

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA APLIKOVANÉ GEOINFORMATIKY
A ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ



**Hnízdní fidelita sýce rousného (*Aegolius funereus*) v Krušných horách
v letech 2006 – 2016**

**Nest-site fidelity of the Tengmalm's owl (*Aegolius funereus*)
in the Ore Mts. in 2006 – 2016**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Diplomant: Bc. Veronika Laryšová

Vedoucí práce: Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D.

2017

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Veronika Laryšová

Aplikovaná ekologie

Název práce

Hnízdní fidelita sýce rousného (*Aegolius funereus*) v Krušných horách v letech 2006 – 2016

Název anglicky

Nest-site fidelity of Tengmalm's owl (*Aegolius funereus*) in the Ore Mts. in 2006 – 2016

Cíle práce

Cílem práce je:

- 1) Vyhodnotit věrnost samců a samic sýce rousného svému hnízdišti v Krušných horách v období 2006-2016
- 2) Vyhodnotit reprodukční úspěšnost jednou a vícekrát hnízdících jedinců sýce rousného.
- 3) Vyhodnotit věkovou strukturu hnízdících jedinců sýce rousného v závislosti na potravní nabídce.
- 4) Vyhodnotit reprodukční úspěšnost sýce rousného v závislosti na věku hnízdících jedinců.

Součástí diplomové práce bude účast studentky na terénních pracích. Zejména osvojení si odchyty samic a samců sýce rousného, kroužkování, vážení, stanovení věku hnízdících jedinců a stanovení početnosti potravní nabídky na základě odchyť drobných zemních savců do sklapovacích pastí.

Metodika

Odchyty samců budou prováděny pomocí odchyťových sítí ve večerních hodinách. Sítě budou umístěny před hnízdo a ptáci budou odchyťováni v době přinášení potravy do hnízda. Samice budou odchyťovány na hnízdě. Chycení ptáci budou kroužkování, vážení a bude určeno jejich stáří. Zpracování a analýza historických dat bude provedena v MS Office a ve Statistice.

Doporučený rozsah práce

30-40 stran

Klíčová slova

sýc rousný, fidelita, věrnost hnízdišti, věk, Krušné hory

Doporučené zdroje informací

DRDÁKOVÁ M. 2003. Hnízdní biologie sýce rousného (*Aegolius funereus*) v imisních oblastech Krušných hor. *Sylvia* 39: 35-51.

Korpimäki, E., and H. Hakkarainen. 2012. *The Boreal Owl: ecology, behaviour and conservation of a forest-dwelling predator*. Cambridge University Press, Cambridge.

Korpimäki E. 1988. Effects of age on breeding performance of Tengmalm's Owl *Aegolius funereus* in western Finland. *Ornis Scandinavica* 19: 21 -26.

Zárybnická M., Sedláček O., Salo P., Štátný K., Korpimäki E. 2015. Reproductive responses of temperate and boreal Tengmalm's Owl *Aegolius funereus* populations to spatial and temporal variation in prey availability. *Ibis* 157: 369-383. doi: 10.1111/ibi.12244.

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Markéta Zárybnická, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra aplikované geoinformatiky a územního plánování

Konzultant

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Elektronicky schváleno dne 5. 4. 2017

doc. Ing. Petra Šimová, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 5. 4. 2017

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 06. 04. 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci na téma „Hnízdní fidelita sýce rousného (*Aegolius funereus*) v Krušných horách v letech 2006 – 2016“ vypracovala samostatně pod vedením Ing. Markéty Zárybnické, Ph.D.. Uvedla jsem všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

V Praze dne 11. 4. 2017

.....

Poděkování

Chtěla bych poděkovat Ing. Markétě Zárybnické, Ph.D. za její rady, za poskytnutou literaturu a data, za její vstřícnost, konzultace, za pomoc v terénu a za celkovou pomoc s dokončením diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala své rodině a příteli za podporu při tvorbě této práce.

Abstrakt

V této práci je hodnocena věková struktura a věrnost hnízdících jedinců sýce rousného (*Aegolius funereus*) k hnízdní oblasti v Krušných horách v letech 2006 až 2016. Zjišťován je zejména vliv početnosti potravní nabídky na věkovou strukturu hnízdní populace a věrnost hnízdících jedinců k hnízdní oblasti (tzv. fidelita) a jejich vztah k reprodukční úspěšnosti. Tato témata nebyla ve studijní oblasti doposud hodnocena. Studijní plocha je situována v imisemi poškozené východní části Krušných hor v oblasti Flájské přehrady na ploše 70 km². Ve studovaném období bylo odchyceno celkem 222 jedinců (101 samců a 121 samic).

Průměrná věková struktura samic sýce rousného byla $2,3 \pm 1,2$ let, u samců byla $2,7 \pm 1,1$ let. Nebylo prokázáno, že reprodukční úspěšnost závisí na věku hnízdících samic, ani samců. Věková struktura samic i samců se meziročně nelišila. Zároveň nebyl odlišný věk hnízdících samců od věku hnízdících samic. Nebylo prokázáno, že věková skladba hnízdní populace je závislá na početnosti potravní nabídky.

Bylo zaznamenáno 36 jedinců (16,2 %) věrných studijní oblasti (tzn. tyto jedinci hnízdili ve studijní oblasti minimálně dvakrát). Byl prokázán signifikantní rozdíl mezi věrností samic a samců. Věrnost studijní oblasti byla větší u samců než u samic (průměrně $4,1 \pm 3,1$ věrných samců / rok vs. průměrně $3,2 \pm 2,2$ věrných samic / rok). Dále bylo prokázáno, že reprodukční úspěšnost je ovlivněna fidelitou samic. Samice věrné studijní oblasti produkovaly vyšší počet mláďat (průměrně $3,5 \pm 2,3$ vylétlých mláďat / hnízdo) než samice kočovné (průměrně $2,5 \pm 2,1$ vylétlých mláďat / hnízdo). Tento vliv nebyl prokázán u samců. Bylo také zjištěno, že věrnost samců i samic ke studijní oblasti je závislá na početnosti potravní nabídky. Se zvyšující se početností potravní nabídky se zvyšuje fidelita hnízdících samců i samic ke studijní oblasti.

Informace o věkové struktuře a fidelitě hnízdících jedinců sýce rousného v Krušných horách, ale i v ostatních studijních oblastech, jsou vzácné a předložená studie tak poskytuje cenné výsledky.

Klíčová slova: sýc rousný, fidelita, věrnost hnízdišti, věk, Krušné hory

Abstract

This thesis evaluates the age structure and the loyalty of the breeding individuals of Tengmalm's owl (*Aegolius funereus*) to the nesting area in Ore Mountains, in the years 2006 to 2016. The influence of the abundance of the food supply on the age structure of the breeding population and the loyalty of the nesting individuals to the nesting area (a.k.a fidelity) and their relation to the reproductive success were mainly investigated. Those issues have not yet been evaluated in the academic background. The study area is situated in the eastern polluted part of Ore Mountains located in the surroundings of the Fláje reservoir on the area of 70km². 222 individuals were caught there during the studied season, 101 males and 121 females.

An average age structure of a female of Tengmalm's owl was $2,3 \pm 1,2$ years, and male's was $2,7 \pm 1,1$ years. It was not proven that the age of the nesting females or males has any impact on the reproductive success. The age structure of females and males does not vary in years. Simultaneously, the age of the nesting males did not differ from the age of nesting females. It was not proven that the age structure of the breeding population is dependant on the abundance of the food supply.

36 faithful individuals to the study area (16,2 %) were found there (i.e. those individuals nested minimal twice in the study area). It was proven that there is a significant difference between the loyalty of males and females. The loyalty to the study area was greater among males than females (average $4,1 \pm 3,1$ loyal males / year vs. average $3,2 \pm 2,2$ loyal females / year). Further was found that the reproductive success is dependent on the fidelity of females. Females faithful to the study area produced more fledglings (average $3,5 \pm 2,3$ fledglings / nest) than nomadic females (average $2,5 \pm 2,1$ fledglings / nest). This effect was not proven among males. The loyalty of males and females to the nesting area is dependant on the abundance of the food supply. As the abundance of the food supply increases, increases the fidelity of breeding males and females to the study area.

Information about the age structure and the fidelity of the Tengmalm's owl nesting population in Ore Mountains, even in other study areas, are rare, therefore this study provides valuable results.

Keywords: Tengmalm's owl, fidelity, breeding site fidelity, age, Ore Mountains

Obsah

1.	Úvod	9
2.	Cíle práce	10
3.	Literární rešerše.....	11
3.1	Popis druhu – sýc rousný	11
3.2	Potrava sýce rousného.....	14
3.3	Hnízdní biologie	15
3.4	Metodika stanovení věku u ptáků	17
3.5	Určení věku dospělých jedinců sýce rousného	19
3.6	Závislost reprodukčního úspěchu na věku sýce rousného.....	21
3.7	Fidelita a metody jejího prokázání	22
3.8	Filopatrie sýce rousného	23
3.9	Fidelita sýce rousného	24
3.10	Fidelita ostatních sov.....	25
4.	Metodika.....	27
4.1	Charakteristika zájmového území.....	27
4.2	Hnízdní budky	28
4.3	Odchyt jedinců	29
4.4	Určení věku.....	29
4.5	Určení délky křídla, váhy, hnízdni úspěšnosti.....	30
4.6	Hnízdní fidelita	30
4.7	Potravní nabídka	30
4.8	Statistické zpracování dat	31
5.	Výsledky	33
5.1	Počet zahnízdění a úspěšnost hnízdění	33
5.2	Věkové a růstové charakteristiky hnízdících jedinců.....	34
5.3	Věková struktura hnízdni populace	36
5.4	Hnízdní fidelita	38
5.5	Početnost potravní nabídky.....	39
5.6	Statistické zhodnocení	40
6.	Diskuse.....	44
7.	Závěr	47
8.	Přehled literatury a použitých zdrojů	48
9.	Přílohy	1

1. Úvod

Krušné hory jsou ovlivňovány lidskou činností již od počátku 19. století. Rozvoj zemědělství vedl k prvním změnám biotopů. Větší dopad na zdejší krajinu měl však rozvoj průmyslu, zvláště sklářského, a těžba rud. Z důvodu potřeby velkého množství dřevní hmoty došlo k vytěžení původních lesů, které byly tvořeny hlavně bukem lesním (*Fagus sylvatica*), jedlí bělokorou (*Abies alba*) a smrkem ztepilým (*Picea abies*), a k následné výsadbě monokultur smrku ztepilého. Výstavba hnědouhelných elektráren a chemických továren v podhůří vedla v 20. století ke spadu imisí ve vrcholových partiích Krušných hor (Drdáková – Zárybnická 2004). Zcela odumřelo více než 60 % smrkových porostů (Melichar et Krása 2009). Obnova lesních porostů na vzniklých rozsáhlých otevřených plochách byla negativně ovlivněna měnícími se vláhovými a teplotními poměry, větrem a imisemi, hlavně oxidem siřičitým způsobujícím okyselení půdy. Následně byly vysázeny tzv. náhradní dřeviny, které částečně snášejí nepříznivé vlivy – bříza (*Betula* sp.), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) a buk lesní. Velmi často byl vysazován nepůvodní smrk pichlavý (*Picea pungens*). Výsledkem tohoto vývoje Krušných hor je mozaikovitá krajina, která se skládá ze zbytků starých smrkových lesů, z mladých porostů náhradních dřevin, z mladých porostů smrku ztepilého a z rozsáhlých holin. V těchto biotopech nachází vhodné hnízdní a potravní podmínky sýc rousný (*Aegolius funereus*) (Drdáková – Zárybnická 2004).

Ačkoliv sýc rousný nachází v těchto oblastech vhodné podmínky k životu, potýká se zde s nedostatkem přirozených dutin, které tento druh využívá k hnízdění. Od roku 1999 byly v této oblasti instalovány budky s cílem zachovat stávající hnízdní populaci, popř. zvýšit její početnost a uskutečnit podrobné studie tohoto druhu (Drdáková – Zárybnická 2003). Od této doby vznikla řada diplomových prací a vědeckých studií zabývajících se reprodukční úspěšností, skladbou potravy či strukturou a velikostí využívaného biotopu. Zároveň byla hodnocena také věková struktura hnízdní populace v letech 2002 – 2006 (Laryšová 2015). Předložená práce navazuje na předchozí studium, prohlubuje znalosti o věkové struktuře hnízdní populace a jejím vztahu k potravní nabídce a reprodukční úspěšnosti a o věrnosti hnízdících jedinců k hnízdní oblasti (tzv. fidelitě) a jejím vztahu k reprodukční úspěšnosti.

2. Cíle práce

Cílem práce je vyhodnotit:

- věrnost samců a samic sýce rousného svému hnízdišti v Krušných horách v období 2006 - 2016,
- reprodukční úspěšnost jednou a vícekrát hnízdících jedinců sýce rousného,
- věkovou strukturu hnízdících jedinců sýce rousného v závislosti na potravní nabídce,
- reprodukční úspěšnost sýce rousného v závislosti na věku hnízdících jedinců.

3. Literární rešerše

3.1 Popis druhu – sýc rousný

Sýc rousný je menší druh sovy se striktně noční aktivitou (Šťastný et al. 1998b, Cepák et al. 2008). U této sovy se vyskytuje tzv. obrácený pohlavní dimorfismus, kdy samice je větší než samec. Dospělá samice váží průměrně 166 g a samec 110 g. Křídlo samice je průměrně dlouhé 179 mm, u samce je to 172 mm (Korpimäki et Hakkarainen 2012). Délka těla jedince činí 19 až 23 cm. Rozpětí křídel je 48 až 55 cm (Šťastný et al. 1998b). Aktuálně jsou formulovány 4 poddruhy sýce rousného žijící v Evropě (*A. f. funereus*, *A. f. magnus*, *A. f. pallens*, *A. f. caucasicus*) a v Severní Americe žije *A. f. richardsoni* (König et Weick 2008, Korpimäki et Hakkarainen 2012).

Obrázek 1. Sýc rousný (autor: Libor Šejna).



Sýc rousný má relativně velké žluté oči, velkou kulatou hlavu, krátký ocas a poměrně dlouhá křídla (Obr. 1). Opeření této sovy má tmavě hnědou barvu s bílými skvrnami. Ventrální strana je krémově bílá žíhaná tmavě hnědou až rudou barvou. Toto žíhání je výrazné hlavně na prsou. Vybarvení dorsální strany těla je velice individuální. Někteří jedinci jsou více šedí, u jiných převažuje rudohnědá

barva. Jednoleté sovy jsou tmavší než starší jedinci. Ocas je na svrchní straně hnědý s bílými pruhy. Nohy a prsty jsou překryté bělošedým peřím. Mladé sovy jsou celkově tmavě hnědé, mají tmavší péřový závoj kolem očí, bílé skvrny nad očima a na křídlech (Korpimäki et Hakkarainen 2012).

U mladých jedinců se vyskytuje bílé zbarvení v obličeji ve tvaru X (Obr. 2) (König et Weick 2008). Mláďata mají první prachový šat bělavý, druhý prachový šat je tmavě hnědý. Jedinci jsou směrem k východu větší a světlejší s větším množstvím bílých skvrn (Hudec et Šťastný 2005).

Obrázek 2. Opeření hlavy mláděte (vpravo) a dospělé (vlevo) sýce rousného (autoři: Jiří Šindelář et Veronika Laryšová).

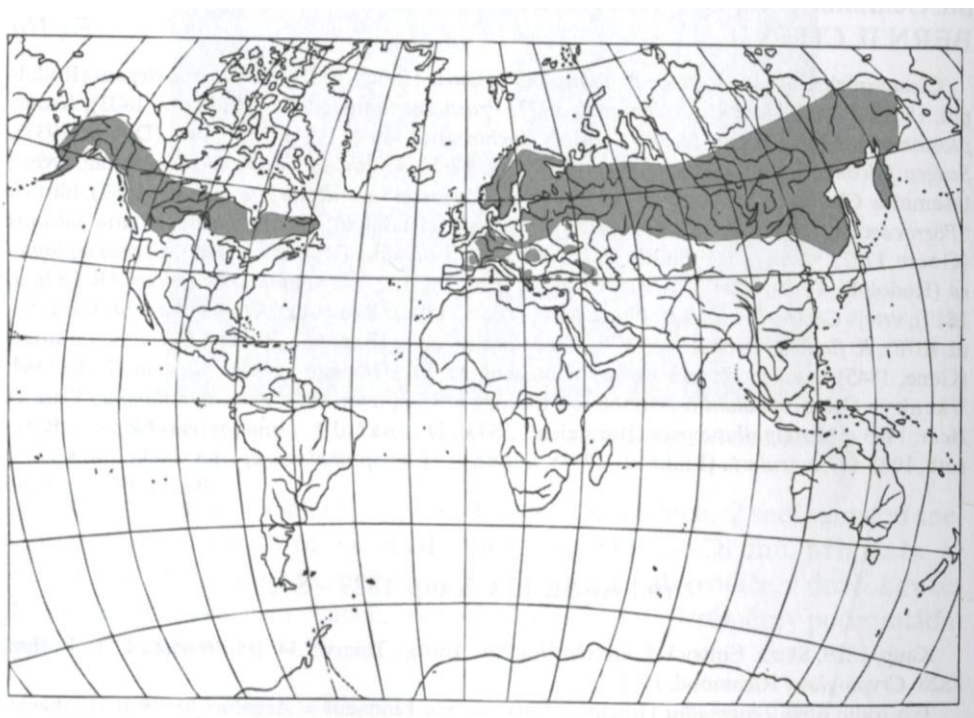


Sýce rousného lze spatřit nejčastěji při sezení na větví jehličnatého stromu, zejména smrku. Obvykle stojí bez hnutí ve vztyčené poloze v blízkosti kmene stromu. Nejlépe lze jeho přítomnost zaznamenat s pomocí hlasového projevu („pupupu“ nebo „popopo“) (Korpimäki et Hakkarainen 2012). Mláďata vydávají pípavé a cvrčivé zvuky. Snese přiblížení člověka. Let je přímý (Hudec et Šťastný 2005). Nejčastějším predátorem tohoto druhu je kuna lesní (*Martes martes*), méně často i pušтік obecný (*Strix aluco*) nebo jestřáb lesní (*Accipiter gentilis*) (Drdáková – Zárybnická 2004, König et Weick 2008).

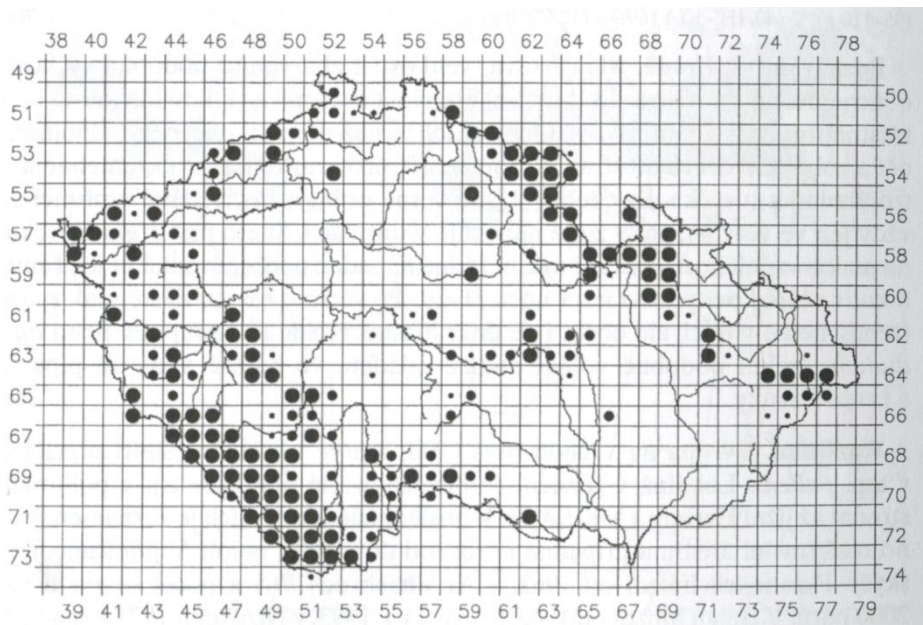
Typ rozšíření druhu je sibiřsko-kanadský (Obr. 3). Žije v cirkumpolární zóně tajgy a v izolovaných územích jižněji od této zóny. Izolované populace jsou nejspíše glaciálními relikty (Hudec et Šťastný 2005). V Evropě je rozšíření sýce rousného shodné s průběhem holarktického jehličnatého pásma. Jižně od této zóny se vyskytuje v horských oblastech (např. Karpaty, Alpy i česká pohoří) (König et Weick

2008). Ve střední Evropě jsou populace zřejmě relikty z některých období poledových (Hudec et Šťastný 2005). Jeho přítomnost lze zaregistrovat až na Balkáně v nižších nadmořských výškách ve smíšených a listnatých lesích (Šťastný et al. 1998b). V České republice je sýc rousný pravidelně hnízdícím druhem. První záznamy o hnízdění této sovy jsou již z 19. století, kdy hnízdila téměř ve všech pohraničních pohořích. Do 60. let 20. století byl tento druh zaznamenán velice řídko, ale od této doby byla jeho přítomnost potvrzena na mnoha místech. V 70. a 80. letech se začal rozšiřovat z pohraničních pohoří do vnitrozemí (zvláště v jižních a jihozápadních Čechách a na Českomoravské vrchovině). Hustota hnízdění je ovlivněna potravní nabídkou a meziročně se může měnit. Vyskytuje se v rozsáhlých starých lesích, většinou jehličnatých, a na imisních holinách s ojedinělými doupnými stromy (Obr. 4) (Hudec et Šťastný 2005). Tento druh žije také v Severní Americe, kde je rozšířen v lesních oblastech Rocky Mountains a v severním jehličnatém pásmu (König et Weick 2008).

Obrázek 3. Areál sýce rousného (Hudec et Šťastný 2005).



Obrázek 4. Rozšíření sýce rousného v České republice (Hudec et Šťastný 2005).



Druh je v České republice chráněn zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění (dále jen zákon). Sýc rousný je ve vyhlášce č. 395/1992 Sb. uveden jako zvláště chráněný druh (stupeň ohrožení: silně ohrožený). V Evropské unii je chráněn směrnicí Evropského parlamentu a rady č. 2009/147/ES, o ochraně volně žijících ptáků. Druh je zařazen do Červeného seznamu ČR do kategorie zranitelné druhy (Plesník et al. 2003).

3.2 Potrava sýce rousného

Sýc rousný je ptačí predátor jehličnatých lesů Eurasie a Severní Ameriky. Tento druh sovy je výhradně nočním dravcem, který je ve dne téměř nepozorovatelný (Korpimäki et Hakkarainen 2012). Potrava je tvořena hlavně drobnými savci a méně často ptáky (Bezzel et al. 1998). Nejčastější kořistí tohoto druhu jsou hraboši (*Microtus* sp. a *Myodes* sp.), myšice (*Apodemus* sp.) a méně častí jsou rejsci (*Sorex* sp.) a ptáci – např. pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*), drozd zpěvný (*Turdus philomelos*) a červenka obecná (*Erithacus rubecula*) (Korpimäki et Hakkarainen 2012, Zárybnická et al. 2013).

V severní Evropě lze zaznamenat velké meziroční výkyvy hustoty kořistí a prudké poklesy početnosti kořistí v letním období. Hlavní kořistí sýce rousného

v České republice jsou hraboši a myšice, ve Finsku to jsou pouze hraboši. Jarní a podzimní hustota hrabošů dosahuje gradačního vrcholu každé 3 až 4 roky ve Finsku, ve střední Evropě bývají tyto cykly nepravidelné (Zárybnická et al. 2015). Ptačí predátoři jsou považováni za hlavní faktor způsobující populační cykly hrabošů v severních oblastech (Korpimäki 1986a). Amplituda populačního cyklu hrabošů je vyšší a více pravidelná v severních oblastech než v mírném pásmu (Zárybnická et al. 2015).

Reprodukční úspěšnost sýce rousného je závislá na hustotě kořisti. Při dostatečné potravní nabídce je reprodukční úspěšnost vyšší a naopak (Zárybnická et al. 2015). Reprodukční úspěšnost nočních dravců ve střední Evropě je méně závislá na dostupnosti hrabošů než u dravců v severní Evropě, jelikož hraboši mohou být ve střední Evropě nahrazeny myšicemi (Zárybnická et al. 2013).

V Krušných horách měly změny ve struktuře biotopů za následek také změny ve struktuře drobných zemních savců. Po odumření lesních komplexů ustoupily typicky lesní druhy – norník rudý (*Myodes glaerolus*), myšice lesní (*Apodemus flavicollis*) a dominantními se staly druhy otevřených ploch, hlavně hraboš mokřadní (*Microtus agrestis*). Rozsáhlé holiny s hustě zapojeným porostem třtiny chloupkaté (*Calamagrostis villosa*) a s velkým množstvím hraboše mokřadního poskytly dokonalý zdroj potravy sýci rousnému. Hlavní kořisti sýce rousného jsou v Krušných horách hraboš mokřadní a myšice lesní. Méně častou potravou jsou rejsek obecný (*Sorex araneus*), norník rudý, rejsek malý (*Sorex minutus*), plšík lískový (*Muscardinus avellanarius*) a drobné ptactvo (Zárybnická et al. 2009).

3.3 Hnízdní biologie

Hlasové projevy samců sýce rousného souvisejí s obsazením teritoria, vábením samice a ukazováním hnízdní dutiny (Vacík 1991). Samec se od půli března ozývá po celou noc. Páry nejsou trvalé (Hudec et Šťastný 2005). Obvykle hnízdí v přirozených dutinách stromů, nejčastěji vytvořených datlem černým (*Dryocopus martius*). Samice jsou však schopny také zahnízdít v předem připravených budkách (Korpimäki et Hakkarainen 2012). Samice zaletuje do hnízdní dutiny 5 až 6 dnů před snesením prvního vejce (Vacík 1991).

K hnízdění dochází v průběhu února až června (Šťastný et al. 1998b). Doba hnízdění je ovlivněna dostupností kořisti a počasím (Drdáková – Zárybnická 2004).

Samice snáší obvykle 3 až 6 vajec (Šťastný et al. 1998b). Hlavní faktory ovlivňující počátek snůšky je početnost dostupné potravy, délka období sněhové pokrývky a stav vegetačního krytu. Velikost snůšky je závislá hlavně na dostupnosti potravy (Vacík 1991). Doba inkubace je 26 až 31 dnů (Šťastný et al. 1998b). Teplota vzduchu může ovlivnit dobu inkubace a počet vylíhlých mláďat (Drdáková – Zárbynická 2003). Samice se v období inkubace vyskytují na hnízdě téměř neustále, pouze v průběhu noci vylétnou obvykle na 5 až 10 minut (Drdáková – Zárbynická 2004).

Mláďata sýce rousného zůstávají v hnízdě 30 až 35 dnů (Bezzel et al. 1998, Drdáková – Zárbynická 2003). Mláďata se líhnou obvykle ve dvoudenních intervalech. Samci zásobují partnerku a mláďata potravou po celou dobu hnízdění. Od vylíhnutí mláďat nosí samec potravu častěji a po opuštění hnízda samicí se samec stará o mláďata sám. V době nedostatečné potravní nabídky dochází v některých hnízdech ke kainismu (sežrání mláděte staršími sourozenci) či ke kronismu (sežrání mláděte samicí) (Drdáková – Zárbynická 2004). Vylíhnutá mláďata mají čistě bílý prachový šat (neoptile). Přibližně čtvrtý den začíná prachové peří tmavnout a během 7. až 8. dne je nahrazeno poloprachovým opeřením (mesoptile) (Vacík 1991) (Obr. 5).

Hnízdění sýce rousného je značně ovlivněno meziročně rozdílnou početností drobných zemních savců. Hnízdní úspěšnost je závislá na věku hnízdících jedinců (především samců), starší (zkušenější) jedinci jsou úspěšnější než mladší. Úspěšnost hnízdění je také ovlivněna predací způsobenou kunou lesní a méně často puštíkem obecným (Drdáková – Zárbynická 2003).

Sýc rousný hnízdní obvykle jedenkrát do roka. Při vysoké potravní nabídce může zahníznit i dvakrát ročně (Drdáková – Zárbynická 2004). Polygynie samců znamená, že jedinec hnízdí s více než jednou samicí. Samice takovýchto samců snášejí přibližně stejný počet vajec, ale vylíhlých mláďat je méně a jsou lehčí než u samic s monogamním samcem. Vzdálenost hnízd polygynních samců je průměrně 2,5 km (Korpimäki 1991). Korpimäki et al. (2011) zjistili, že polygamie (mnohopartnerství) se může vyskytovat také u samic. Hnízdění samic s více samci se nazývá polyandrie. Takovéto samice opouštějí první hnízdo ve věku přibližně 21 dnů nejstaršího mláděte a mohou založit v blízkosti druhé hnízdo s novým samcem. Reprodukční úspěšnost (tj. počet vylíhlých mláďat z hnízda) polyandrických samic je přibližně o 73 % vyšší než u monogamních samic. Polyandrii lze zaznamenat hlavně v roce s vysokou potravní nabídkou. Ve střední

Evropě byla však zaznamenána polyandrie s úspěšným hnízděním i v roce s nízkou potravní nabídkou (Šindelář et al. 2015).

Obrázek 5. Mláďata sýce rousného v hnízdní budce (autor: Veronika Laryšová).

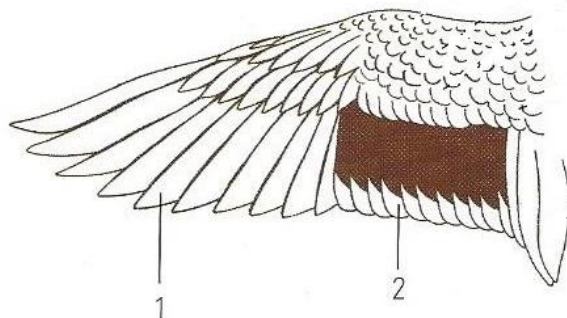


3.4 Metodika stanovení věku u ptáků

Základním principem stanovení věku u ptáků je přepeřování (Pyle 1997). Přepeřování je pravidelná výměna opotřebených per (Klápště 2007). Omitologové používají různé charakteristiky, které jim umožňují odhadnout stáří jedince pomocí přepeření, především tvar, barva a opotřebení peří. Vlastnosti opeření mohou být použity při zběžném určení nejen věku, ale také ke stanovení druhů a poddruhů (Pyle 1997). U sýce rousného se nejčastěji určuje věk sledováním barvy a opotřebení ručních a loketních letek (Rymešová et Hertl 2012). Přední (ruční) část křídla je tvořena ručními letkami, které zajišťují rychlost letu a slouží také k řízení letu (Burnie 1988). Loketní letky jsou ukotveny v okostici loketní kosti (Černý 2005). Loketní letky tvoří vnitřní část křídla, umožňují plynulý tok vzduchu kolem křídel a svým vyklenutím zapřičiňují vznik vztlaku. Loketní letky jsou kratší než ruční (Burnie 1988, Šťastný et al. 1998a) (Obr. 6).

Obrázek 6. Ruční a loketní letky na křídlech ptáků (Šťastný et al. 1988a).

1 – ruční letky, 2 – loketní letky



K objektivnějšímu určení věku podle zbarvení opeření se může využít i UV záření. V opeření se nachází pigment porfyrin, který v UV světle září. Díky tomuto principu lze rozlišit jednotlivé generace letek, tedy i stáří jedinců. V praxi se metoda vyplatila u ptáků aktivních v noci, zejména sov. Dle intenzity fluorescence při vystavení spodní části křídla UV záření lze rozlišit relativní stáří ručních a loketních letek. Nové letky svítí nejvíce a jsou v kontrastu se staršími pery. U této metody je nutné zakrývat ptákům oči, aby nedošlo k poškození zraku (Koleček 2012).

Anatomické rysy (velikost těla, délka křídla, váha atd.) používané pro vyhodnocení stáří jedince jsou velice užitečné a široce používané. „Skulling“ je metoda používaná k přibližnému určení věku ptáků. Jejím principem je pneumatizace určitých částí lebky. Mladí jedinci nemají zcela pneumatizovanou lebku. Ta je tvořena jednou celistvou vrstvou. V průběhu čtyř až dvanácti měsíců od vylétnutí jedinců z hnízda (v závislosti na druhu) dochází k tvorbě druhé vrstvy, která kopíruje první původní vrstvu. Mezi vrstvami se vytvářejí vzduchové kapsy, které lze rozpoznat již při pouhém doteku na ptačí hlavu. Plně pneumatizovanou lebku mají starší jedinci (Pyle 1997).

Další cestou k určení nebo zpřesnění věku ptáků jsou metody založené na kroužkování ptáků. Tyto metody se dají používat pouze u zpětně odchycených jedinců (Cepák et al. 2008).

3.5 Určení věku dospělých jedinců sýce rousného

Věk dospělých jedinců sýce rousného se určuje podle zbarvení a opotřebení jednotlivých ručních i loketních letek. Hlavní roli při určování věku dle letek hraje přepeřování. U sýce rousného začíná obměna per od konce května až do poloviny července. Pelichání vrcholí v polovině léta - červen a červenec, po vylíhnutí mláďat (Hörnfeldt et al. 1988). U jednoletých ptáků nedošlo ještě k pelichání, a proto mají všechny ruční i loketní letky stejnou barvu (světle hnědou) (Obr. 7). Skvrny na letkách jsou individuálními znaky a nelze podle nich určit stáří jedince (Rymešová et Hertl 2012).

U dvouletých jedinců už proběhlo první pelichání. Tito jedinci mají obměněné alespoň některé ruční letky (od vrcholu křídla k tělu to je 1. až 4. letka), které jsou tmavší než ostatní stará pera (5. až 10. ruční letka). Dvouletí jedinci vyměňují i část loketních letek (12. až 7. loketní letka). Ty pelichají v opačném směru (od těla k okraji křídla). Sýc v druhém roce života má tedy ruční a loketní letky dvou odstínů hnědé (Obr. 8) (Rymešová et Hertl 2012).

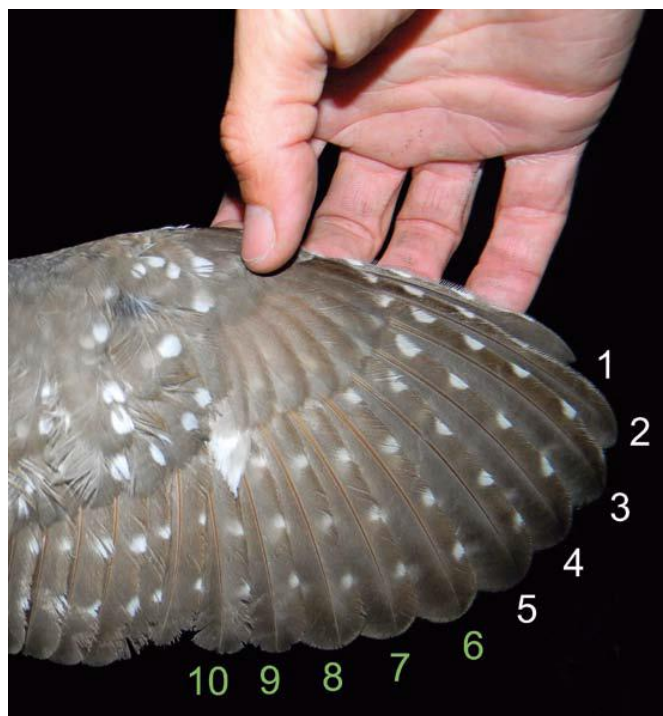
U jedinců v třetím roce života pokračuje pelichání ručních a loketních letek od místa, kde předešlého roku přestalo. Tito ptáci mají ruční a loketní letky tří odstínů. U ručních letek dochází k pelichání 5. až 7. letky (nejtmavší odstín). Loni pelichané letky (1. až 4.) jsou středně tmavé. Nejsvětější a nejvíce opotřebovaná je 8. až 10. letka, u kterých dosud nedošlo k pelichání. U loketních letek pelichá 2. až 6., které jsou tedy i nejtmavší. Nejsvětější a nejopotřebovanější loketní letka je první (Obr. 9) (Rymešová et Hertl 2012).

Určení věku ptáků starších tří let je velice obtížné. Navíc mohou existovat jedinci, u kterých nedochází k pelichání dle výše stanoveného pořadí či k přesnému počtu pelichaných letek (Hörnfeldt et al. 1988).

Obrázek 7. Jednoletý sýc rousný - není patrné žádné rozhraní pelichání (Rymešová et Hertl 2012).



Obrázek 8. Dvouletý jedinec sýce rousného – je patrné rozhraní mezi novými a starými letkami (1. – 5. ruční letka je přepelichaná, 6. – 10. ruční letka je stará) (Rymešová et Hertl 2012).



Obrázek 9. Tříletý jedinec sýce rousného - první až pátá letka je rok stará (bílé číslování), 6. až 7. ruční letka je nově přepelichaná (oranžové číslování) a 8. až 10. ruční letka je dosud nevyměněna (zelené číslování). Patrné jsou i tři generace loketních letek (Rymešová et Hertl 2012).



3.6 Závislost reprodukčního úspěchu na věku sýce rousného

Úspěšnost hnízdění sýce rousného může být ovlivněna stářím hnízdících jedinců. S rostoucím věkem jedinců se zvyšuje reprodukční úspěšnost (Korpimäki 1988a). Reprodukční úspěšnost je nejvíce ovlivněna samci, neboť jsou nositeli kořisti samicím a mláďatům (Korpimäki 1988a, Drdáková-Zárybnická 2004, Zárybnická et al. 2009, Zárybnická et Vojar 2013).

Mladí jedinci hnízdí pouze v době s dostatečnou potravní nabídkou. Jednoletá samice je schopna zahrnout se starším samcem i při menším množství potravy, avšak jednoletý samec zahrnout se samicí pouze při vysoké potravní nabídce (Korpimäki 1988a, Laaksonen et al. 2002). Jedinci sýce rousného mohou při vysoké potravní nabídce zahrnout i vícrát do roka, u samic se jedná o tzv. sukcesivní polyandrii, u samců o současnou polygynii (Eldegarg et Sonerud 2009, Zárybnická 2009, Korpimäki et al. 2011) (viz výše).

3.7 Fidelita a metody jejího prokázání

U stálých druhů ptáků lze většinou zaznamenat filopatrii či fidelitu. Filopatrie je vztah k rodné lokalitě a následné hnízdění v její blízkosti. Fidelita (věmost) je vazba dospělých ptáků na hnízdiště (Cepák et al. 2008). Stálí ptáci jsou celoročně věrni hnízdišti (Cepák et al. 2008, Šťastný et Hudec 2016). Mezi tyto druhy patří sovy (*Strigiformes*) (Cepák et al. 2008).

Metody stanovení fidelity, případně filopatrie, jsou kroužkování ptáků, sledování pomocí radaru, satelitní a pozemní vysílače, stabilní izotopy. Kroužkování ptáků má v Evropě dlouhou historii, již před 100 lety byli ptáci kroužkováni hliníkovými ornitologickými kroužky. Dodnes je kroužkování považováno za akceptovanou vědeckou disciplínu, která pomáhá řešit otázky související s migrací a věrností hnízdišti, hnízdní biologií nebo ochranou ptáků. Ročně je na území Evropy okroužkováno cca 5 miliónů ptáků (Cepák et al. 2008).

Kroužkování ptáků v Evropě je koordinováno na základě činnosti jednotlivých národních kroužkovacích centrál, které jsou sjednoceny v Evropské unii pro kroužkování ptáků (European Union for Bird Ringing; EURING). Informace o kroužkování jsou pravidelně zasílány Kroužkovací stanici Národního muzea. Data dále míří do centrální evropské databanky ve Velké Británii (EURING databank). Opětovný odchyt již okroužkovaného jedince umožňuje jeho přesnou identifikaci dle označení kroužku a zjištění informací o jedinci prostřednictvím evropské databanky (Cepák et Klvaňa 2009). Značení ptáků může pomoci při určení, zda se ptáci vrací k hnízdišti nebo jestli se mláďata usazují v blízkosti místa narození. Kroužkování přináší informace o délce života jednotlivých druhů. Značení ptáků umožňuje zachytit ubývání či přibývání určitého ptačího druhu (Cepák et al. 2008).

U metody telemetrie (satelitní a pozemní vysílače) byl zaznamenán v posledních letech velký vzestup. Na krátké vzdálenosti (do několika kilometrů) jsou používány pozemní vysílače a na dlouhé vzdálenosti jsou využívány satelitní vysílače. Vysílač je upevněn přímo na ptačím těle. Nevýhodou satelitních vysílačů je jejich relativně velká hmotnost. Vysílač by neměl přesáhnout hmotnost 3 – 5 % hmotnosti jedince, hmotnost satelitního vysílače je 12 – 14 g, proto může být instalován pouze na jedince těžší než 400 g. U malých druhů ptáků se používá pouze pozemní vysílač. Vysílače fungují pouze několik let, poté je nutné jedince opětovně odchytit (Cepák et al. 2008). Pozemní vysílačky byly využity také při výzkumu domovských okrsků mláďat sýce rousného v Krušných horách.

Tyto vysílačky vážily 2 až 3 g a vydržely nabitě přibližně 10 týdnů (Kouba et Šťastný 2012).

K určení pohybu ptáků lze použít radar, který umožňuje zaznamenat směr, rychlost letu a často i počet jedinců. Pozorovat velká území je výhodou této metody, naopak nevýhodou je malá možnost určení druhu (Cepák et al. 2008). Radar je schopný zaznamenat ptactvo na vzdálenost větší než je 10 km (Steinerová 2008).

Mezi nejnovější metody stanovení zimovišť ptáků patří metoda využívající stabilní izotopy některých prvků (např. vodíku, uhlíku, kyslíku, dusíku). Izotopy jsou atomy, které mají stejný počet protonů, ale odlišný počet neutronů. Stabilní izotopy jsou nerovnoměrně rozmístěny na kontinentech, záleží na mnoha gradientech (např. typu využití území, stáří půdy, nadmořské výšce atd.). Díky této metodě, lze určit místo, kde konkrétní jedinec hnízdil, pelichal a zimoval. Pták má totiž v potravě stabilní izotopy v koncentracích, které jsou pro dané území typické. Většinou se využívají izotopy získané z peří, protože se jejich koncentrace v čase nemění. Znalosti o koncentraci jednotlivých izotopů jsou omezené a množství izotopů může lokálně kolísat, proto se tato metoda aplikuje spíše u druhů s omezeným areálem (Cepák et al. 2008).

3.8 Filopatrie sýce rousného

U sýce rousného je zaznamenána slabá filopatrie (tj. méně než 20 % zaznamenaných ptáků se usadí do 20 km od rodiště) (Cepák et al. 2008). Vzdálenost natální disperze je větší u samic než u samců a je závislá na potravní nabídce daného roku jejich vylíhnutí. V roce s nízkou potravní nabídkou samice migrují dále (průměrně cca 117 km) než v roce s vysokou potravní nabídkou (průměrně cca 56 km). Samci vylíhnutí v roce s nižší potravní nabídkou migrují průměrně cca 34 km a v roce s vyšší potravní nabídkou průměrně 13 km (Korpimäki et Hakkarainen 2012).

Mláďata vylíhnutá ve Finsku byla následně zpětně odchycena až v Rusku (1310 km jihovýchodně) a v severním Německu (1650 km jihozápadně). V České republice bylo okroužkováno mládě, které bylo zpětně odchyceno v Polsku (506 km severovýchodně) (Obr. 10) (Cepák et al. 2008).

3.9 Fidelita sýce rousného

U sýce rousného je zaznamenána silná fidelita (tj. 75 % zaznamenaných ptáků se usadí do 20 km od hnízdiště). Tento druh je stálý nebo přelétavý (Cepák et al. 2008).

Fidelita hnízdišti je zaznamenána zvláště u samců, kteří toto místo intenzivně obhajují (Cepák et al. 2008, König et Weick 2008). Samice jsou méně věrné hnízdišti než samci, přesto většinou následně zahnízdí v okruhu cca 20 km (Cepák et al. 2008). Zřídka zahnízdí dále, např. švédská samice 510 km (Drdáková – Zárybnická 2004). U severských populací lze pozorovat více výraznou disperzi než u střeoevropských populací (Korpimäki 1986a, Korpimäki et al. 1987). U skandinávských jedinců jsou zaznamenány jižní a jihozápadní přelety do vzdálenosti až 600 km (Hudec et Šťastný 2005). V severní Evropě se tyto sovy řídí dle cyklů drobných savců, v některých letech lze zaznamenat výrazné tahové chování. Rozšiřují se všemi směry. Přemísťování jedinců ve střední Evropě je pozorovatelné od konce srpna, dále v září a v říjnu. Tahy ustávají od poloviny listopadu (Cepák et al. 2008).

Na území České republiky byli zpětně odchyceni jedinci kroužkovaní v Bavorsku, na Baltu (621 km), v Hesensku (270 km) a další dva z Německa (164 km a 366 km). Na pobřeží Baltu byl zaznamenán jedinec kroužkovaný na Slovensku (720 km severozápadně) a sýc kroužkovaný v Rusku byl zpětně odchycen na Slovensku (1 598 km) (Obr. 10) (Cepák et al. 2008).

Obrázek 10. Nálezy sýců rousných kroužkovaných v ČR a na Slovensku v téže tahové sezóně (spojené body) a místa kroužkování cizích ptáků nalezených v ČR a na Slovensku v mimohnízdní (modře) a hnízdní (červeně) době. Zobrazeny jsou nálezy nad 100 km (Cepák et al. 2008).



3.10 Fidelita ostatních sov

U výra velkého (*Bubo bubo*), kalouse pustovky (*Asio otus*), sovy pálené (*Tyto alba*), puštíka obecného a sýčka obecného (*Athene noctua*) je zaznamenána silná fidelita dospělých jedinců k místu hnízdění. Severní a východní populace výra velkého žijící v evropských horách mají sklon k sezónním přesunům do nižších poloh a jižnějších oblastí (Cepák et al. 2008, Šťastný et Hudec 2016). Dospělci kalouse ušatého hnízdí obvykle do 10 km od prvního zahnízdění, ale někteří jedinci mohou náhle změnit hnízdiště do vzdálenosti až 100 km (Cepák et al. 2008). U mladých jedinců sovy pálené převažují přelety nad 100 km, naopak u starších jedinců jsou obvykle zaznamenány přelety jen do 20 km (Sárossy 2000). Průměrná vzdálenost disperze jedinců sovy pálené v České republice je 8 km. Dospělí jedinci puštíka obecného opakovaně hnízdí průměrně cca 11 km od svého prvního zahnízdění. Průměrná vzdálenost opětovného odchycení sýčka obecného od prvního zahnízdění je přibližně 9 km (Cepák et al. 2008).

U kalouse pustovky (*Asio flammeus*) je zaznamenána velmi nízká fidelita. Tento druh patří mezi migranty. Dospělí jedinci kalouse pustovky mohou letět až 1866 km k hnízdišti (Cepák et al. 2008).

4. Metodika

4.1 Charakteristika zájmového území

Studijní plocha se nachází ve východních Krušných horách v oblasti Flájské přehrady. Oblast o velikosti přibližně 70 km² je situována v lesích poškozených průmyslovými imisemi na náhorních plošinách Krušných hor. Studijní plocha je ze severu a ze západu ohraničena státními hranicemi, na jihu a jihovýchodě obcemi Dlouhá Louka a Klíny, na východě Novým Městem a na severozápadě Moldavou a Českým Jiřetínem (Drdáková - Zárýbnická 2002). Oblast leží v nadmořské výšce v rozmezí 735 – 956 m n. m. (Zárýbnická et al. 2013).

Na studovaném území se vyskytují zbytky vzrostlých smrkových lesů tvořených smrkem ztepilým, mýtinami, v jejichž podrostu převládá bylinný druh třtina chloupkatá. Zastoupeny jsou zde také plochy náhradních dřevin, zejména smrku pichlavého, břízy, jeřábu ptačího a modřínu opadavého (*Larix decidua*). V tomto porostu se roztroušeně nacházejí také staré solitérní stromy, zejména buk lesní (Obr. 11).

Obrázek 11. Typická mozaikovitá krajina Krušných hor (autor: Veronika Sítková).



Od r. 1999 jsou v této oblasti aplikovány hnízdní budky pro sýce rousného, každoročně průměrně 124 budek (SD = 26,3, období 1999 - 2011). V důsledku nedostatku přirozených dutin vytvořených datlem černým využívá sýc rousný nabízené budky k hnízdění poměrně často; každoročně je obsazeno 14,2 % budek (SD = 5,7) (Zárybnická et al. 2015). V období 2006 – 2016 bylo každoročně nabízeno 171,2 budek (SD = 42,1).

4.2 Hnízdní budky

Hnízdní budky byly vyrobeny z dřevěných prken o tloušťce 2 cm. Rozměry dna činily 25 x 25 cm, výška stěn byla 40 cm. Střecha byla vytvořena s nulovým sklonem a o 5 cm přesahovala přední stěnu. Rozměry střechy byly 25 x 30 cm. Budka byla opatřena otvorem určeným pro vlet jedince o průměru 8 cm. Budky byly natřeny tmavě hnědou barvou. Na dno všech budek byla uložena přibližně 4 cm vysoká vrstva pilin, která byla každý rok vyměňována během podzimu (Obr. 12).

Obrázek 12. Hnízdní budka se samicí sýce rousného ve vletovém otvoru (autor: Veronika Sítková).



4.3 Odchyt jedinců

Samice byly odchyceny při hnízdění. Důležitou podmínkou odchytu samice je její přítomnost v hnízdě. Nesmí být vyrušena, aby nevyletla z hnízda. K budce bylo nutné přistupovat s velkou opatrností. Odchytovým nástrojem byl klasický podběrák s kruhovou obručí o průměru cca 30 cm.

Samci byli chytáni v nočních hodinách, když přinášeli potravu mláďatům a samici do hnízda. Před budku byla umístěna síť (4 – 6 m) s rozměry ok 22 x 22 mm. Bylo nutné, aby síť zastínila výletový otvor a byla v optimální vzdálenosti od budky, aby nedošlo k poranění jedince při vletu do sítě či k průletu samce do výletového otvoru mezi sítí a budkou. Účastník odchytu musel tiše čekat v blízkosti sítě na přilet samce.

4.4 Určení věku

Věk jedinců byl určen podle zbarvení a opotřebení ručních i loketních letek (Rymešová et Hertl 2012) (detaily viz literární rešerše). Věk byl případně kontrolován podle čísla kroužku. U jednoletých ptáků nedošlo ještě k přepeřování, a proto mají všechny ruční i loketní letky stejné barvy (světle hnědé).

U dvouletých ptáků již proběhlo první přepeření. Tito jedinci měli přepeřené některé ruční letky (od vrcholu křídla k tělu to je 1. až 4. letka), které byly tmavší než ostatní stará pera (5. až 10. ruční letka). Dvouletí jedinci vyměňovali i část loketních letek (12. až 7. loketní letka).

U tříletých jedinců pokračovalo přepeřování ručních a loketních letek od místa, kde předešlého roku přestalo. Tito ptáci měli ruční a loketní letky tří odstínů hnědé barvy. U ručních letek byla přepelichána 5. až 7. letka (nejtmavší odstín). Loni přepeřené ruční letky (1. až 4.) byly středně tmavé. Nejsvětlejší a nejvíce opotřebovaná byla 8. až 10. ruční letka, u kterých dosud nedošlo k přepeření. U loketních letek přepeřovala 2. až 6., které byly tedy i nejtmavší. Nejsvětlejší a nejopotřebovanější loketní letka je první.

Určení věku ptáků starších tří let je obtížné. Všichni jedinci starší než tři roky byli identifikováni jako 3+.

4.5 Určení délky křídla, váhy, hnízdní úspěšnosti

Odchycení jedinci byli opatrně vloženi do pytlíku o hmotnosti 30 - 50 g (samotný pytlík byl ještě před odchycem jedince zvážen) a změřeni pružinovou závěsnou váhou (pesolou). Od naměřené hmotnosti byla odečtena hmotnost pytlíku, a tím přesně zjištěna hmotnost samotného jedince. Délka křídla byla změřena umělohmotným měřítkem. Při pravidelných kontrolách hnízda byl zjištěn počet vajec. Hnízdní úspěšnost byla vyjádřena počtem vylétlých mláďat z hnízda. Nekroužkovaní jedinci byli vždy okroužkováni klasickými ornitologickými kroužky. Za reprodukčně úspěšné hnízdění se považovalo hnízdění s minimálně jedním vylétlým mládětem.

4.6 Hnízdní fidelita

Pro účely této práce byla hnízdní fidelitou myšlena věrnost hnízdících jedinců k místu hnízdění (studijní oblasti) určená na základě zpětného odchytu. Za opětovně odchyceného jedince byl považován ten pták, který se ve studijní oblasti vylíhнул a v následujících letech zahnízdil nebo pták, který se ve studijní oblasti nevlíhнул, ale zahnízdil v studijních letech opakovaně (více než jednou). Za opětovně odchyceného jedince byl považován také pták, který byl opětovně chycen meziročně i v rámci jedné sezóny. Identifikace odchycených jedinců byla dokumentována na základě ornitologického kroužku.

4.7 Potravní nabídka

Početnost drobných zemních savců byla zjištěna v terénu metodou pašování (Obr. 13) (Zárybnická et al. 2012). Odchyty byly uskutečněny na začátku června na třech kvadrátech o velikosti 1 hektar. Bylo položeno 11 x 11 pastí na ploše 100 x 100 m. Pasti byly od sebe vzdáleny 10 m, nechány na místě po dobu 3 dnů a kontrolovány každý den v dopoledních hodinách. Chycení jedinci byli determinováni do druhů. Pro podrobnější analýzy byl použit počet celkově odchycených jedinců na 100 pašování.

Obrázek 13. Pasti kladené na kvadrátech (autor: Veronika Laryšová).



4.8 Statistické zpracování dat

Zpracovaná data pochází z let 2006 – 2016 a obsahují informace o dospělých jedincích sýce rousného, zejména jejich pohlaví, délce křídla, věku, číslu kroužku, číslu budky a počtu vylétlých mláďat z jejich hnízda a početnosti potravní nabídky (drobných zemních savců). Statistické analýzy byly provedeny v programu R, verze 3.1.1 (R Development Core Team 2014). Grafy byly vytvořeny v programu Statistica 6.0 (StatSoft 2003).

Testovány byly následující nulové hypotézy:

- 1) reprodukční úspěšnost není závislá na věku samic,
- 2) reprodukční úspěšnost není závislá na věku samců,
- 3) věk hnízdících samic se neliší mezi roky 2006 - 2016,
- 4) věk hnízdících samců se neliší mezi roky 2006 - 2016,
- 5) věk není rozdílný mezi hnízdícími samci a samicemi,
- 6) věk samic není závislý na početnosti potravní nabídky (drobných savců),
- 7) věk samců není závislý na početnosti potravní nabídky (drobných savců),

- 8) věrnost jedinců (počet zpětných odchyťů) studijní oblasti není rozdílná mezi hnízdícími samci a samicemi,
- 9) věrnost samic (počet zpětných odchyťů) studijní oblasti není závislá na početnosti potravní nabídky (drobných savců),
- 10) věrnost samců (počet zpětných odchyťů) studijní oblasti není závislá na početnosti potravní nabídky (drobných savců),
- 11) reprodukční úspěšnost se neliší mezi jednou a vícekrát hnízdícími samicemi,
- 12) reprodukční úspěšnost se neliší mezi jednou a vícekrát hnízdícími samci.

Při testování nulových hypotéz byl použit zobecněný smíšený lineární model. Normalita vysvětlovaných proměnných byla nejprve odhadnuta vizuálně po vytvoření histogramu, a poté ověřena Shapiro – Wilkovým testem. Následovalo vytvoření nulového modelu a modelu 1 (viz Příloha 1). Oba dva modely byly vyhodnoceny a navzájem porovnány jednocestnou analýzou variance. V případě prokázání závislosti byla zjištěna hodnota Chi-statistiky, p-statistiky, procento vysvětlené variability, korelační koeficient a byl vytvořen bodový graf znázorňující závislost.

5. Výsledky

5.1 Počet zahnízdění a úspěšnost hnízdění

V letech 2006 až 2016 bylo v Krušných horách nalezeno 192 hnízdění. Bylo odchyceno celkem 222 jedinců, z toho 121 samic a 101 samců. Úspěšných hnízdění (tj. z hnízda vylétlo alespoň jedno mládě) bylo zaznamenáno celkem 105. 41 hnízd bylo predováno kunou lesní a zbylá hnízdění byla opuštěna samicí z neznámého důvodu (46 hnízd). Průměrná snůška činila $4,9 \pm 1,4$ vajec a reprodukční úspěšnost byla $2,4 \pm 2,3$ (viz Příloha 2).

V roce 2006 bylo zaznamenáno 24 hnízdění. Chyceno bylo celkem 37 jedinců, z toho 21 samic a 16 samců. U 3 hnízd nebyl odchycen samec ani samice. 15 hnízdění bylo úspěšných. 3 hnízda byla predována kunou lesní. Reprodukční úspěšnost činila $2,2 \pm 1,5$ a průměrná snůška byla $4,9 \pm 0,8$ vajec (viz Příloha 2).

V roce 2007 bylo nalezeno 11 hnízdění. Odchyceno bylo celkem 18 jedinců, z toho 9 samic a 9 samců. Bylo zaznamenáno 8 úspěšných hnízdění. 1 hnízdo bylo predováno kunou. U 2 hnízd nebyl odchycen samec ani samice. Průměrná snůška činila $5,8 \pm 1,4$ vajec a reprodukční úspěšnost byla $3,8 \pm 2,5$ (viz Příloha 2).

V roce 2008 bylo zaznamenáno 14 hnízdění. Chyceno bylo celkem 18 jedinců, z toho 11 samic a 7 samců. U 1 samce nebyla určena reprodukční úspěšnost. 7 hnízdění bylo úspěšných. 4 hnízda byla predována kunou lesní. U 3 hnízd nebyl odchycen samec ani samice. Průměrná snůška činila $3,5 \pm 1,0$ vajec a reprodukční úspěšnost byla $2,0 \pm 1,8$ (viz Příloha 2).

V roce 2009 bylo nalezeno 17 hnízdění. 8 hnízdění bylo úspěšných. Chyceno bylo celkem 17 jedinců, z toho 8 samic a 9 samců. U 1 samce nebyla určena reprodukční úspěšnost. 5 hnízd bylo predováno kunou lesní. U 8 hnízd nebyl odchycen samec ani samice. Reprodukční úspěšnost byla $0,9 \pm 1,0$. Průměrná snůška činila $3,8 \pm 0,6$ vajec (viz Příloha 2).

V roce 2010 bylo zaznamenáno 13 hnízdění. Chyceno bylo celkem 23 jedinců, z toho 10 samic a 13 samců. U 3 samců nebyla určena reprodukční úspěšnost, neboť byli odchyceni mimo hnízdní období za účelem telemetrie. 8 hnízdění bylo úspěšných. 3 hnízda byla predována kunou lesní. U 3 hnízd nebyl

odchycen samec ani samice. Reprodukční úspěšnost byla $3,9 \pm 3,1$. Průměrná snůška činila $6,7 \pm 1,1$ vajec (viz Příloha 2).

V roce 2011 bylo nalezeno 25 hnízdění, z toho bylo úspěšných 9. 11 hnízd bylo predováno kunou lesní. U 15 hnízd nebyl chycen samec ani samice. Chyceno bylo celkem 16 jedinců, z toho 7 samic a 9 samců. Průměrná snůška byla $4,3 \pm 0,9$ vajec a průměrná reprodukční úspěšnost činila $1,0 \pm 1,4$ (viz Příloha 2).

V roce 2012 bylo nalezeno 13 hnízdění. Odchyceno bylo celkem 5 jedinců, z toho 4 samice a 1 samec. Bylo zaznamenáno 7 úspěšných hnízdění. 2 hnízda byla predována kunou lesní. U 9 hnízd nebyl odchycen samec ani samice. Průměrná snůška činila $6,0 \pm 1,0$ vajec a reprodukční úspěšnost byla $3,2 \pm 2,9$ (viz Příloha 2).

V roce 2013 bylo zaznamenáno 7 hnízdění. Nebyli chyceni žádní hnízdící jedinci. Žádné hnízdění nebylo úspěšné. 4 hnízda byla predována kunou lesní. Průměrná snůška byla $3,8 \pm 0,5$ vajec (viz Příloha 2).

V roce 2014 bylo zaznamenáno 10 hnízdění. Chyceno bylo celkem 14 jedinců, z toho 8 samic a 6 samců. 8 hnízdění bylo úspěšných. U 2 hnízd nebyl chycen samec ani samice. Průměrná snůška činila $3,7 \pm 0,5$ vajec a reprodukční úspěšnost byla $2,0 \pm 1,3$ (viz Příloha 2).

V roce 2015 bylo nalezeno 35 hnízdění. 27 hnízdění bylo úspěšných. Chyceno bylo celkem 59 jedinců, z toho 34 samic a 25 samců. U 1 samice nebyla zjištěna reprodukční úspěšnost. U 1 hnízda nebyl chycen samec ani samice. Reprodukční úspěšnost byla $3,8 \pm 2,0$. Průměrná snůška činila $5,3 \pm 1,2$ vajec (viz Příloha 2).

V roce 2016 bylo zaznamenáno 23 hnízdění. Chyceno bylo celkem 15 jedinců, z toho 9 samic a 6 samců. 8 hnízdění bylo úspěšných. U 5 hnízdění nebyl chycen samec ani samice. 8 hnízd bylo predováno kunou. Reprodukční úspěšnost byla $0,9 \pm 0,7$. Průměrná snůška činila $4,0 \pm 0,8$ vajec (viz Příloha 2).

5.2 Věkové a růstové charakteristiky hnízdících jedinců

V roce 2006 až 2016 bylo v Krušných horách celkem chyceno 121 samic. Věk byl určen u 94 samic. Délka křídla byla stanovena u 112 samic a váha byla zjištěna u 111 samic. V tomto období bylo v Krušných horách celkem odchyceno

101 samců. Věk byl určen u 76 z nich. Délka křídla byla stanovena u 90 samců a váha byla zjištěna u 89 samců (Tab. 1).

V letech 2006 bylo v Krušných horách odchyceno 21 samic, u všech samic byl určen věk a délka křídla. U 20 samic byla zjištěna váha. V tomto roce bylo chyceno 16 samců. U všech samců byl určen věk. U 14 byla naměřena délka křídla a u 13 samců byla zjištěna váha (Tab. 1).

V roce 2007 bylo chyceno celkem 9 samic. U 5 samic byl určen věk, délka křídla a váha. Samců bylo odchyceno celkem 9. U 6 z nich byl určen věk, délka křídla a váha (Tab. 1).

V roce 2008 bylo odchyceno celkem 11 samic a u všech byla určena délka křídla a váha. U 8 samic byl zjištěn věk. V tomto roce bylo chyceno 7 samců. U 6 samců byl zjištěn věk a u 5 samců byla určena délka křídla a váha (Tab. 1).

V roce 2009 bylo odchyceno celkem 8 samic, u kterých byla určena délka křídla a váha. U 3 z nich byl stanoven věk. V tomto roce bylo chyceno 9 samců, u kterých byla určena váha a délka křídla. U 2 z nich byl stanoven věk (Tab. 1).

V roce 2010 bylo odchyceno 10 samic, u kterých byla určena délka křídla a váha. U 6 samic byl stanoven věk. Celkem bylo v tomto roce odchyceno 13 samců. U 11 z nich byla stanovena délka křídla a váha. U 6 samců byl určen věk (Tab. 1).

V roce 2011 bylo celkem chyceno 7 samic, u kterých byla určena délka křídla a váha. U 1 samice byl stanoven věk. Celkem bylo odchyceno tento rok 9 samců. U 8 z nich byla stanovena délka křídla a váha. U 3 samců byl určen věk (Tab. 1).

V roce 2012 byly chyceny 4 samice a 1 samec. U žádného jedince nebyl určen věk, délka křídla a váha. V roce 2013 nebyl odchycen žádný jedinec (Tab. 1).

V roce 2014 bylo chyceno celkem 8 samic, u kterých byl určen věk, délka křídla a váha. V tomto roce bylo odchyceno 6 samců, u kterých byl stanoven věk, délka křídla a váha (Tab.1).

V roce 2015 bylo chyceno celkem 34 samic. U 33 z nich byl určen věk, délka křídla a váha. V tomto roce bylo odchyceno 25 samců, u kterých byl zjištěn věk, délka křídla a váha (Tab. 1).

V roce 2016 bylo chyceno 9 samic, u kterých byl stanoven věk, délka křídla a váha. V tomto roce bylo odchyceno 6 samců, u kterých byl zjištěn věk, délka křídla a váha (Tab. 1).

Tabulka 1. Počet jedinců, u kterých byl určen věk, délka křídla a hmotnost v jednotlivých letech a celkově v letech 2006 – 2016 v Krušných horách.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2006 - 2016
Počet jedinců	37	18	18	17	23	16	5	0	14	59	15	222
Věk	37	11	14	5	12	4	0	0	14	58	15	170
Délka křídla	35	11	16	17	21	15	0	0	14	58	15	202
Hmotnost	33	11	16	17	21	15	0	0	14	58	15	200
Počet samců	16	9	7	9	13	9	1	0	6	25	6	101
Věk	16	6	6	2	6	3	0	0	6	25	6	76
Délka křídla	14	6	5	9	11	8	0	0	6	25	6	90
Hmotnost	13	6	5	9	11	8	0	0	6	25	6	89
Počet samic	21	9	11	8	10	7	4	0	8	34	9	121
Věk	21	5	8	3	6	1	0	0	8	33	9	94
Délka křídla	21	5	11	8	10	7	0	0	8	33	9	112
Hmotnost	20	5	11	8	10	7	0	0	8	33	9	111

5.3 Věková struktura hnízdní populace

V letech 2006 až 2016 bylo v Krušných horách odchyceno celkem 33 jednoletých samic (35,1 %), 22 dvouletých samic (23,4 %), 14 tříletých samic (14,9 %) a 25 samic starších než tři roky (26,6 %). Průměrný věk odchycených samic v tomto období činil $2,3 \pm 1,2$. Bylo odchyceno celkem 13 jednoletých (17,1 %) a 23 dvouletých samců (30,3 %). V tomto období bylo chyceno 12 tříletých samců (15,8 %) a 28 samců starší než 3 roky (36,8 %). Průměrný věk samců činil $2,7 \pm 1,1$ (viz Příloha 3). Průměrný věk všech jedinců v letech 2006 až 2016 v Krušných horách byl $2,5 \pm 1,2$.

V roce 2006 bylo v Krušných horách odchyceno 13 jednoletých (61,9 %), 6 dvouletých samic (28,6 %) a 2 samice starší než 3 roky (9,5 %). Nebyla odchycena žádná tříletá samice. Průměrný věk samic v tomto roce činil $1,6 \pm 0,9$. V roce 2006 byli odchyceni 3 jednoletí samci (18,8 %), 8 dvouletých samců (50,0 %), 1 tříletý samec (6,3 %) a 4 samci starší než 3 roky (25,0 %). Průměrný věk samců byl $2,4 \pm 1,1$ (viz Příloha 3).

V roce 2007 byla chycena 1 jednoletá samice (20,0 %) a 4 samice starší než 3 roky (80,0%). Průměrný věk samic činil $3,4 \pm 1,3$. V témže roce byl odchycen 1 dvouletý samec (16,7 %), 2 tříletí samci (33,3 %) a 3 samci starší než 3 roky (50,0 %). Průměrný věk samců byl $3,3 \pm 0,8$ (viz Příloha 3).

V roce 2008 byly chyceny 2 jednoleté samice (25,0 %), 1 dvouletá samice (12,5 %), 1 tříletá samice (12,5 %) a 4 samice starší než 3 roky (50,0 %). Průměrný věk samic v tomto roce činil $2,9 \pm 1,4$. V témže roce byli odchyceni 2 dvouletí samci (33,3 %), 1 tříletý samec (16,7 %) a 3 samci starší než 3 roky (50,0 %). Průměrný věk samců v tomto roce byl $3,2 \pm 1,0$ (viz Příloha 3).

V roce 2009 byla chycena 1 tříletá samice (33,3 %) a 2 samice starší než 3 roky (66,7 %). Průměrný věk samic v roce 2009 byl $3,7 \pm 0,6$. V tomto roce byli chyceni 2 samci starší než 3 roky (100 %). Průměrný věk samců v roce 2009 činil $4,0 \pm 0,0$ (viz Příloha 3).

V roce 2010 byly chyceny 3 dvouleté samice (50,0 %), 1 tříletá samice (16,7 %) a 2 samice starší než 3 roky (33,3 %). Průměrný věk samic byl $2,8 \pm 1,0$. V témže roce byli odchyceni 2 dvouletí samci (33,3 %), 1 tříletý samec (16,7 %) a 3 samci starší než 3 roky (50,0 %). Průměrný věk samců činil $3,2 \pm 1,0$ (viz Příloha 3).

V roce 2011 byla chycena 1 tříletá samice (100 %). Průměrný věk samic v tomto roce byl $3,0 \pm 0,00$. V témže roce byli odchyceni 2 tříletí samci (66,7 %) a 1 samec starší než 3 roky (33,3 %). Průměrný věk samců činil $3,3 \pm 0,6$. V roce 2012 nebyl u žádného jedince určen věk. V roce 2013 nebyl odchycen žádný jedinec (viz Příloha 3).

V roce 2014 byly chyceny 2 jednoleté samice (25,0 %), 3 dvouleté samice (37,5 %), 2 tříleté samice (25,0 %) a 1 samice starší než 3 roky (12,5 %). Průměrný věk samic činil $2,3 \pm 1,0$. V tomto roce byli odchyceni 2 jednoletí samci (33,3 %), 1 dvouletý samec (16,7 %) a 3 samci starší než 3 roky (50,0 %). Průměrný věk samců byl $2,7 \pm 1,5$ (viz Příloha 3).

V roce 2015 bylo chyceno 11 jednoletých samic (33,3 %), 6 dvouletých samic (18,2 %), 8 tříletých samic (24,2 %) a 8 samic starších než 3 roky (24,2 %). Průměrný věk samic činil $2,4 \pm 1,2$. V témže roce byli chyceni 4 jednoletí samci (16,7 %), 9 dvouletých samců (36,0 %), 5 tříletých samců (20,0 %) a 7 samců starších než 3 roky (28,0 %). Průměrný věk samců byl $2,6 \pm 1,1$ (viz Příloha 3).

V roce 2016 byly odchyceny 4 jednoleté samice (44,4 %), 3 dvouleté samice (33,3 %) a 2 samice starší než 3 roky (22,2 %). Průměrný věk samic byl v tomto

roce $2,0 \pm 1,2$. V tomto roce byli chyceni 4 jednoletí samci (66,7 %) a 2 samci starší než 3 roky (33,3 %). Průměrný věk samců byl $2,0 \pm 1,6$ (viz Příloha 3).

5.4 Hnízdní fidelita

V letech 2006 – 2016 ve studijní oblasti jedenkrát hnízilo 82 samic (84,6 %) a 45 samců (68,2 %). Celkem hnízilo více než jednou 15 samic (15,4 %) a 21 samců (31,8 %). Dvakrát zahrnázilo 9 samic (9,3 %) a 10 samců (15,2 %). Třikrát hnízilo 8 samců (12,1 %) a 4 samice (4,1 %). Čtyřikrát zahrnázili 3 samci (4,5 %) a 1 samice (1,0 %). Pětkrát zahrnázila 1 samice (1,0 %) (Tab. 2).

V roce 2006 byly ve studijní oblasti opětovně odchyceny 2 samice (8,7 %), 21 samic (91,3 %) zahrnázilo ve studijní oblasti prvně. V témže roce byli věrni studijní oblasti 4 samci (20,0 %) a prvně zahrnázilo 16 samců (80,0 %) a 1 samec hnízil dvakrát za rok. V roce 2007 bylo věrno studijní oblasti 5 samic (35,7 %) a 9 samic (64,3 %) ve studijní oblasti zahrnázilo prvně. V tomto roce bylo prvně odchyceno 9 samců (56,3 %) a 7 samců (43,8 %) bylo věrno studijní oblasti. 1 samec a 1 samice v tomto roce zahrnázili dvakrát. V roce 2008 bylo prvně chyceno 11 samic (78,6 %) a opětovně 3 samice (21,4 %). V témže roce zahrnázilo ve studijní oblasti poprvé 7 samců (53,8 %) a opětovně 6 samců (46,2 %). V roce 2009 bylo věrno studijní oblasti 5 samic (38,5 %) a poprvé ve studijní oblasti zahrnázilo 8 samic (61,5 %). V tomto roce bylo prvně chyceno 9 samců (64,3 %) a opětovně 5 samců (35,7 %). V roce 2010 bylo odchyceno poprvé 10 samic (62,5 %), opětovně 6 samic (37,5 %) a 1 samice v tomto roce hnízila dvakrát. V témže roce zahrnázilo poprvé 13 samců (68,4 %) a opětovně bylo odchyceno 6 samců (31,6 %). V roce 2011 bylo chyceno 7 samic (87,5 %) prvně a opětovně 1 samice (12,5 %). V tomto roce poprvé zahrnázilo 9 samců (75,0 %) a opětovně byli odchyceni 3 samci (25,0 %) (viz Příloha 4).

V roce 2012 ve studijní oblasti poprvé zahrnázily 4 samice (100%) a 1 samec (100%). V roce 2013 nebyli odchyceni žádní jedinci. V roce 2014 bylo odchyceno prvně 8 samic (66,7 %), opětovně byly chyceny 4 samice (33,3 %) a 1 samice v tomto roce zahrnázila dvakrát. V témže roce bylo odchyceno 6 samců (75,0 %) prvně a 2 samci (25,0 %) byli chyceni opětovně. V roce 2015 poprvé zahrnázilo 34 samic (85,0 %) a opětovně bylo chyceno 6 samic (15,0 %). V témže roce poprvé zahrnázilo 25 samců (71,4 %) a opětovně bylo odchyceno 10 samců (28,6 %).

4 samci a 2 samice v tomto roce zahrnili dvakrát. V roce 2016 bylo prvně chyceno 9 samic (75,0 %) a opětovně 3 samice (25,0 %). V tomto roce zahrnily poprvé 6 samců (75,0 %) a opětovně byli odchyceni 2 samci (25,0 %) (viz Příloha 4).

Tabulka 2. Jediné a opětovné zahrnutí sýce rousného v Krušných horách v letech 2006 – 2016 (počet jedinců a procentuální zastoupení).

	Samice	Samec	Celkem	Samice (%)	Samec (%)	Celkem (%)
1x zahrnutí	82	45	127	84,6%	68,2%	77,9%
2x zahrnutí	9	10	19	9,3%	15,2%	11,7%
3x zahrnutí	4	8	12	4,1%	12,1%	7,4%
4x zahrnutí	1	3	4	1,0%	4,5%	2,5%
5x zahrnutí	1	0	1	1,0%	0,0%	0,6%
Více než 1x zahrnutí	15	21	36	15,4%	31,8%	22,1%
1x zahrnutí	82	45	127	84,6%	68,2%	77,9%

5.5 Početnost potravní nabídky

Ve studijním období 2006 – 2016 bylo odchyceno celkem 309 drobných savců. Z toho 51 jedinců tvořili hraboši mokřadní, 9 jedinců hraboši polní (*Microtus arvalis*), 2 jedinci hrabošci podzemní (*Microtus subterraneus*), 135 jedinců myšice lesní, 1 jedinec myšice křovinná (*Apodemus sylvaticus*), 13 jedinců rejsci obecní, 5 jedinců rejsci malí a 93 jedinců norníci rudí.

Rokem s nejvyšší potravní nabídkou byl rok 2010. V tomto roce bylo chyceno celkem 94 drobných savců ($8,6 \pm 3,6$ jedinců na 100 pastonocí). V roce 2007, 2012 a 2015 byla početnost potravní nabídky také vysoká. V roce 2007 bylo chyceno 71 drobných savců ($6,5 \pm 0,5$ jedinců na 100 pastonocí), v roce 2012 bylo odchyceno 53 drobných savců ($4,9 \pm 2,6$ jedinců na 100 pastonocí) a v roce 2015 bylo chyceno 40 drobných savců ($3,7 \pm 0,6$ jedinců na 100 pastonocí). Naopak rokem s nejnižší potravní nabídkou byl rok 2006 a rok 2013, kdy byli chyceni 3 drobní savci ($0,3 \pm 0,2$ jedinců na 100 pastonocí) (Tab. 3).

Tabulka 3. Počet potravní nabídky a průměrná početnost potravní nabídky včetně směrodatné odchylky v Krušných horách v letech 2006 – 2016.

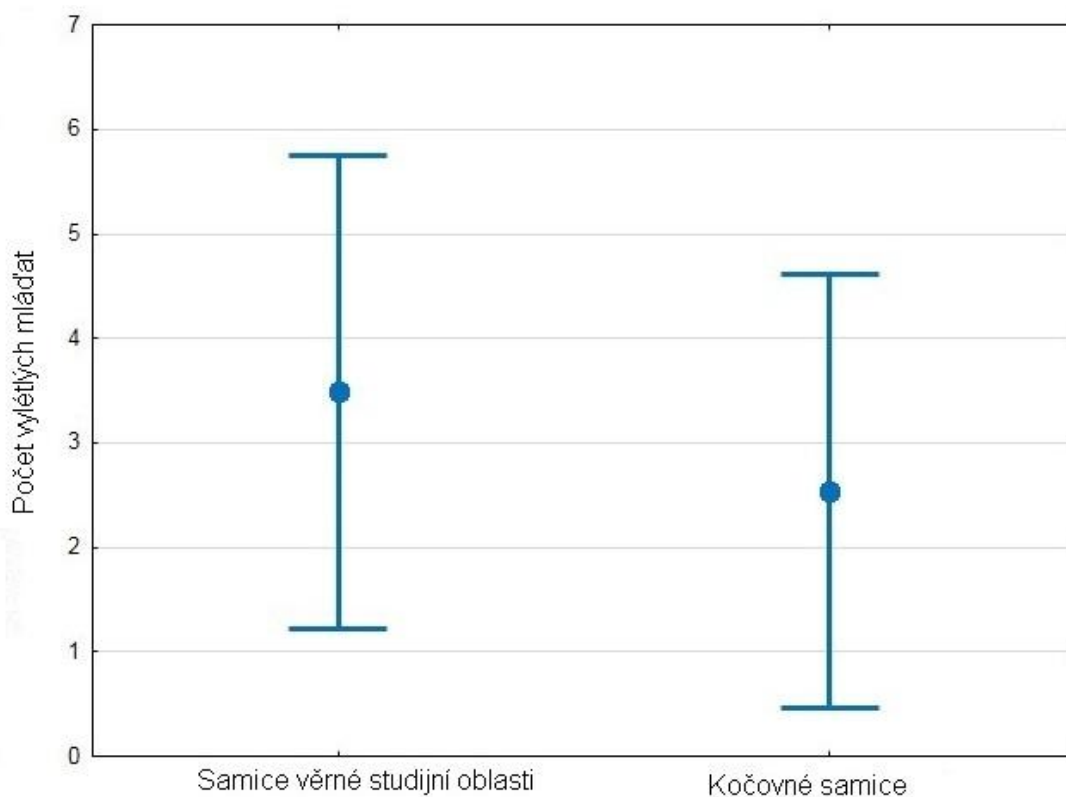
Rok	Počet potravní nabídky	Průměrná početnost potravní nabídky
2006	3	0,3 ± 0,2
2007	71	6,5 ± 0,5
2008	13	1,2 ± 0,5
2009	12	1,1 ± 0,5
2010	94	8,6 ± 3,6
2011	6	0,6 ± 0,6
2012	53	4,9 ± 2,6
2013	3	0,3 ± 0,2
2014	5	0,5 ± 0,3
2015	40	3,7 ± 0,6
2016	9	0,8 ± 0,8

5.6 Statistické zhodnocení

Ve studovaném období 2006 - 2016 nebyla reprodukční úspěšnost ovlivněna věkem samice ($p = 0,773$), ani věkem samce ($p = 0,454$). Věková struktura hnízdících samic nebyla rozdílná v jednotlivých studijních letech ($p = 0,389$). Stejně tak nebyla rozdílná věková struktura samců v jednotlivých letech ($p = 0,790$). Zároveň se nelišil věk hnízdících samců od věku hnízdících samic ($p = 0,091$).

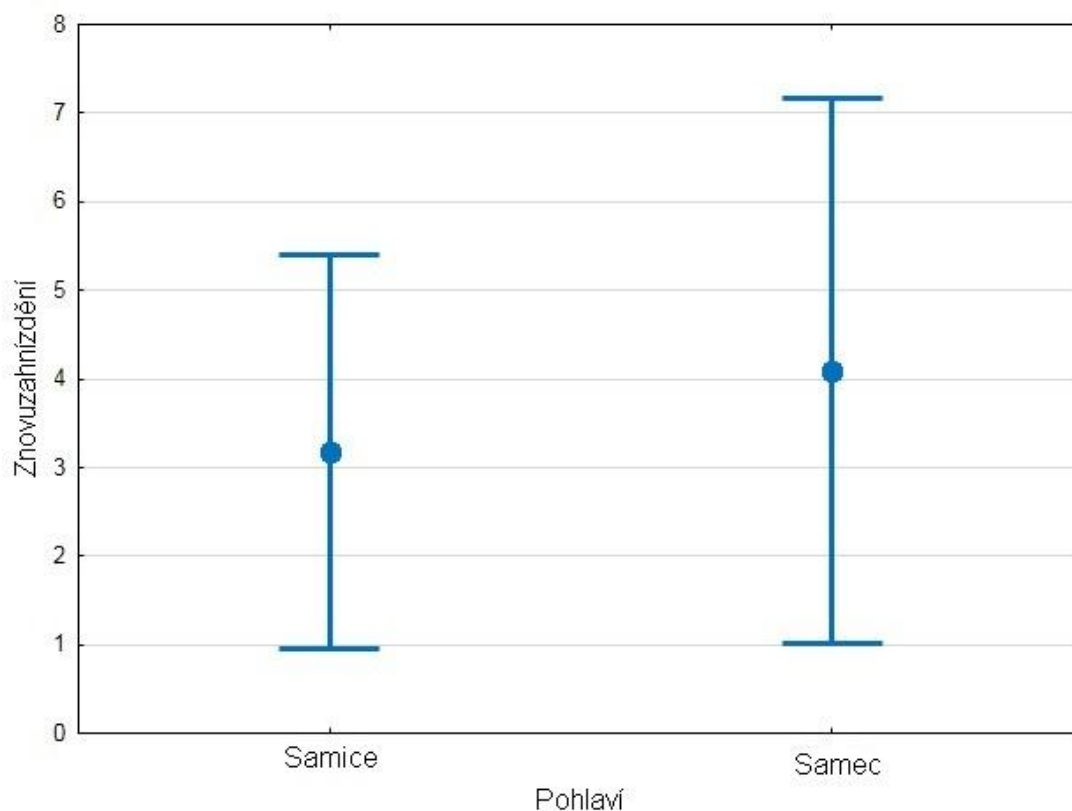
Mezi jednou a vícekrát hnízdícími samicemi byl zjištěn průkazný rozdíl v reprodukční úspěšnosti ($p < 0,0001$, $\text{Chi} = 21,13$, % vysv. var. = 6,16). Samice vícekrát hnízdící ve studijní oblasti měly průkazně vyšší reprodukční úspěšnost než samice jednou hnízdící: průměrně $3,5 \pm 2,3$ vylétlých mláďat / hnízdo vs. průměrně $2,5 \pm 2,1$ vylétlých mláďat / hnízdo (Obr. 14). Reprodukční úspěšnost se nelišila mezi jednou a vícekrát hnízdícími samci ($p = 0,946$).

Obrázek 14. Reprodukční úspěšnost jednou a vícekrát hnízdících samic v Krušných horách v letech 2006 – 2016. Ukázány jsou průměrné hodnoty a směrodatná odchylka.



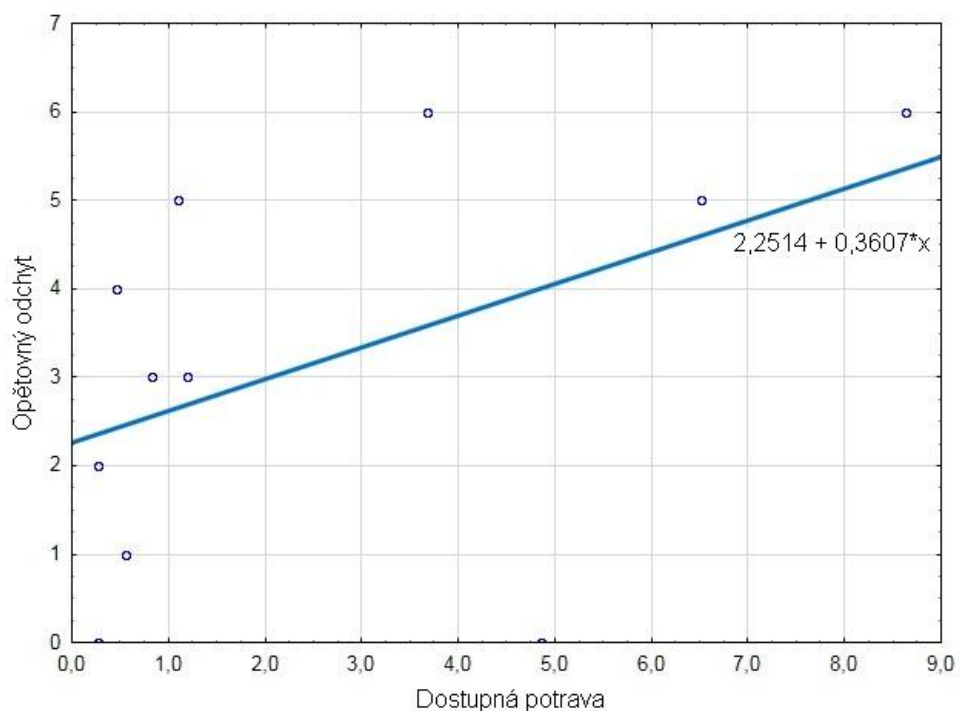
Mezi hnízdícími samci a samicemi v letech 2006 – 2016 byl zjištěn průkazný rozdíl ve věrnosti studijní oblasti ($p = 0,0319$, $\text{Chi} = 4,60$, % vysv. var. = 4,79). Samci byli průkazně více věrni studijní oblasti než samice: průměrně $4,1 \pm 3,1$ věrných samců / rok vs. průměrně $3,2 \pm 2,2$ věrných samic / rok (Obr. 15).

Obrázek 15. Věrnost studijní oblasti hnízdicích samic a samců v Krušných horách v letech 2006 – 2016. Ukázány jsou průměrné hodnoty a směrodatná odchylka.

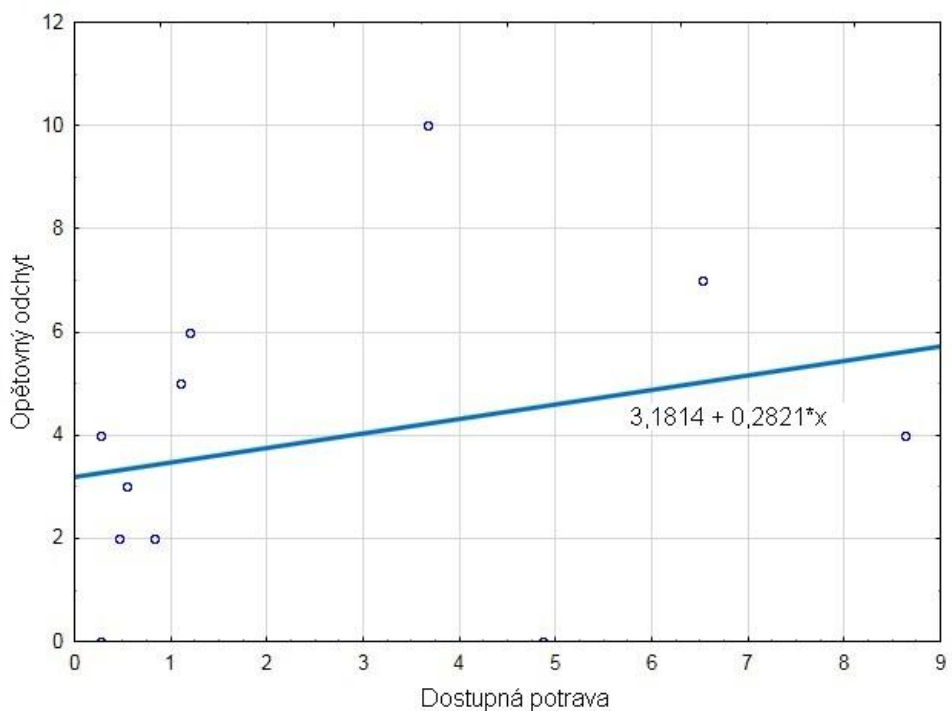


Ve studovaném období 2006 - 2016 nebyla věková struktura samic ovlivněna početností potravní nabídky ($p = 0,506$). Stejně tak nebyla věková struktura samců ovlivněna početností potravní nabídky ($p = 0,615$). Věrnost samic studijní oblasti byla průkazně závislá na početnosti potravní nabídky ($p = 0,0109$, $\text{Chi} = 6,49$, % vysv. var. = 13,73). Věrnost samic se signifikantně zvyšovala se zvyšující se početností drobných savců (Obr. 16). Rovněž věrnost samců studijní oblasti byla průkazně závislá na početnosti potravní nabídky ($p = 0,0436$, $\text{Chi} = 4,07$, % vysv. var. = 7,57). Věrnost samců se signifikantně zvyšovala se zvyšující se početností drobných savců (Obr. 17).

Obrázek 16. Vztah mezi věrnostmi samic studijní oblasti a početností dostupné potravy. Početnost dostupné potravy je vyjádřena v průměrných hodnotách na 100 past'onocí.



Obrázek 17. Vztah mezi věrnostmi samců studijní oblasti a početností dostupné potravy. Početnost dostupné potravy je vyjádřena v průměrných hodnotách na 100 past'onocí.



6. Diskuse

Nejstarší jedinec sýce rousného byl zaznamenán ve Finsku ve věku patnácti let (Rymešová et Hertl 2012). Studie provedená ve Finsku v letech 1981 až 1988 ukázala, že reprodukční úspěšnost koreluje s věkem hnízdících jedinců. Bylo prokázáno, že starší jedinci jsou úspěšnější při hnízdění než mladší. Zároveň bylo dokázáno, že jednoleté páry jsou při hnízdění méně úspěšné než páry starší dvou let (Korpimäki 1988a). Podobné výsledky však nebyly potvrzeny v této diplomové práci. V Krušných horách v letech 2006 - 2016 nebyl prokázán vztah mezi věkem hnízdících jedinců (samic ani samců) a reprodukční úspěšností, tj. počtem mláďat, která vylétla z hnízda. Tudiž, reprodukční úspěšnost ve sledovaném období nebyla ovlivněna věkovou strukturou hnízdících jedinců. Stejně výsledky byly potvrzeny také v bakalářské práci zaměřené na věkovou strukturu sýce rousného a její vliv na reprodukční úspěšnost v Krušných horách v letech 2002 – 2006 (Laryšová 2015).

Korpimäki (1988a) dále zjistil, že úspěšnost hnízdění je ovlivněna více samci než samicemi, jelikož samci jsou zodpovědní za obstarávání potravy pro své partnerky i mláďata téměř po celou dobu hnízdění, tj. od doby, kdy samice začne snášet vejce, až do doby, kdy jsou mláďata ve věku tří týdnů. Z tohoto důvodu mohou nezkušené jednoleté samice hnízdit se staršími (kvalitními) samci i v roce s nízkou početností potravní nabídky (drobných savců), zatímco jednoletí samci jsou schopni úspěšně obstarávat kořist pouze při vysoké potravní nabídce. Tito jednoletí samci v období špatné dostupnosti drobných savců obvykle vůbec nehnízdí. Stejný autor dále zjistil, že hnízdní úspěšnost se zlepšovala se zvyšujícím se věkem samců, přičemž věk samic hrál v tomto ohledu větší roli než věk samic. V předložené práci a v bakalářské práci (Laryšová 2015) tyto výsledky nebyly potvrzeny, což naznačuje, že v Krušných horách věková struktura hnízdících samců neovlivňuje reprodukční úspěch.

Úspěšnost hnízdění je významně závislá na početnosti potravní nabídky (Zárybnická et Vojar 2013, Zárybnická et al. 2015). Laaksonen et al. (2002) zjistili, že pokud je v daném roce vysoká potravní nabídka, pak se neprojevuje v takové míře vliv věku jedince a hnízdění se účastní všechny věkové kategorie. V Krušných horách v letech 2006 - 2016 nebyl nalezen rozdíl ve věkové struktuře hnízdících jedinců v jednotlivých letech. Stejný jev byl v Krušných horách zaznamenán i v letech 2002 - 2006 (Laryšová 2015). Tyto výsledky by do značné míry mohly být příčinou relativně stabilní potravní nabídky. Na rozdíl od severských oblastí, kde hlavní kořistí sýce rousného jsou hraboši, ve střední Evropě kromě hrabošů jsou

důležitou složkou v potravě sýce také myšice. Tedy, když jedna z kořistí není početná, může být nahrazena druhou kořistí (Zárybnická et al. 2013). Navíc, v severských oblastech početnost hrabošů meziročně významně kolísá a lze zaznamenat prudké poklesy jejich početnosti v letním období (Hansson et Henttonen 1985), zatímco ve střední Evropě toto kolísání není tak význačné. Jedinci v mírném pásmu mohou také lovit v hnízdním období častěji a v delším časovém intervalu během noci, jelikož nejsou omezeni letním slunovratem (Zárybnická et al. 2013). V předložené práci bylo zjištěno, že věková struktura krušnohorské populace není závislá na početnosti potravní nabídky. Zřejmě tedy, relativně stabilní dostupnost potravní nabídky umožňuje hnízdit všem věkovým kategoriím téměř v každém roce.

V řadě studií bylo zjištěno, že hnízdní disperze, tedy přemísťování jedinců k místu s vysokým reprodukčním potenciálem, je ovlivněna množstvím dostupné potravy (Korpimäki 1986a, Korpimäki 1987, Korpimäki et al. 1987, Korpimäki 1988b, Sonerud et al. 1988, Korpimäki 1993, Korpimäki et Hakkarainen 2012). Korpimäki a Hakkarainen (2012) zjistili, že v době vysoké potravní nabídky je většina samců v severní Evropě (cca 51 %) věrna hnízdišti, pouze u 31 % samců je fidelita samců zaznamenána v roce s nízkou potravní nabídkou. Stejní autoři dále zjistili, že také vzdálenost disperze samců je závislá na dostupnosti kořisti. Samci se v době vysoké potravní nabídky přemísťují průměrně 0,8 km a v roce s malým množstvím potravy 1,5 km. Korpimäki (1987) neprokázal v letech 1966 – 1985 ve Finsku závislost mezi věrností samců hnízdní dutině a dostupností potravní kořisti, i když zaznamenal určitou tendenci k této závislosti. V předložené práci byl prokázán vztah mezi věrností samců studijní oblasti a početností dostupné potravy - se vzrůstající početností drobných savců vzrůstala věrnost samců studijní oblasti. Stejně výsledky byly nalezeny pro samice.

Populace sýce rousného jsou ovlivněny kolísáním potravní nabídky více na severu Evropy, než v mírném pásmu (Korpimäki 1986b, Zárybnická et al. 2015). Od severní k centrální Evropě se zvyšuje také dostupnost více druhů kořisti (Hansson et Henttonen 1985, Korpimäki 1986b, Zárybnická et al. 2013). To vede k částečné disperzi ptačích jedinců v centrální Evropě a k úplné disperzi v severní Evropě (Korpimäki 1986b, Korpimäki et al. 1987). V severní Evropě byla zaznamenána hnízdní disperze samic sýce rousného ve vzdálenosti až 630 km (Korpimäki 1987), v centrální Evropě to je maximálně 200 km (Korpimäki et Hakkarainen 2012). Nicméně v předložené práci bylo zjištěno, že věrnost krušnohorské populace je závislá na početnosti dostupné potravy, což naznačuje,

že potravní nabídka hraje při disperzi jedinců velkou roli nejen v severní, ale i v centrální Evropě.

Mnoho studií prokázalo, že samci sýce rousného jsou svému hnízdišti věrnější než samice (Korpimäki 1986b, Korpimäki et Hongell 1986, Korpimäki 1987, Korpimäki et al. 1987, Korpimäki 1988b, Korpimäki et Hakkarainen 2012). Samci jsou velmi hnízdišti již po prvním zahníždění (Korpimäki 1992). Toto chování samců je vysvětlováno lepší znalostí jejich domovského okrsku, která jim umožňuje lepší využívání charakteru prostředí a úspěšnější lov (Korpimäki 1987); nižší hmotnost umožňuje samcům hbitější pohyb při lovu alternativní kořisti, zejména ptáků (Korpimäki et al. 1987). Samice se přemísťují do prostředí s větší dostupností kořisti, k vhodným (zkušeným, starším) partnerům a k vhodné hnízdní dutině (Korpimäki et Hakkarainen 2012). Samice jsou více ovlivněny populačními cykly drobných savců než samci, kteří jsou schopni v době nedostatku potravní nabídky obstarat alternativní kořist (Korpimäki et al. 1987). Vzdálenost disperze tedy byla zjištěna vyšší u samic než u samců (Korpimäki 1987, Korpimäki et Hakkarainen 2012). Samci se přemísťují meziročně průměrně 2,7 km na rozdíl od samic, které jsou schopny se meziročně přemísťovat průměrně 60,9 km. V centrální Evropě samice putují za vhodným hnízdištěm průměrně 4 km a samci průměrně 1 km (Korpimäki et Hakkarainen 2012). V předložené práci byly doloženy podobné výsledky. Zejména bylo zjištěno, že věrnost hnízdišti je rozdílná mezi samci a samicemi sýce rousného. U samců byla v letech 2006 – 2016 zaznamenána větší věrnost studijní oblasti než u samic.

Korpimäki (1987) nezjistil závislost mezi reprodukčním úspěchem a věrností samic a samců hnízdišti. Samice věrné hnízdišti ve Finsku v letech 1966 – 1985 měly větší snůšku než kočovné samice, ale nebyl zjištěn rozdíl v reprodukční úspěšnosti kočovných a věrných samic. Tento jev byl potvrzen také u samců. V předložené práci bylo dosaženo podobných výsledků u samců. Reprodukční úspěšnost samců se v Krušných horách v letech 2006 – 2016 nelišila mezi věrnými a kočovnými jedinci. Tato závislost byla však prokázána u samic, kdy reprodukční úspěšnost samic věrných studijní oblasti byla vyšší než reprodukční úspěšnost kočovných samic.

7. Závěr

V této diplomové práci byla zhodnocena věková struktura hnízdní populace sýce rousného v Krušných horách v letech 2006 – 2016. Celkem bylo odchyceno 222 jedinců, z toho 121 samic a 101 samců, u kterých byl zjištěn věk a věrnost hnízdní oblasti. Zjištěna byla také početnost potravní nabídky a reprodukční úspěšnost sov. Průměrný věk samic byl $2,3 \pm 1,2$ let a samců $2,7 \pm 1,1$ let. Průměrná reprodukční úspěšnost hnízdících jedinců byla $2,4 \pm 2,3$ vylétlých mláďat / hnízdo.

Na rozdíl od výsledků studie provedené Korpimäkim (1988a), v Krušných horách ve studovaném období nebyla reprodukční úspěšnost hnízdících sov ovlivněna věkem samic, ani věkem samců, a věk hnízdících samic a samců se meziročně nelišil. Současně v jednotlivých studijních letech nebyla prokázána rozdílná věková skladba samic, ani samců. Věková struktura hnízdících jedinců nebyla ovlivněna početností dostupné potravy. Tento výsledek dokumentuje, že věková struktura hnízdní populace sýce rousného v Krušných horách v letech 2006 – 2016 byla relativně stabilní a nebyla ovlivněna změnami v potravní dostupnosti.

Někteří jedinci zahnízdili ve studijní oblasti opakovaně. Celkem bylo zaznamenáno 36 jedinců věrných studijní oblasti (16,2 %). Stejně jako v dalších studiích (Korpimäki 1986b, Korpimäki et Hongell 1986, Korpimäki 1987, Korpimäki et al. 1987, Korpimäki 1988b, Korpimäki et Hakkarainen 2012) bylo zjištěno, že větší fidelita je u samců než u samic. Na rozdíl od výsledků zjištěných Korpimäkim (1987, 1993) v severních oblastech, samice věrné studijní oblasti v Krušných horách byly prokazatelně reprodukčně úspěšnější než samice kočovné. Vliv věrnosti studijní oblasti na reprodukční úspěšnost nebyl prokázán u samců. Podobně jako v dalších studiích (Korpimäki 1986a, Korpimäki 1987, Korpimäki et al. 1987, Korpimäki 1988b, Sonerud et al. 1988, Korpimäki 1993, Korpimäki et Hakkarainen 2012) bylo zjištěno, že míra fidelity hnízdících jedinců je ovlivněna množstvím dostupné potravy. Se vzrůstající potravní nabídkou rostla míra fidelity hnízdní populace v Krušných horách v letech 2006 - 2016.

8. Přehled literatury a použitých zdrojů

- BEZZEL E., KÖNIG C., KELLER E., KREMER B., REICHHOLF J. H., SAUER F., SCHUCHMANN K. L., SIGL A., WITT R., 1998: Zoologická encyklopedie – Ptáci. Mosaik Verlag GmbH, Mnichov, Německo: 160 s.
- BURNIE D., 1988: Ptáci. A Penguin Company, Great Britain: 72 s.
- CEPÁK J. ET KLVAŇA P., 2009: Kroužkování ptáků v České republice a v Evropě. Ochrana přírody 3: 19 – 21.
- CEPÁK J., KLVAŇA P., ŠKOPEK J., SCHRÖPFER L., JELÍNEK M., HORÁK D., FORMÁNEK J., ZÁRYBNICKÝ J. [EDS], 2008: Atlas migrace ptáků České republiky a Slovenska. Academia, Praha: 607 s.
- ČERNÝ H., 2005: Anatomie domácích ptáků. Metoda spol. s r. o., Brno: 448 s.
- DRDÁKOVÁ - ZÁRYBNICKÁ M., 2002: Hnízdní biologie sýce rousného (*Aegolius funereus*) v imisních oblastech Krušných hor. Diplomová práce LF ČZU v Praze: 97 s.
- DRDÁKOVÁ – ZÁRYBNICKÁ M., 2003: Hnízdní biologie sýce rousného (*Aegolius funereus*) v imisních oblastech Krušných hor. Sylvia 39: 35 – 51.
- DRDÁKOVÁ – ZÁRYBNICKÁ M., 2004: Sýc rousný – úspěšný druh imisních holin. Živa 3: 128 – 130.
- ELDEGARD K. ET SONERUD G. A., 2009: Female offspring desertion and male-only care increase with natural and experimental increase in food abundance. Proc R Soc B 276: 1713 – 1721.
- HANSSON L. ET HENTTONEN H., 1985: Gradients in density variations of small rodents: the importance of latitude and snow cover. Oecologia (Berlin) 67: 394 – 402.
- HÖRNFELDT B., CARLSSON B. G., NORDSTRÖM A., 1988: Molt of primaries and age determinativ in Tengmalm's Owl (*Aegolius funereus*). Auk 105: 783 – 789.
- HUDEC K. ET ŠŤASTNÝ K. [EDS.], 2005: Fauna ČR, Ptáci 2/II. Academia, Praha: 1203 s.
- KLÁPŠTĚ J., 2007: Praktický systém pro zaznamenávání přepeřování. Kroužkovatel 3: 23 – 25.
- KOLEČEK J., 2012: Využití UV záření při určování stáří sov. Kroužkovatel 13: 8.

- KÖNIG C. ET WEICK F., 2008: Owls of the World. Bloomsbury Publishing, London: 528 s.
- KORPIMÄKI E., 1986a: Gradients in population fluctuations of Tengmalm's owl *Aegolius funereus* in Europe. *Oecologia* 69: 195 – 201.
- KORPIMÄKI E., 1986b: Predation causing synchronous decline phases in microtine and shrew populations in western Finland. *OIKOS* 46: 124 – 127.
- KORPIMÄKI E., 1987: Selection for Nest-Hole Shift and Tactics of Breeding Dispersal in Tengmalm's Owl *Aegolius funereus*. *The Journal of Animal Ecology*, Vol. 56, No. 1: 185 – 196.
- KORPIMÄKI E., 1988a: Effects of age on breeding performance of Tengmalm's Owl *Aegolius funereus* in western Finland. *Ornis Scandinavica* 19: 21 -26.
- KORPIMÄKI E., 1988b: Effects of Territory Quality on Occupancy, Breeding Performance and Breeding Dispersal in Tengmalm's Owl. *The Journal of Animal Ecology*, Vol. 57, No. 1: 97 – 108.
- KORPIMÄKI E., 1991: Poor reproductive success of polygynously mated female Tengmalm's owls: are better options available?. *Anim. Behav.* 41: 37 – 47.
- KORPIMÄKI E., 1992: Fluctuating Food Abundance Determines the Lifetime Reproductive Success of Male Tengmalm's Owls. *The Journal of Animal Ecology*, Vol. 61, No. 1: 103 – 111.
- KORPIMÄKI E., 1993: Does Nest-Hole Quality, Poor Breeding Success or Food Depletion Drive the Breeding Dispersal of Tengmalm's Owls?. *The Journal of Animal Ecology*, Vol. 62, No. 4: 606 - 613.
- KORPIMÄKI E. ET HONGELL H., 1986: Partial migration as an adaptation to nest-site scarcity and vole cycles in Tengmalm's Owl *Aegolius funereus*. *Vär. Fågelv. Suppl.* 11: 85 – 92.
- KORPIMÄKI E. ET HAKKARAINEN H., 2012: The Boreal Owl: ecology, behaviour and conservation of a forest-dwelling predator. Cambridge University Press, Cambridge: 354 s.
- KORPIMÄKI E., LAGERSTRÖM M., SAUROLA P., 1987: Field evidence for nomadism in Tengmalm's Owl *Aegolius funereus*. *Ornis Scandinavica* 18: 1 – 4.

- KORPIMÄKI E., SALO P., VALKAMA J., 2011: Sequential polyandry by brood desertion increases female fitness in a bird with obligatory by-parental care. *Behav Ecol Sociobiol* 65: 1093 – 1102.
- KOUBA M. ET ŠŤASTNÝ K., 2012: Domovské okrsky mláďat sýce rousného (*Aegolius funereus*) během dospívání v imisních oblastech Krušných hor. *SYLVIA* 48: 115 - 125.
- LAAKSONEN T., KORPIMÄKI E., HAKKARAINEN H., 2002: Interactive effects of parental age and environmental variation on the breeding performance of Tengmalm's owls. *Journal of Animal Ecology* 71: 23 – 31.
- LARYŠOVÁ V., 2015: Věková struktura hnízdní populace sýce rousného v Krušných horách v letech 2002 – 2006. Bakalářská práce FŽP ČZU v Praze: 47 s.
- MELICHAR V. ET KRÁSA P., 2009: Krušné hory – smutné pohoří. *Ochrana přírody* 6:1 – 7.
- PLESNÍK J., HANZAL V., BREJŠKOVÁ L. [EDS.], 2003: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. *Obratlovci. Příroda* 22, Praha: 184 s.
- PYLE P., 1997: Identification Guide to North American Birds, Part I: Columbidae to Ploceidae. Slate Creek Press, Bolinas, USA: 732 s.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2014: R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- RYMEŠOVÁ D. ET HERTL I., 2012: Určování věku u sýce rousného (*Aegolius funereus*). *Kroužkovatel* 13: 6 – 7.
- SÁROSSY M., 2000: Ku hniezdeniu a migrácii plamienky driemavej (*Tyto alba*) na Slovensku. *BUTEO* 11: 25 – 34.
- Směrnice Evropského parlamentu a rady 2009/147/ES, o ochraně volně žijících ptáků, v platném znění.
- SONERUD G. A., SOLHEIM R., PRESTRUD K., 1988: Dispersal of Tengmalm's Owl *Aegolius funereus* in relation to prey availability and nesting success. *Ornis Scandinavica* 19: 175 – 181.
- STATSOFT, INC., 2003: STATISTICA (data analysis software systém), verze 6.1. URL <http://www.statsoft.com>.
- STEINEROVÁ J. [ED.], 2008: Cesty stěhovavých ptáků: atlas migrace ptáků celého světa. *Slovart, Praha*: 176 s.

- ŠINDELÁŘ J., KUBIZŇÁK P., ZÁRYBNICKÁ M., 2015: Sequential polyedry in female Tengmalm's owl (*Aegolius funereus*) during a poor rodent year. *Folia Zool.* 64: 123 - 128.
- ŠŤASTNÝ K. ET HUDEC K. [EDS.], 2016: Ptáci = Aves. Díl I. Academia, Praha: 792 s.
- ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V., VAŠÁK P., 1998a: Ptáci (1). Albatros, Praha: 143 s.
- ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V., VAŠÁK P., 1998b: Ptáci (2). Albatros, Praha: 147 s.
- VACÍK R., 1991: Hnízdní biologie sýce rousného, *Aegolius funereus*, v Čechách a na Moravě. *Sylvia* 28: 95 – 113.
- Vyhláška č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.
- ZÁRYBNICKÁ M., 2009: Parental investment of female Tengmalm's Owls *Aegolius funereus*: correlation with varying food abundance and reproductive success. *Acta Ornithol* 44: 81 - 88.
- ZÁRYBNICKÁ M. ET VOJAR J., 2013: Effect of male provisioning on the parental behavior of female Boreal Owls *Aegolius funereus*. *Zoological Studies* 52: 1 – 8.
- ZÁRYBNICKÁ M., SEDLÁČEK O., KORPIMÄKI E., 2009: Do Tengmalm's Owls alter parental feeding effort under varying conditions of main prey availability?. *Journal of Ornithology* 150: 231 – 237.
- ZÁRYBNICKÁ M., KORPIMÄKI E., GRIESSER M., 2012: Dark or Short Nights: Differential Latitudinal Constraints in Nestling Provisioning Patterns of a Nocturnally Hunting Bird Species. *PLoS ONE* 7: 1 – 9.
- ZÁRYBNICKÁ M., RIEGERT J., ŠŤASTNÝ K., 2013: The role of *Apodemus* mice and *Microtus* voles in the diet of the Tengmalm's owl in Central Europe. *Popul Ecol* 55: 353 – 361.
- ZÁRYBNICKÁ M., SEDLÁČEK O., SALO P., ŠŤASTNÝ K., KORPIMÄKI E., 2015: Reproductive response of temperate and boreal Tengmalm's Owl *Aegolius funereus* populations to spatial and temporal variation in prey availability. *Ibis* 157: 1 – 15.

9. Přílohy

Příloha 1. Statistické zpracování dat – nulové modely a modely 1 včetně vysvětlovaných proměnných a náhodných efektů.

Nulová hypotéza	Nulový model	Model 1	Vysvětlovaná proměnná	Náhodné efekty
Reprodukční úspěšnost není závislá na věku samic/samců.	počet vylétlých mláďat $\sim 1 + 1budka + 1rok$	počet vylétlých mláďat $\sim věk + 1budka + 1rok$	počet vylétlých mláďat z hnízda	budka, rok
Věk hnízdících samic/samců se neliší mezi roky 2006 - 2016.	věk $\sim 1 + 1kroužek$	věk $\sim rok\ zahnízdění + 1kroužek$	věk hnízdících samic/samců	kroužek
Věk není rozdílný mezi hnízdícími samci a samicemi.	věk $\sim 1 + 1kroužek + 1rok$	věk $\sim pohlaví + 1kroužek + 1rok$	věk hnízdících samic/samců	kroužek, rok
Věk samic/samců není závislý na početnosti potravní nabídky (drobných savců).	věk $\sim 1 + 1počet\ samic/samců$	věk $\sim početnost\ dostupné\ potravy + 1počet\ samic/samců$	věk hnízdících samic/samců	počet samic/samců
Věrnost jedinců (počet zpětných odchyť) studijní oblasti není rozdílná mezi hnízdícími samci a samicemi.	počet zpětných odchyť $\sim 1 + 1počet\ samic/samců + 1rok$	počet zpětných odchyť $\sim pohlaví + 1počet\ samic/samců + 1rok$	počet zpětných odchyť	počet samic/samců, rok
Věrnost samic/samců (počet zpětných odchyť) studijní oblasti není závislá na početnosti potravní nabídky (drobných savců).	počet zpětných odchyť $\sim 1 + 1počet\ samic/samců$	počet zpětných odchyť $\sim početnost\ dostupné\ potravy + 1počet\ samic/samců$	počet zpětných odchyť	počet samic/samců
Reprodukční úspěšnost se neliší mezi jednou a vícekrát hnízdícími samicemi/samci.	počet vylétlých mláďat $\sim 1 + 1budka + 1rok$	počet vylétlých mláďat $\sim opětovné\ a\ jediné\ zahnízdění\ samic/samců + 1budka + 1rok$	počet vylétlých mláďat z hnízda	budka, rok

Příloha 2. Celkový počet jedinců, počet samic, samců, hnízd, úspěšných hnízdění v letech 2006 – 2016 a celkové počty zjištěné v letech 2006 – 2016 v Krušných horách. Uvedeny jsou průměrné hodnoty snůšek a reprodukční úspěšnosti se směrodatnou odchylkou.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2006 - 2016
Počet hnízd	24	11	14	17	13	25	13	7	10	35	23	192
Počet úspěšných hnízdění	15	8	7	8	8	9	7	0	8	27	8	105
Celkový počet jedinců	37	18	18	17	23	16	5	0	14	59	15	222
Počet samců	16	9	7	9	13	9	1	0	6	25	6	101
Počet samic	21	9	11	8	10	7	4	0	8	34	9	121
Průměrná snůška	4,9 ± 0,8	5,8 ± 1,4	3,5 ± 1,0	3,8 ± 0,6	6,7 ± 1,1	4,3 ± 0,9	6,0 ± 1,0	3,8 ± 0,5	3,7 ± 0,5	5,3 ± 1,2	4,0 ± 0,8	4,9 ± 1,4
Reprodukční úspěšnost	2,2 ± 1,5	3,8 ± 2,5	2,0 ± 1,8	0,9 ± 1,0	3,9 ± 3,1	1,0 ± 1,4	3,2 ± 2,9	0,0 ± 0,0	2,0 ± 1,3	3,8 ± 2,0	0,9 ± 0,7	2,4 ± 2,3

Příloha 3. Věková struktura sýce rousného v Krušných horách v jednotlivých letech 2006 – 2016 a v celém období 2006 – 2016. Počet jedinců v jednotlivých věkových kategoriích, včetně procentuálního zastoupení. Průměrný věk je uveden včetně směrodatné odchylky.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2006 - 2016
Samice												
1 rok	13 (61,9 %)	1 (20,0 %)	2 (25,0 %)	0	0	0	0	0	2 (25,0 %)	11 (33,3 %)	4 (44,4 %)	33 (35,1 %)
2 roky	6 (28,6 %)	0	1 (12,5 %)	0	3 (50,0 %)	0	0	0	3 (37,5 %)	6 (18,2 %)	3 (33,3 %)	22 (23,4 %)
3 roky	0	0	1 (12,5 %)	1 (33,3 %)	1 (16,7 %)	1 (100 %)	0	0	2 (25,0 %)	8 (24,2 %)	0	14 (14,9 %)
3 a více let	2 (9,5 %)	4 (80,0 %)	4 (50,0 %)	2 (66,7 %)	2 (33,3 %)	0	0	0	1 (12,5 %)	8 (24,2 %)	2 (22,2 %)	25 (26,6 %)
Celkem	21	5	8	3	6	1	0	0	8	33	9	94
Průměrný věk	1,6 ± 0,9	3,4 ± 1,3	2,9 ± 1,4	3,7 ± 0,6	2,8 ± 1,0	3,0 ± 0,0	0	0	2,3 ± 1,0	2,4 ± 1,2	2,0 ± 1,2	2,3 ± 1,2
Samci												
1 rok	3 (18,8 %)	0	0	0	0	0	0	0	2 (33,3 %)	4 (16,7 %)	4 (66,7 %)	13 (17,1 %)
2 roky	8 (50,0 %)	1 (16,7 %)	2 (33,3 %)	0	2 (33,3 %)	0	0	0	1 (16,7 %)	9 (36,0 %)	0	23 (30,3 %)
3 roky	1 (6,3 %)	2 (33,3 %)	1 (16,7 %)	0	1 (16,7 %)	2 (66,7 %)	0	0	0	5 (20,0 %)	0	12 (15,8 %)
3 a více let	4 (25,0 %)	3 (50,0 %)	3 (50,0 %)	2 (100 %)	3 (50,0 %)	1 (33,3 %)	0	0	3 (50,0 %)	7 (28,0 %)	2 (33,3 %)	28 (36,8 %)
Celkem	16	6	6	2	6	3	0	0	6	25	6	76
Průměrný věk	2,4 ± 1,1	3,3 ± 0,8	3,2 ± 1,0	4,0 ± 0,0	3,2 ± 1,0	3,3 ± 0,6	0	0	2,7 ± 1,5	2,6 ± 1,1	2,0 ± 1,6	2,7 ± 1,1

Příloha 4. Věrnost sýce rousného hnízdišti (studijní oblasti) v Krušných horách v letech 2006 – 2016. Počet jedinců prvně a opětovně odchycených včetně procentuálního zastoupení.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Prvně chycení jedinci	37 (86,1 %)	18 (60,0 %)	18 (66,7 %)	17 (63,0 %)	23 (65,7 %)	16 (80,0 %)	5 (100 %)	0	14 (70,0 %)	59 (78,7 %)	15 (75,0 %)
Opětovně chycení jedinci	6 (13,9 %)	12 (40,0 %)	9 (33,3 %)	10 (37,0 %)	12 (34,3 %)	4 (20,0 %)	0	0	6 (30,0 %)	16 (21,3 %)	5 (25,0 %)
Prvně chycení samci	16 (80,0 %)	9 (56,3 %)	7 (53,8 %)	9 (64,3 %)	13 (68,4 %)	9 (75,0 %)	1 (100 %)	0	6 (75,0 %)	25 (71,4 %)	6 (75,0 %)
Opětovně chycení samci	4 (20,0 %)	7 (43,8 %)	6 (46,2 %)	5 (35,7 %)	6 (31,6 %)	3 (25,0 %)	0	0	2 (25,0 %)	10 (28,6 %)	2 (25,0 %)
Prvně chycené samice	21 (91,3 %)	9 (64,3 %)	11 (78,6 %)	8 (61,5 %)	10 (62,5 %)	7 (87,5 %)	4 (100 %)	0	8 (66,7 %)	34 (85,0 %)	9 (75,0 %)
Opětovně chycené samice	2 (8,7 %)	5 (35,7 %)	3 (21,4 %)	5 (38,5 %)	6 (37,5 %)	1 (12,5 %)	0	0	4 (33,3 %)	6 (15,0 %)	3 (25,0 %)