - *Saxicola torquata* - Brutplätze in einer agrarisch genutzten Landschaft. Ökol Vogel 15: 85-97
- Frankiewicz J (2008) Breeding biology and ecology of Whinchat *Saxicola rubetra* on abandoned farmland of Oplole Province (SW Poland). Acta zoologica cracoviensia 51A (1-2): 35-47
- Fuller RJ, Glue DE (1977) The Breeding Biology of the Stonechat and Whinchat. Bird Study 24: 215 – 228
- Gates JE, Gysel LW (1978) Avian nest dispersion and fledging success in field-forest ecotones. Ecology 59: 871–883
- Gray DB (1973) Whinchats on a disused railway. Bird Study 20(1): 81 – 82
- Gray DB (1974) Breeding behaviour of Whinchats. Bird Study 21: 280 – 282
- Greig-Smith PW (1984) Seasonal changes in the use of nesting cover by Stonechats *Saxicola torquata*. Ornis Scandinavica 15: 11-15
- Greig-Smith PW, Tasker ML, Wade VE, Rylander, MK and Milson TP (1982) Interspecific aggression between chats. Bird Study 29: 162 – 164
- Groebbels F (1950) Ein Beitrag zur Brutökologie und Brutbiologie des Braunkehlchens und Schwarckehlchens. Orn. Abh. 5: 3-16

Grüebler MU, Schuler H, Müller M, Spaar R, Horch P, Naef-Daenzer B (2008) Female biased mortality caused by anthropogenic nest loss contributes to population decline and adult sex ratio of a meadow bird. *Biological conservation* 141 (12): 3040-3049

Hagemeijer WJM, Blair MJ (Editors, 1997) *The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their distribution and abundance*. T&AD, Poyser, London

Hellstrom M, Waern M (2005) The stonechat: subspecies and age determination in spring and summer. *Var Fagelvarld* 64 (2): 36-43

Hromada M, Tryjanowski P, Antczak M (2002) Presence of the great grey shrike *Lanius excubitor* affects breeding passerine assemblage. *Ann. Zool. Fennici* 39: 125-130

Hudec K (1957) Příspěvek k rozšíření bramborníčka černohlavého a bramborníčka hnědého na Moravě. *Folia zoologica* 6 (3): 197 – 214

Hudec K (1983) *Fauna ČSSR, sv. Ptáci - Aves, díl III/1*. Academia, Praha

Jöbges M, Sartor J, Schurbus, Heeren M (1997) Aktuelle Untersuchungen zur Verbreitung, Bestandsentwicklung und Habitatpräferenz des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*) in Nordrhein-Westfalen. *Charadrius* 33 (3): 124 – 137

Johnson EDH (1971) Observations on a resident population of Stonechats in Jersey. *British Birds* 64: 201-213 u. 267-279

Labhardt A (1988) Zum Bruterfolg des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*) in Abhängigkeit von der Grünlandbewirtschaftung in den Westschweizer Voralpen. *Beih. veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 51: 159 – 178

Mildenberger H (1950) Beiträge zur Ökologie und Brutbiologie des Schwarckehlchens. *Boon Zool. Beitr.* 1: 11-20

Morgan MR, Norment C, Runge MC (2010) Evaluation of a reproductive index for estimating productivity of grassland breeding birds. *AUK* 127 (1): 86-93

- Morgan RA, Davis PG (1977) The number of broods reared by stonechat in Surrey. *Bird Study* 24: 229-232
- Müller M, Spaar R, Schifferli L, Jenni L (2005) Effects of changes in farming of subalpine meadows on grassland bird, the whinchat (*Saxicola rubetra*). *J Ornithol* 146: 14-23
- Nitsche G, Rudolph BU (1995) Habitat und Siedlungsdichte des Swarzkehlchens *Saxicola torquata* in einem oberbayerischen Hochmoorkomplex. *Orn. Anz.* 34, 53-59
- Oppermann R (1990) Suitability of different vegetation structure types as habitat for Whinchat *Saxicola rubetra*. *Vegetatio* 90: 109-116
- Oppermann R (1999) Food availability and habitat requirements of the Whinchat *Saxicola rubetra*. *Vogelwelt* 120: 7-25
- Orlowski G (2004) Abandoned cropland as a habit of the Whinchat *Saxicola rubetra* in SW Poland. *Acta Ornithologica* 39 No.1
- Orlowski G (2005) Endangered and declining bird species of abandoned farmland in southwestern Poland. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 111: 231-236
- Parker JE (1990) Zur Biologie und ökologie einer Braunkehlchen-Population (*Saxicola rubetra*) im Salzburger Voralpengebiet (Österreich). *Egretta* 33 (2): 63 – 76
- Pearce-Higgins JW, Grant MC (2006) Relationships between bird abundance and the composition and structure of moorland vegetation. *Bird Study* 53, 112-125
- Perot A, Villard MA (2009) Putting density back into the habitat-quality equation: case study of an open-nesting forest bird. *Conservation biology* 23 (6): 1550-1557
- Pfeifer G (2000) Vorkommen und Ausbreitung des Schwarzkehlchens *Saxicola torquata* in Schleswig-Holstein unter Einbeziehung der Bestandsentwicklung in den Nachbarländern. *Corax* 18: 109-141

- Phillips JS (1968) Stonechat breeding statistics. *Bird Study* 15 (2): 104 – 105
- Phillips JS (1970) Inter-specific competition in Stonechat and Whinchat. *Bird Study* 17: 320 – 324
- Phillips JS (1973) Stonechat in young forestry plantations. *Bird Study* 20 (1): 82 – 84
- Pudil M (1998) Hnízdní biologie, preference prostředí, potrava a potravní chování bramborníčka hnědého (*Saxicola rubetra*). Magisterská diplomová práce. Přírodovědecká fakulta. Karlova Univerzita. Praha
- Pudil M (2001) Hnízdní biologie Bramborníčka hnědého (*Saxicola rubetra*). *Sylvia* 37: 133-140
- Rebstock H, Maulbetsch KE (1988) Beobachtungen am Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) in Balingen-Ostdorf. *Beih. veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 51: 91 – 118
- Revaz E, Schaub M, Arlettaz R (2008) Foraging ecology and reproductive biology of Stonechat *Saxicola torquata*: comparison between a revitalized, intensively cultivated and a historical, traditionally cultivated agro-ecosystem. *J Ornithol* 149: 301-312
- Sanz JJ (1997) Geographic variation in breeding parameters of the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*. *Ibis* 139 (1): 107–114
- Scharlau W (1968) Das Schwarzkehlchen (*Saxicola torquata*) im Rheinland. *Charadrius* 4 (3): 151 – 166
- Schmidt K, Hantge (1954) Studien an einer farbig beringten Population des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*). *J. Orn.* 95: 130 – 173
- Slagsvold T (1981) Clutch size and population stability in birds: a test of hypotheses. *Oecologia (Berl)* 49:213-217

Šťastný K, Bejček V, Hudec K (1996) Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 1985-1989. H & H

Šťastný K, Bejček V, Hudec K (2006) Atlas hnízdního rozšíření ptáků v české republice 2001-2003. Aventinum

Svensson L (2009) Collins bird guide, second edition. HarperCollins Publisher, London

Veistola S, Lehikoinen E, Eeva T, Iso-Iivari L (1996) The breeding biology of the Redstart *Phoenicurus phoenicurus* in a marginal area of Finland. Bird Study (1996) 43, 351- 355

Verhulst J, Báldi A, Kleijn D (2004) Relationship between land-use intensity and species richness and abundance of birds in Hungary. Agriculture, Ecosystems and Environment 104: 465-473

Westphal D (1998) Das Braunkehlchen *Saxicola rubetra* auf dem Rieselfeld Karolinenhöhe am westlichen Stadtrand von Berlin. Berliner Ornithologischer Bericht 8 (1): 3-12

Ziegler G (1966) Beobachtungen am Schwarckehlchen, *Saxicola torquata rubicola*, im nördlichen Teil des Kreisses Minden/Westfalen. J. Orn. 107: 197-200

Zink RM, Pavlova A, Drovetski S, Wink M, Rohwer S (2009) Taxonomic status and evolutionary history of the *Saxicola torquata* complex. Molecular Phylogenetics and Evolution 52: 769–773

8. Přílohy

Příloha 1. Hnízdní denzita a biotopové složení bramborníčka hnědého a černohlavého v jednotlivých studiích použitých pro analýzu. (N – zeměpisná šířka; E – zeměpisná délka; hnízdní denzita – počet párů / 10 ha; management: intenzivní – INT, extenzivní – EXT a žádný - NO; biotopy jsou vyjádřeny procentuelním zastoupením na studijní ploše)

	citace	druh	země	N	E	hnízdni denzita	management	přirozené biotopy	travní biotopy	opuštěné biotopy	ostatní biotopy
1	Britschgi et al. 2006	<i>rubetra</i>	Švýcarsko	46.83	10.33	2.30	INT	0	100	0	0
2	Britschgi et al. 2006	<i>rubetra</i>	Švýcarsko	46.83	10.33	3.60	EXT	0	90	0	10
3	Pudil M 1998, 2001	<i>rubetra</i>	Česká republika	50.23	14.88	2.12	NO	0	0	100	0
4	Muller et al. 2005	<i>rubetra</i>	Švýcarsko	46.83	10.38	5.00	INT	0	91	0	9
5	Frankiewicz 2008	<i>rubetra</i>	Polsko	51.05	18.43	6.30	EXT	0	14	80	6
6	Westphal 1998	<i>rubetra</i>	Německo	52.52	13.52	0.76	EXT	0	16	32	52
7	Schmidt & Hantge 1953	<i>rubetra</i>	Německo	49.67	8.67	5.67	EXT	0	80	0	20
8	Bezzel & Stiel 1975	<i>rubetra</i>	Německo	47.48	11.23	8.47	EXT	48	0	0	52
9	Gray 1973	<i>rubetra</i>	Velká Británie	55.45	-4.37	5.33	NO	0	40	25	35
10	Gray 1974	<i>rubetra</i>	Velká Británie	55.38	-4.47	0.28	-	20	40	40	0
11	Orlowski 2004	<i>rubetra</i>	Polsko	51.05	16.97	1.56	NO	0	0	100	0
12	Feulner & Forster 1995	<i>rubetra</i>	Německo	50.4	11.37	1.95	EXT	0	63	36	1
13	Oppermann 1999	<i>rubetra</i>	Německo	47.95	8.58	5.08	EXT	0	40	60	0
14	Jöbges et al. 1997	<i>rubetra</i>	Německo	52	14	2.30	INT	0	82	17	1
15	Jöbges et al. 1997	<i>rubetra</i>	Německo	52	14	5.00	INT	0	66	33	1
16	Rebstock & Maulbetsch 1988	<i>rubetra</i>	Německo	48.3	8.83	0.10	INT	0	34	0	66
17	Labhardt 1988	<i>rubetra</i>	Švýcarsko	46.38	7.1	3.08	INT	0	73	14	13
18	Labhardt 1988	<i>rubetra</i>	Švýcarsko	46.45	7.1	2.85	INT	0	100	0	0
19	Phillips 1973	<i>rubetra</i>	Velká Británie	55.23	-4.48	0.22	NO	60	0	0	40

	citace	druh	země	N	E	hnízdní denzita	management	přirozené biotopy	travní biotopy	opuštěné biotopy	ostatní biotopy
20	Phillips 1973	<i>rubetra</i>	Velká Británie	55.23	-4.48	1.93	NO	0	0	60	40
21	Parker 1990	<i>rubetra</i>	Rakousko	47.82	13.25	1.20	EXT	0	100	0	0
22	Phillips 1970	<i>rubetra</i>	Velká Británie	55.70	-4.40	7.50	EXT	80	20	0	0
23	Broyer 2009	<i>rubetra</i>	Francie	46.30	4.82	3.22	INT	0	100	0	0
24	Broyer 2009	<i>rubetra</i>	Francie	47.47	-0.55	2.58	INT	0	100	0	0
25	Broyer 2009	<i>rubetra</i>	Francie	45.22	5.97	1.57	-	0	100	0	0
26	Broyer 2009	<i>rubetra</i>	Francie	45.36	6.05	2.55	-	0	100	0	0
27	Broyer 2009	<i>rubetra</i>	Francie	45.22	5.97	3.25	-	0	100	0	0
28	Broyer 2009	<i>rubetra</i>	Francie	45.03	6.18	4.00	-	0	100	0	0
29	Šťastný et al. 2006	<i>rubetra</i>	Česká republika	50.75	15.67	0.45	NO	100	0	0	0
30	Šťastný & Bejček in Šťastný et al. 1996	<i>rubetra</i>	Česká republika	50.50	13.50	1.95	NO	0	0	100	0
31	Čapek in Šťastný et al. 1996	<i>rubetra</i>	Česká republika	49.50	18.21	2.30	NO	100	0	0	0
32	Šťastný & Bejček in Šťastný et al. 1996	<i>rubetra</i>	Česká republika	50.23	14.88	3.70	NO	0	0	100	0
33	Šťastný, Šolc in Šťastný et al. 1996	<i>rubetra</i>	Česká republika	49.00	14.75	0.10	-	0	100	0	0
34	Řepa in Šťastný et al. 1996	<i>rubetra</i>	Česká republika	49.78	12.62	0.90	NO	100	0	0	0
35	Šťastný et al. 1996 Flousek in	<i>rubetra</i>	Česká republika	49.00	14.75	1.00	NO	0	0	100	0
36	Šťastný et al. 1996 Pelc & Pivnička in	<i>rubetra</i>	Česká republika	50.73	15.67	0.10	NO	100	0	0	0
37	Šťastný et al. 1996 Revaz, Schaub,	<i>rubetra</i>	Česká republika	50.83	15.33	1.30	NO	100	0	0	0
38	Arlettaz 2008 Revaz, Schaub,	<i>torquata</i>	Švýcarsko	46.17	6	0.8	NO	0	0	30	70
39	Arlettaz 2008	<i>torquata</i>	Švýcarsko	46.3	7.7	0.695	EXT	0	60	0	40
40	Grey-Smith 1984	<i>torquata</i>	Velká Británie	51.05	0.02	2.2	NO	86	0	0	14

	citace	druh	země	N	E	hnízdní denzita	management	přirozené biotopy	travní biotopy	opuštěné biotopy	ostatní biotopy
41	Johnson 1971	<i>torquata</i>	Velká Británie	49.2	-2.22	0.7	NO	38	0	24	38
42	Ziegler 1966	<i>torquata</i>	Německo	52.27	8.67	8.32	-	17	17	61	5
43	Scharlau 1968	<i>torquata</i>	Německo	50.65	7.07	0.1	-	0	28	44	28
44	Flinks & Pfeifer 1987 Geroudet in	<i>torquata</i>	Německo	51.8	7.13	0.14	INT	0	66	33	1
45	Flinks & Pfeifer 1987 Nitsche	<i>torquata</i>	Švýcarsko	46.2	6.13	0.02	-	-	-	-	-
46	& Rudolph 1995	<i>torquata</i>	Německo	47.82	12	1.1	NO	100	0	0	0
47	Flinks & Pfeifer 1993	<i>torquata</i>	Německo	51.8	7.13	0.42	EXT	0	80	5	15
48	Flinks & Pfeifer 1993	<i>torquata</i>	Německo	51.8	7.13	0.12	INT	0	50	3	48
49	Phillips 1973	<i>torquata</i>	Velká Británie	55.23	-4.48	0.89	NO	60	0	0	40
50	Phillips 1973 Reske in	<i>torquata</i>	Velká Británie	55.23	-4.48	0.37	NO	0	0	60	40
51	Scharlau 1968 Frankevoort in	<i>torquata</i>	Německo	50.00	6.00	0.08	-	0	30	30	40
52	Scharlau 1968	<i>torquata</i>	Nizozemí	50.87	5.70	6.33	-	0	0	100	0
53	Pfeifer 2000	<i>torquata</i>	Německo	54.00	9.00	0.50	EXT	90	10	0	0
54	Phillips 1970 Čapek in	<i>torquata</i>	Velká Británie	55.70	-4.40	2.50	EXT	80	20	0	0
55	Šťastný et al. 1996 Kloubec in	<i>torquata</i>	Česká republika	49.50	18.21	1.00	NO	100	0	0	0
56	Šťastný et al. 1996 Šťastný & Bejček in	<i>torquata</i>	Česká republika	49.05	14.73	0.10	NO	100	0	0	0
57	Šťastný et al. 1996 Vlček in	<i>torquata</i>	Česká republika	50.23	14.88	0.40	NO	0	0	100	0
58	Šťastný et al. 1996	<i>torquata</i>	Česká republika	50.45	13.42	1.40	NO	0	0	100	0

Příloha 2. Reprodukční parametry bramborníčka hnědého a černohlavého v jednotlivých studiích použitých pro analýzu (N – zeměpisná šířka; E – zeměpisná délka; n - počet hnízd; hnízdní úspěšnost - procento vylétlých mlád'at z celkového počtu vajec ve snůšce).

	Citace	druh	země	N	E	velikost snůšky	n	hnízdní úspěšnost	n	počet vylétlých mlád'at	n
1	Britschgi et al. 2006	<i>rubetra</i>	Švýcarsko	46.83	10.33	5.6	9	-	-	-	-
2	Britschgi et al. 2006	<i>rubetra</i>	Švýcarsko	46.83	10.33	5.3	9	-	-	-	-
3	Pudil 1998, 2001	<i>rubetra</i>	Česká republika	50.23	14.88	6.2	26	57.0	26	4.3	29
4	Muller et al 2005	<i>rubetra</i>	Švýcarsko	46.83	10.38	5.4	57	66.3	57	3.6	57
5	Frankiewicz 2008	<i>rubetra</i>	Polsko	51.05	18.43	6.2	67	67.3	67	4.2	117
6	Westphal 1998	<i>rubetra</i>	Německo	52.52	13.52	6.1	35	-	-	-	-
7	Schmidt & Hantge 1953	<i>rubetra</i>	Německo	49.67	8.67	6.2	46	46.0	129	4.2	117
8	Fuller & Glue 1977	<i>rubetra</i>	Velká Británie	53.97	-1.72	5.7	152	23.0	55	-	-
9	Bezzel & Stiel 1975	<i>rubetra</i>	Německo	47.48	11.23	5.7	50	52.6	43	3.0	43
11	Brožek (Hnízdní karty)	<i>rubetra</i>	Česká republika	50.62	14.87	6.0	1	83.3	1	5.0	1
12	Gray 1973	<i>rubetra</i>	Velká Británie	55.45	-4.37	6.3	8	-	-	-	-
13	Rebstock & Maulbetsch 1988	<i>rubetra</i>	Německo	48.3	8.83	5.5	22	82.7	22	4.4	22
14	Labhardt 1988	<i>rubetra</i>	Švýcarsko	46.38	7.1	5.6	35	46.4	35	2.6	35
15	Labhardt 1988	<i>rubetra</i>	Švýcarsko	46.45	7.1	5.6	27	48.2	27	2.6	27
16	Groebbels 1950	<i>rubetra</i>	Německo	53.47	9.80	5.5	11	-	-	-	-
17	Hudec 1983	<i>rubetra</i>	Česká republika	49.00	15.00	5.5	39	-	-	-	-
18	Haartman in Cramp 1998	<i>rubetra</i>	Finland	63.00	27.00	6.2	111	-	-	-	-
19	Morgan & Davis 1977	<i>torquata</i>	Velká Británie	51	0	-	-	58.0	78	2.5	78
20	Revaz, Schaub, Arlettaz 2008	<i>torquata</i>	Švýcarsko	46.17	6	5.1	46	-	-	2.8	40

	Citace	druh	země	N	E	velikost snůšky	n	hnízdní úspěšnost	n	počet vyletělých mláďat	n
21	Revaz, Schaub, Arlettaz 2008	<i>torquata</i>	Švýcarsko	46.3	7.7	5.0	63	-	-	3.3	46
22	Fuller & Glue 1977	<i>torquata</i>	Velká Británie	53.97	-1.72	5.1	197	46.1	99	2.6	197
23	Phillips 1968	<i>torquata</i>	Velká Británie	55	-4	5.2	43	60.0	31	3.0	31
24	Grey-Smith 1984	<i>torquata</i>	Velká Británie	51.05	0.02	-	-	-	-	3.1	102
25	Krejčí (Hnízdni karty)	<i>torquata</i>	Česká republika	49.07	15.42	6.0	1	100.0	1	6.0	1
26	Pudil (Hnízdni karty)	<i>torquata</i>	Česká republika	50.23	14.88	6.0	1	100.0	1	6.0	1
27	Johnson 1971 Agatho in	<i>torquata</i>	Velká Británie	49.2	-2.22	5.3	63	64.0	63	3.2	63
28	Flinks & Pfeifer 1987 Bijlsma in	<i>torquata</i>	Nizozemí	50.83	5.83	5.1	451	58.5	451	3.1	451
29	Flinks & Pfeifer 1987	<i>torquata</i>	Nizozemí	50	5.73	5.0	78	-	-	-	-
30	Ziegler 1966	<i>torquata</i>	Německo	52.27	8.67	5.5	23	62.7	23	3.4	23
31	Scharlau 1968	<i>torquata</i>	Německo	50.65	7.07	5.4	74	-	-	-	-
32	Mildenberg 1984	<i>torquata</i>	Německo	51.72	6.67	5.1	56	-	-	-	-
33	Flinks & Pfeifer 1987 Hulten & Wassenich in	<i>torquata</i>	Německo	51.8	7.13	5.2	237	61.1	237	2.8	237
34	Flinks & Pfeifer 1987 Geroudet in	<i>torquata</i>	Luxembursko	49.6	6.12	5.3	90	-	-	-	-
35	Flinks & Pfeifer 1987	<i>torquata</i>	Švýcarsko	46.2	6.13	5.6	95	-	-	-	-
36	Groebbels 1950 Frankevoort in Sharlau	<i>torquata</i>	Německo	53.47	9.80	5.8	11	-	-	-	-
37	1968	<i>torquata</i>	Nizozemí	50.87	5.70	5.1	370	-	-	-	-
38	Hudec 1983	<i>torquata</i>	Česká republika	49.00	15.00	5.2	38	-	-	-	-

Příloha 3. Příčiny hnízdních ztrát bramborníčka hnědého a černohlavého uvedené v literatuře (n - počet hnízd; ztráty jsou vyjádřeny procentuelně).

citace	druh	země	predace	lidská činnost	nepřízeň počasí	pošlapané	opuštěné	neznámé	n
Frankiewicz 2008	<i>rubetra</i>	Polsko	76.7	3.3	3.3	16.7	-	-	30
Bezzel & Stiel 1977	<i>rubetra</i>	Německo	95.5	-	-	-	4.5	-	20
Labhardt 1988	<i>rubetra</i>	Švýcarsko	9.4	28.0	-	1.6	-	61.0	64
Labhardt 1988	<i>rubetra</i>	Švýcarsko	11.5	23.0	-	5.8	57.7	1.9	52
Morgan & Davis 1977	<i>torquata</i>	Velká Británie	-	-	-	-	48.0	51.9	27
Parker 1990	<i>rubetra</i>	Rakousko	25.0	-	45.0	10.0	10.0	10.0	20
Phillips 1973	<i>rubetra</i>	Velká Británie	50.0	-	-	-	50.0	-	14
Rebstock & Maulbetsch 1988	<i>rubetra</i>	Německo	28.3	56.6	10.0	-	5.0	-	20
Schmidt & Hantge 1953	<i>rubetra</i>	Německo	31.8	-	4.1	-	8.4	55.4	72