

Univerzita Hradec Králové
Přírodovědecká fakulta

Bakalářská práce

Univerzita Hradec Králové

Přírodovědecká fakulta

Katedra biologie

Hnízdní a populační biologie racka chechtavého *Chroicocephalus ridibundus* (Linnaeus, 1766)

Autor:	Ivona Špringrová
Studijní program:	Biologie
Studijní obor:	Systematická biologie a ekologie
Vedoucí práce:	RNDr. Michal Andreas, Ph.D.
Hradec Králové	2016

Univerzita Hradec Králové

Přírodovědecká fakulta

Katedra biologie

Zadání bakalářské práce

Autor:	Ivona Špringrová
Studijní program:	N1501 Biologie
Studijní obor:	Systematická biologie a ekologie
Název práce:	Hnízdní a populační biologie racka chechtavého (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)
Název práce v AJ:	Nesting and population biology of the Black-headed Gull (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)
Cíl a metody práce:	Formou literární rešerše zpracovat informace o hnízdění a populační biologii jediného druhu racka pravidelně a dlouhodobě hnízdícího na území ČR. Zvláštní pozornost bude věnována údajům z východních Čech.
Garantující pracoviště:	Katedra biologie, Přírodovědecká fakulta UHK
Vedoucí práce:	RNDr. Michal Andreas, Ph.D.
Konzultant:	RNDr. Václav Koza
Oponent:	Mgr. Kateřina Hotová Svádová, Ph.D.
Datum zadání práce:	1. 2. 2014
Datum odevzdání práce:	

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně a že jsem v seznamu použité literatury uvedla všechny prameny, ze kterých jsem vycházela.

V Hradci Králové

.....

podpis

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala vedoucímu své bakalářské práce RNDr. Michalu Andreasovi, Ph.D. za pomoc s tvorbou práce. Hlavně bych také chtěla poděkovat konzultantovi RNDr. Václavu Kozovi za korektury, poskytnutí materiálů a cenných rad.

Anotace

ŠPRINGROVÁ I.: Hnízdní a populační biologie racka chechtavého, *Chroicocephalus ridibundus* (Linnaeus, 1766). Hradec Králové, 2016. Přírodovědecká fakulta Univerzity Hradec Králové. Vedoucí bakalářské práce RNDr. Michal Andreas, Ph.D. 74s.

Cílem práce bylo získat poznatky o populační a hnízdní biologii racka chechtavého (*Chroicocephalus ridibundus*) přednostně z České republiky z lokalit nacházející se na území východních Čech.

V úvodu jsem zpracovala charakteristické druhové znaky racka a podrobněji některé aspekty biologie a ekologie, např. pelichání, biogeografii a migraci atd. Značné množství publikovaných materiálů jsem získala také o hnízdění, chování jedinců v kolonii, hnízdní strategii, o péči mláďat. Zajímavé výsledky dokumentující rozšíření racka a jeho migraci na našem území byly získány pomocí kroužkování. Zaměřila jsem se na dlouhodobé trendy početnosti populace a snažila jsem se podat úplný výčet faktorů, které zásadním způsobem ovlivňují právě změny početnosti.

Bakalářská práce má formu literární rešerše. Cílem bylo naučit se pracovat s českými a zahraničními publikacemi a využít tyto informační zdroje ke zpracování jednotlivých kapitol. Bakalářská práce by mohla být komplexním zdrojem informací o hnízdění a vývoji populace druhu s přihlédnutím k situaci v regionu východních Čech.

Klíčová slova: racek chechtavý, *Chroicocephalus ridibundus*, hnízdění, populace

Annotation

ŠPRINGROVÁ I.: Nesting and population biology of the Black-headed Gull, *Chroicocephalus ridibundus* (Linnaeus, 1766). Hradec Králové, 2016. Bachelor Thesis at Faculty of Science University of Hradec Králové. Thesis Supervisor RNDr. Michal Andreas, Ph.D. 74p.

The bachelor thesis is conceived as a literary review, thanks to which I learned how to work with czech and foreign publications, from which I tried to handle individual chapters related to nesting and population. After reading this work the reader gets comprehensive information on the species. The main goal is to gain knowledge about the population and breeding biology of black-headed gull (*Chroicocephalus ridibundus*) from a locality situated on the territory of eastern Bohemia.

Keywords: Black-headed Gull, *Chroicocephalus ridibundus*, nesting, population

Obsah

Úvod	10
1 Systematické zařazení, biologie, ekologie a rozšíření racka chechtavého, <i>Chroicocephalus ridibundus</i> (Linnaeus, 1766)	12
2 Popis racka chechtavého (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>).....	15
3 Biotopové nároky racka chechtavého	16
4 Areál rozšíření	17
4.1 Tah	19
4.2 Kroužkování jako metoda výzkumu migrace ptáků.....	23
4.3 Ornitologický kroužek.....	24
4.4 Kroužkovací stanice	25
5 Potrava.....	27
5.1. Složení potravy	27
5.2. Rozdíly v potravě dospělců a mlád'at.....	28
5.3 Sezónní změny v potravě.....	29
5.4 Způsoby lovu a získání potravy.....	30
6 Hnízdění.....	32
6.1 Preferovaný biotop.....	32
6.2 Hnízdní období.....	32
6.3 Vlastní hnízdění.....	33
6.3.1 Mechanismy výběru partnera u racka chechtavého.....	35
6.4 Kolonie jako hnízdní strategie	37
6.5 Velikost kolonií	39
6.6 Hnízdo	42
6.7 Hnízdní hustota	44
7 Snůška.....	45
8 Mlád'ata	47
9. Úspěšnost hnízdění a příčiny ztrát	49
10 Populace racka chechtavého	51
10.1 Velikost populace racka chechtavého v Evropě	51
10.2 Populace v České republice	52
10.3 Zimující populace v České republice.....	55

10.4 Příčiny ztrát a úmrtnost (mortalita) mimo hnízdní období	56
11 Ochrana racka chechtavého	57
12 Diskuze.....	58
13 Závěr	63
Seznam literatury	65

Úvod

Díky antropogenním vlivům a pravděpodobně i kvůli globální změně klimatu dochází v různých částech světa ke změnám rozšíření a početnosti řady organismů. Dobrým indikátorem těchto změn je i racek chechtavý *Chroicocephalus ridibundus* (Linnaeus, 1766). Regionální populace z různých oblastí Čech a Moravy jsou rozdílně početné (HUDEC 2005 & ŠŤASTNÝ et al. 2005), což souvisí s konkrétním hnízdním prostředím a také s intenzitou lidské činnosti (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005). Ve východočeském regionu se populační problematikou zabýval ČERNÝ (1996) a na Jičínsku STRÁNSKÝ (2000). Na blízkém Nymbursku sledoval rozšíření racka chechtavého URBÁNEK (2003). Současná česká populace racka chechtavého je hodnocena jako ubývající (ŠŤASTNÝ 2014.), pro jeho snižující se celkové stavy je zařazena v Červeném seznamu do kategorie VU - zranitelný druh (SCHRÖPFER 2008). Pro jeho efektivní ochranu je nutné znát veškeré dostupné informace o nárocích na potravní zdroje, preferencích hnízdního prostředí, aktuálním rozšířením, hnízdní úspěšnosti a také početnosti.

Tato bakalářská práce si klade za cíl shromáždit formou literární rešerše dostupné znalosti především o populační a hnízdní biologii zmíněného druhu.

Téma bakalářské práce jsem si vybrala mimo jiné z důvodu, že v blízkosti mého bydliště se nachází lokalita, která je stále ještě pravidelným hnízdištěm racka. Motivací bylo také seznámení se s informačními dokumenty z roku 2008, kdy byl racek chechtavý vyhlášen Českou ornitologickou společností (ČSO) Ptákem roku (SCHRÖPFER 2008). Ve východočeském regionu byla racku chechtavému věnována zvýšená pozornost již dříve a poprvé v roce 1996 zvolen Ptákem roku Východočeské pobočky ČSO (ČERNÝ 1996).

Touto cestou každoročně Česká ornitologická společnost medializuje jeden ptačí druh a realizuje řadu akcí pro veřejnost. Záměrem je upozornit na zajímavé ptačí druhy, vyskytující se v blízkosti člověka, které zároveň lidská činnost silně ovlivňuje. ČSO se za pomoci médií snaží zviditelnit právě jeden druh, zvýšit zájem o pozorování ptáků a problematiku jejich ochrany. Pro zvolení ptákem roku musí splňovat druh následující kritéria: sympatický nebo zajímavý vzhled, snadno dostupný a určitelný pro veřejnost a současně aktuálně ohrožený. Proto bývá vybrán

druh, který je synantropní nebo se vyskytuje v kulturní zemědělské krajině. Vybírá se druh, který není příliš vzácný, ale aktuálně je ohrožován změnami hospodaření v krajině a zaslouží si zájem široké veřejnosti (STEJSKALOVÁ 2004).

Podle mého názoru je celý projekt dobrým nápadem, a proto jsem se rozhodla věnovat se ve své bakalářské práci jednomu takovému druhu. Otázka ochrany racka chechtavého a antropogenní degradace krajiny spolu úzce souvisí, je stále aktuální i po několika letech její medializace.

1 Systematické zařazení, biologie, ekologie a rozšíření racka chechtavého, *Chroicocephalus ridibundus* (Linnaeus, 1766)

Racek chechtavý je řazen do řádu Dlouhokřídlí (Charariiformes). V práci je použit systém ptáků z druhého revidovaného vydání publikace Fauna ČR (HUDEC et al. 2005) s přihlédnutím k nomenklatorické a taxonomické aktualizaci na rodové úrovni (SANGSTER et al. 2009). Výsledky genetických výzkumů v posledních letech nasvědčují tomu, že řád představuje opravdu monofyletickou skupinu. Jde po pěvcích o druhý nejrozmanitější řád ptáků, který zahrnuje 3 podřády, 19 čeledí a 351 druhů. Ornitologové někdy hodnotí podřády jako řády, které nazývají bahňáci (Charadriiformes), alky (Alciformes) a dlouhokřídlí (Lariformes) (GAISLER & ZIMA 2007).

Dlouhokřídlí mají v podstatě kosmopolitní rozšíření a zahrnují ptáky různého vzhledu (BEJČEK et al. 2006). Společným znakem jsou dlouhá a úzká křídla, která jsou indikací mimořádných letových schopností a umožňují jim často migrovat na velmi dlouhé vzdálenosti (HORÁČEK et al. 2004). Dlouhá křídla jsou adaptací na dálkové migrace, racci stejně jako zástupci všech dalších skupin dlouhokřídlých, mají v ruční části křídla celkem 10 plně vyvinutých letek a v loketní části 12-15 letek (GAISLER & ZIMA 2007).

Většina zástupců řádu je vázána na vodní prostředí s řadou adaptací. Mají např. vyvinutou mohutnou kostrční žlázu, brodivé nebo plovací nohy, někdy s redukovanými palci (HORÁČEK et al. 2004). Samice nejčastěji snáší 1-4 vejce v rákosinách, na loukách, v lesích, na skalnatých útesech a také písčitých nebo oblázkových březích (GAISLER & ZIMA 2007). Z vajec se pak vylíhnou nidifugní mláďata, která buď nejsou vůbec krmena, nebo jsou krmena rodiči jen krátce po vylíhnutí (HORÁČEK et al. 2004). Během období rozmnožování pečuje většina dlouhokřídlých o snůšky a o mláďata v párech. Nicméně, v tomto řádu nalezneme i polyandrické druhy, kdy se samec sám stará o vejce i mláďata (GAISLER & ZIMA 2007).

Jak uvádí HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. (2005), jsou pro zástupce podřádu Lari - racci, z čeledě Laridae, kam patří i racek chechtavý, typická dlouhá úzká křídla a plovací blány, které spojují 2.-4. prst. Palec je slabý a krátký u rodu *Rissa* silně redukovaný.

Běhák racků jako jsou racek bouřní, *Larus canus* (Linnaeus, 1758), racek stříbřitý, *Larus argentatus* (Pontoppidan, 1763), racek bělohlavý, *Larus cachinnans* (Pallas, 1811) je středně dlouhý (tj. tarsální část), naproti tomu příbuzní rybáci z čeledi Sternidae jako jsou rybák dlouhoocasý, *Sterna paradisae* (Pontoppidan, 1763) a rybák malý, *Sterna albifrons* (Pallas, 1764), mají krátké a slabé nohy (SVENSSON & GRANT 2004, VAVŘÍK 2012). Rackové mají středně dlouhý zobák. Mezi velké druhy racků (rody *Larus*, *Ichtyaetus*) patří racek stříbřitý (*Larus argentatus*) a racek středomořský, *Larus michahellis* (Naumann, 1840), kteří mají distální část zobáku hákovitě přehnutou přes dolní čelist podobně jako příbuzné chaluhy (čeleď Stercorariidae) (VAVŘÍK 2012).

S rostoucím zájmem veřejnosti o pozorování velkých racků roste snaha o správné určování s ohledem na průběžné změny v taxonomii této skupiny ptáků (VAVŘÍK 2012). Kromě změn v taxonomii může docházet ke křížení racků ve smíšených koloniích v překrývajících se areálech druhů (LIEBERS et al. 2001, CROCHET et al. 2002, LIEBERS & HELBIG 2002).

Zástupci rackovitých pelichají, tj. obnovují obrysově opeření a letky, dvakrát za rok. Při tzv. úplném pelichání, kdy jsou vyměněna všechna velká pera, získávají prostý šat. Tato výměna opeření začíná krátce po období rozmnožování a je většinou ukončena až na zimovišti. Na jaře, při tzv. částečném pelichání, kdy ptáci vymění jen část opeření na těle, získávají svatební šat (STRESEMANN & STRESEMANN 1966). Ve zbarvení hlavy je největší rozdíl mezi prostým a svatebním šatem. Peří racků je husté a přiléhavé a dobře vyvinuté je také prachové peří. Ocas mají spíše krátký jen nepatrně přesahující složená křídla. U většiny zástupců je obloukovitě zakončen a je tvořen šesti páry tzv. rýdovacích per (SVENSSON & GRANT 2004). Rybáci mají nejčastěji ocas hluboce vidličnatý a chaluhy (rod *Stercorarius*) mají naopak v hnízdním šatě nápadně prodloužený střední pár rýdovacích per. (HORÁČEK et al. 2004). Většina zástupců z čeledi rackovitých (Laridae) jsou aktivní letci, avšak jejich dlouhá křídla jim umožňují jak dynamické, tak statické (konvekční) plachtění či kroužení (SCHIIF 2008).

Rackové hnízdí ve velkých koloniích na volném prostranství, často společně s jinými druhy ptáků (MAČÁT 2009). Hnízda se nacházejí přímo na zemi a jsou jednoduchá, tvořena dostupným rostlinným materiálem (SCHRÖPFER 2008). Malé druhy (rodu *Hydrocoloeus* a *Rhodostethia*) staví plovoucí hnízda, naproti rackové rodu *Rissa* hnízda staví na skalních římsách na srážech vysoko nad hladinou moře. Na stromech hnízdí rackové jen výjimečně, jako např. severoamerický racek Bonapartův, *Chroicocephalus philadelphia* (Ord, 1815) (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005).

2 Popis racka chechtavého (*Chroicocephalus ridibundus*)

Racek chechtavý dorůstá do délky 35 - 39 cm s rozpětím křídel 86 - 99 cm (SVENSSON & GRANT 2004). Tělní opeření dospělých ptáků stejně jako ocasní letky jsou převážně bílé a jen hřbet a svrchní krovky křídel jsou stříbřitě šedé. Tmavou kresbu mají i vnější ruční letky. V hnízdním šatě, tj. v období od února do července, má tmavě hnědé zbarvení na hlavě (SVENSSON & GRANT 2004). Kolem oka je tenký bílý kroužek (MAČÁT 2009). V Evropě se kromě racka chechtavého vyskytují i další druhy racků, kteří mají v letním šatě tmavě zbarvenou hlavu a jsou si celkově velmi podobní. Mezi vzhledově podobné druhy patří např. racek Bonapartův, (*Chroicocephalus philadelphia*) a racek černohlavý, *Larus melanocephalus* (Temminck, 1820)(SVENSSON & GRANT 2004).

Zimní šat racka chechtavého se podobá hnízdnímu, avšak hlava je bílá s hnědavou kresbou u oka a na temeni (SCHRÖPFER 2008). Zobák a nohy jsou tmavě červené, v zimě červené (MAČÁT 2009).

3 Biotopové nároky racka chechtavého

Racka chechtavého můžeme ve střední Evropě zastihnout na rybnících, mokřadech, vodních nádržích, inundačních rozlivech, odkalištích a usazovacích nádržích. (SCHRÖPFER 2008). Je velmi přizpůsobivý a je schopen se adaptovat na širokou škálu životních podmínek. Racky je možné v dnešní době zastihnout daleko od přirozených stanovišť např. v městských parcích a také v ulicích uprostřed měst (ŠOLTÉSOVÁ 2007).

Jako hnízdiště volí obvykle nádrže větší velikosti s pestrými bohatými porosty pobřežní bylinné vegetace, kde obsazuje menší ostrůvky, mokřadní plochy a bažiny. Některé populace hnízdí na mořském pobřeží s menšími ostrůvky porostlé nízkou vegetací. Vzácně mohou hnízdit v písčných dunách bez vegetace (SCHRÖPFER 2008).

Vlastní umístění hnízda je také velmi proměnlivé. Hnízda mohou být umístěna na půdě či bahně s vegetací či bez ní, na organických na naplaveninách, kůlech či pařezech vyčnívajících z vody a také nízko na stromech a keřích v důsledku nedostatku místa v koloniích (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005).

Během migrace a v zimním období se raci zdržují na větších řekách, mořském pobřeží, polích, na vypuštěných rybnících a skládkách domovních odpadů. Kromě zmíněných míst rackové často vyhledávají velké přístavy při pobřeží i ve vnitrozemí. V hojném počtu se shromažďují při využívání odpadů při zpracování ryb (SCHRÖPFER 2008).

4 Areál rozšíření

Racek chechtavý patří mezi palearktické druhy ptáků. Hnízdní areál rozšíření zahrnuje velkou část Evropy, kde chybí pouze na severovýchodě (MAČÁT 2009). Vyskytuje se od Britských ostrovů a Islandu na východ přes Evropu do Asie až po Kamčatku a dálný východ (ŠOLTÉSOVÁ 2007). Jižní okraj areálu probíhá Středomořím a dále na východ střední Asií, severním Mongolskem a Čínou (BEJČEK & HUDEC et al. 2006)(viz obr. 1.).

V západní a jižní části areálu je považován za stálý nebo potulný druh. Od poloviny minulého století se rozšířil jednak na jih Skandinávie (Finsko, Norsko a Švédsko) (SCHRÖPFER 2008), a jednak do jižních států Evropy (Itálie, Španělska)(HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005).

Racek chechtavý je dosud považován za častý hnízdní druh v České republice, kde obsazuje vhodné lokality do nadmořské výšky 750 m (MAČÁT 2009). V zimním období obývá západní a jihozápadní Evropu, oblast od Středomořího moře až po západní africké pobřeží. Asijské populace zimují na pobřeží Arabského poloostrova, v Přední Indii a na východním pobřeží Asie od střední Číny a Japonska až po Malajský poloostrov (ŠOLTÉSOVÁ 2007).

Racci z území Čech obvykle zimují v západní Evropě (Atlantská oblast) až po Irsko. Vyskytují se i na zimovištích v západní části Středomoří včetně pobřeží severní Afriky. Racci z východních částí České republiky (Moravy a Slezska) zimují v Itálii a východním Středomoří (BEJČEK & HUDEC et al. 2006). Kromě zmíněných oblastí mohou přezimovat i ve střední Evropě na nezamrzajících řekách, vyskytujících se především ve velkých městských aglomeracích (ŠŤASTNÝ et al. 1987).

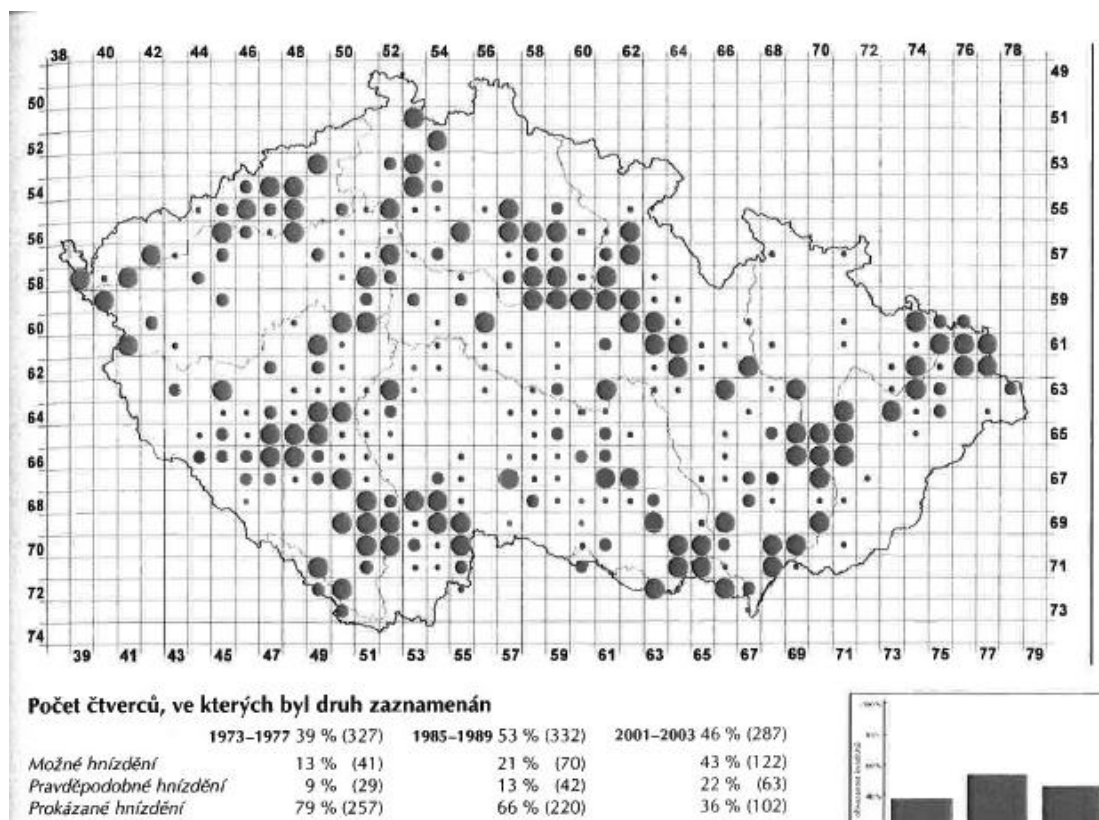


Obr. 1: Areál rozšíření racka chechtavého (*Chroicocephalus ridibundus*) - převzato z HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. (2005)

Od 19. století a během 20. století docházelo k rozšiřování areálu a nárůstu početnosti populace. Uvádí se, že k šíření přispělo postupné oteplování klimatu (globální změny) a také ovlivňování prostředí lidskou činností (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005). Rozsáhlé vodohospodářské úpravy krajiny nabídly nová hnízdiště s vysokou úrovní pasivní ochrany hnízdišť. Eutrofizace vodního prostředí a intenzifikace zemědělství současně nabídly dostatek potravy. Významným příspěvkem byly také alternativní zdroje, jako je zpracovatelský průmysl, skládky odpadu a urbanizace (SCHRÖPFER 2008).

Šíření na sever Evropy bylo dobře zdokumentováno. Racci chechtaví byli poprvé spatřeni v Norsku v roce 1867, ve Finsku pak v roce 1860. Hnízdění na Islandu bylo poprvé prokázáno v roce 1911, v Grónsku v roce 1969 a v Severní Americe na Newfoundlandu v roce 1977. V Evropě se racek chechtavý nejdříve rozšířil do jižní Evropy. První záznamy o raccích byly ve Španělsku v roce 1960, ve stejném roce byli zaznamenáni také v Itálii, v roce 1987 bylo doloženo hnízdění v Řecku (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005).

Na území České republiky pravidelně hnízdí v nížinách a rybníčních oblastech, nacházejících se ve středních i vyšších polohách (BEJČEK & HUDEC et al. 2006)(viz obr. 2.).



Obr. 2: Rozšíření racka chechtavého (*Chroicocephalus ridibundus*) na území ČR. - převzato z BEJČEK & HUDEC et al. (2006)

4.1 Tah

Hnízdní populace z České a Slovenské republiky je tažná. Ptáci migrují nejčastěji kratšími přelety na vzdálenosti kolem 100 km. Byly však doloženy i delší jednorázové přelety. Mladí jedinci opouštějí hnízdiště společně s dospělými ptáky, ale migrují pomaleji. Část mladých ptáků se po dosažení vzletnosti zdržuje v širším okolí hnízdiště i několik týdnů. Již ze srpna ale byly doloženy zástřely mladých racků původem z České republiky v Alžírsku (15. 8.) a v Portugalsku (31. 8.)(CEPÁK et al. 2008).

CEPÁK et al. (2008) uvádějí, že již od konce června mohou být někteří mladí ptáci v oblasti zimovišť: např. mládě z jižní Moravy 27. 6. v jižním Chorvatsku, i mládě

z jižních Čech 8. 7. v Nizozemí a mlád'ata ze severních Čech a střední Moravy 26. a 28. 7. na pobřeží kanálu La Manche ve Francii.

Pravidelná zimoviště leží od jižního pobřeží Islandu, Faerských ostrovů, jižního Norska, jižního a západního pobřeží Baltu a jižního Ruska směrem na jihozápad. Jižní okraj zimního rozšíření leží na západním pobřeží Afriky po Guinejský záliv (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005). Ve vnitrozemí Afriky jsou zimoviště v povodí řeky Niger a zcela výjimečně i v povodí Nilu (SCHRÖPFER 2008). Ptáci přezimující v Severní Americe na atlantickém pobřeží by mohli být islandského původu (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005).

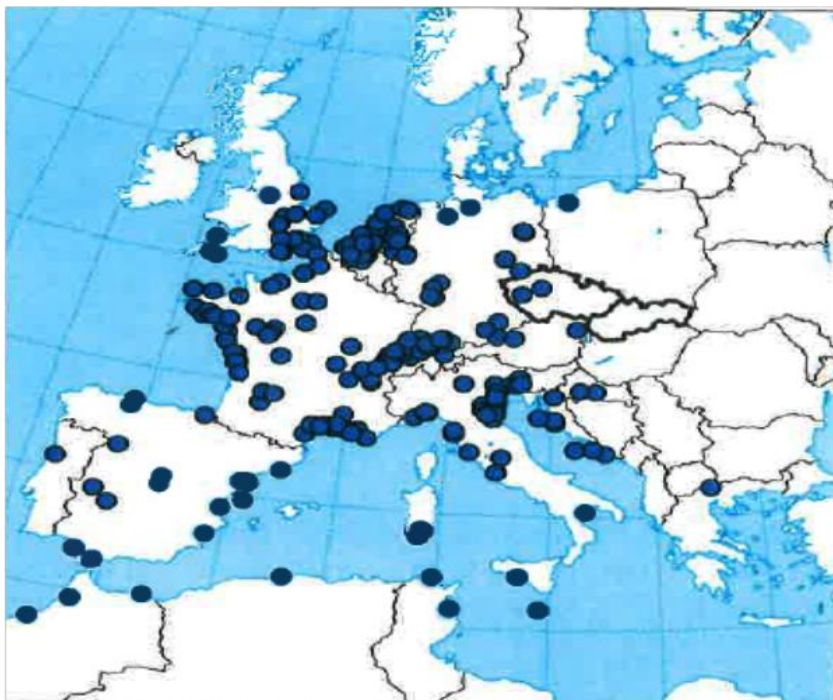
Jarní tah začíná od druhé poloviny února. Dospělí jedinci se koncem ledna snaží přiblížit k hnízdišti ze vzdálenějších částí zimního areálu. Na naše hnízdiště přilétají raci již koncem února, většina populace dorazí až během března. Část ptáků ve stáří 1 rok, tj. loňská mlád'ata, zůstává na zimovištích. Jihočeští ptáci byli zaznamenáni v druhém kalendářním roce života 25. 5. a 15. 6. na Britských ostrovech a východočeští raci byli pozorováni 3. 5. a 1. 6. ve Španělsku. Raci z našeho území využívají při jarní i podzimní migraci stejné tahové cesty. Část populace zimuje severněji na pobřeží Severního moře a Atlantského oceánu na Britských ostrovech (CEPÁK et al. 2008).

Mezi stálé populace racků řadíme britské a švýcarské ptáky. Severoevropští ptáci jsou přísně tažní a zimují v oblasti Severního moře, západoevropského atlantského pobřeží a Středomoří. Východoevropské populace z Polska, východního Pobaltí a Ruska táhnou ke švýcarským jezerům nebo do oblasti východního Středomoří (SCHRÖPFER 2008).

Francouzští raci táhnou údolními velkými řek směřujícími k moři, směrem k západu a jihu. Zimují na pobřeží Francie, Pyrenejského poloostrova a severozápadní Afriky (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005). Populace ze Slovenska migruje jihozápadním směrem. Zimuje především v Itálii, Švýcarsku, Rakousku, severozápadním Německu, Nizozemí a Belgii (CEPÁK et al. 2008).

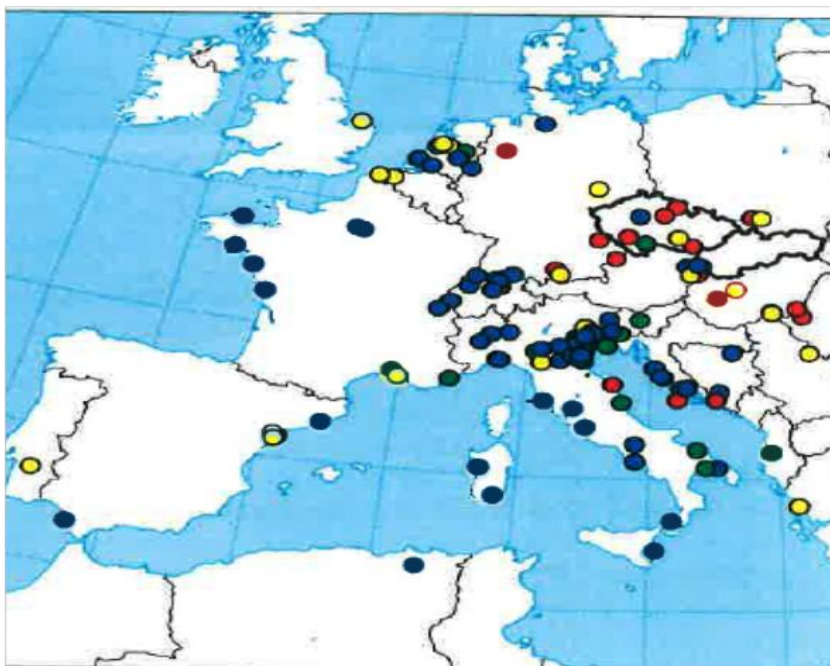
Migrační cesty jsou odlišné u populací českých a moravských. Přitom ptáci bývají často věrní místu hnízdění (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005).

Moravští raci migrují především jižním a jihozápadním směrem, což představuje 78 % nálezů kroužkovaných ptáků zimujících v Itálii, Švýcarsku a jižní Francii. 22 % nálezů tvoří jedinci, kteří táhnou na západ a zimují v Nizozemí, Belgii a západní Francii. Moravští ptáci se na rozdíl od českých častěji nacházejí u pobřeží Balkánského poloostrova a Egejského moře (viz obr. 3.).



Obr. 3: Místa výskytu racků chechtavých z českých kolonií v letech následujících po kroužkování: na podzim (IX - X, žlutě), v zimě (XI - II, modře), na jaře (III - IV, zeleně) a v hnízdní době (V - VIII, červeně). Zobrazeny jsou pouze nálezy nad 100 km. - převzato z CEPÁK et al. (2008)

Okolo 80 nálezů jedinců kroužkovaných na našem území dokládá migraci orientovanou na jihovýchod směrem do Maďarska a Chorvatska (viz obr. 4). Nevelký počet jedinců může zalétnout až do Turecka, na Blízký Východ a do Egypta (CEPÁK et al. 2008).



Obr. 4: Místa výskytu racků chechtavých z moravských kolonií v letech následujících po kroužkování: na podzim (IX - X, žlutě), v zimě (XI - II, modře), na jaře (III - IV, zeleně) a v hnízdní době (V - VIII, červeně). Zobrazeny jsou pouze nálezy nad 100 km. - převzato z CEPÁK et al. (2008)

Nejvzdálenější nálezy jsou zaznamenány ve Španělsku, Alžírsku a Maroku (SCHRÖPFER 2008). Jsou doloženy i případy, kdy ptáci přesunuli hnízdiště (tj. přesídlení) do vzdálenosti několika set kilometrů, např. z jižní Moravy do jižních Čech a nebo z polského Slezska či z oblasti Mnichova v SRN na Třeboňsko (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005).

U racka chechtavého jsou tedy nápadné regionální rozdíly ve směru tahu a poloze zimovišť. Hranice populací z různých regionů však nejsou nijak ostře ohraničeny, nýbrž se mohou migrační cesty a zimoviště spolu střetávat či překrývat (CEPÁK et al. 2008). Kroužkovací stanice v Česku získala v letech 1934-1970 údaje o 190 jedincích, kteří byli na území České republiky kontrolováni s cizími kroužky (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005).

Na zimování se raci chechtaví v České republice přesunují do míst podél velkých řek v blízkosti velkých sídel. Ptáci z hnízdních kolonií v České republice jen velmi zřídka zůstávají na svých hnízdištích, která by zároveň sloužila jako jejich zimoviš-

tě. Takové nálezy zaujímají 2,5 % jedinců vyskytujících se u nás od prosince do poloviny února.

Největší české zimoviště je na Vltavě. Dvě třetiny zde zimující populace připadají na dospělé jedince a jednu třetinu zaujímají mláďata ve stáří do jednoho roku. Pokud zimují raci na našich zimovištích, jedná se o ptáky z hnízdních kolonií v Čechách. Moravští raci byli zaznamenáni na zimovištích spíše ojediněle v České i Slovenské republice. Vyšší zastoupení české populace ve zpětných nálezech zkrusluje vysoká intenzita aktivit kroužkovatelů na odchytové stanovišti přímo v Praze (CEPÁK et al. 2008).

4.2 Kroužkování jako metoda výzkumu migrace ptáků

Označení jedince kroužkem se stalo základní metodou při studiu života ptáků. Kroužek se nasazuje na běhák ptáků. Přestože existují i jiné metody; např. křídelní značky, krční límce, nosní značky, kroužek na noze se stal nejrozšířenějším způsobem individuální identifikace ptáků. Původně bylo toto individuální značení kroužkem s alfanumerickým kódem prováděno především za účelem zjištění odkud, a kam se ptáci stěhují a případně k monitorování jeho pohybu (LÁGNER 2006). Tato metoda byla pro vědecké účely poprvé použita H. C. Mortensenem v roce 1899. Mortensen použil poprvé hliníkové kroužky při výzkumu špačků obecných.

Díky kroužkování je možné získat informace o ptačích populacích, dále studovat etologii a biologii jednotlivých druhů (LÁGNER 2006). Díky monitoringu ptačích populací ornitologové získávají informace o změnách početnosti, tj. zda došlo k navýšení nebo snížení počtu jedinců vyskytujících se v konkrétní regionální populaci. Značení ptáků je zároveň metoda, která nám pomůže zjistit informace o produktivitě, přežití mladých jedinců a indikovat mortalitu (HROUZEK 2014).

Kroužkováním byly zjištěny také změny v migračním chování, které souvisí se změnou klimatu (HROUZEK 2014).

Metoda umožňuje získávat řadu informací např. o usídlení mladých ptáků na lokalitě svého rodiště, nebo naopak o jejich přesídlení, o věrnosti hnízdišti, délce trvání vazby párů partnerů, mortalitě. Při dodržení vhodně zvolených podmínek odchyty

ptáků (místo, čas, opakování). Počet okroužkovaných jedinců indikuje početnost jednotlivých druhů a sezónní fluktuace početnosti či dlouhodobé trendy vývoje početnosti (HROUZEK 2014). Hlavním a jediným omezujícím faktorem při zjišťování všech hodnotitelských informací je opakovaný odchyt či jiná možnost odečtu kódu kroužku. Metodika odchytu i manipulace s ptáky při kroužkování jsou v současnosti velmi dobře zpracovány s cílem minimalizovat stres odchyteného jedince (LÁGNER 2006).

4.3 Ornitologický kroužek

Standardní ornitologický kroužek musí splňovat řadu požadavků. Především nesmí svou velikostí, hmotností a umístěním značeného jedince hendikepovat. Nejčastěji používaným materiálem je hliník, který je lehký, přiměřeně odolný a zároveň umožňuje snadnou manipulaci v terénu. U dostatečně velkých a zároveň dlouhověkých druhů se používají i kroužky z nerezové oceli.

Odchytení jedinci jsou označeni rozevíratelnými kroužky přiměřené velikosti, což záleží na velikosti jednotlivých druhů. Na každém kroužku jsou vyraženy tři hlavní údaje: zkratka kroužkovací centrály, kód typu kroužku a pořadí v číselné řadě. Ve většině zemí byla zřízena národní kroužkovací centrála, která koordinuje činnost místních kroužkovatelů. Česká kroužkovací centrála je součástí Národního muzea v Praze.

Doplněním metodiky značení o barevné kroužky, které je možné poměrně snadno odečítat přímo v terénu bez opakovaného odchytu, se stalo zdrojem dalších údajů z života ptáků. V současnosti jsou barevné kroužky z plastu dostatečně velké, přiměřeně trvanlivé a mohou současně nést numerický či alfanumerický kód. Hlavní výhodou je, že pozorovatelé z řad odborníků či amatérských nadšenců jsou schopni pomocí přiměřeně zvětšujícího dalekohledu přečíst čísla či písmena na kroužku. Díky omezené trvanlivosti plastového barevného odečítacího kroužku se odchytení jedinci značí také klasickým hliníkovým kroužkem (LÁGNER 2006).

Trvanlivost hliníkových kroužků je minimálně 30 let a při jejich používání nebyly zaznamenány žádné závažné problémy u ptáků z čeledi dlouhokřídlých. Moderní

kroužky s povrchovou úpravou (legované kroužky) z hliníkové slitiny používá většina evropských zemí (DIJK et al. 2012).

Racek chechtavý patří u nás a na Slovensku do skupiny druhů, které jsou okroužkovány každoročně ve velkých počtech (CEPÁK et al. 2008).

Nejčastěji jsou okroužkována mlád'ata na hnízdě nebo v kolonii. Současně tak známe i místo, kde se ptáci narodili, a také jejich stáří (HROUZEK 2014). Intenzita kroužkování mlád'at je vysoká především na lokalitách v severních, jižních a východních Čechách, na severní a střední Moravě a západním Slovensku, tj. tam, kde se nacházejí velké racčí kolonie (CEPÁK et al. 2008).

4.4 Kroužkovací stanice

V České republice koordinuje činnost kroužkovací stanice NM Praha, která je členem Evropské unie pro kroužkování ptáků (EURING), jež byla založena v roce 1963. Tato organizace sdružuje všech 40 evropských kroužkovacích centrál z více než 30 zemí. Na našem území se v posledních letech okroužkuje během jednoho roku až 200 tisíc ptáků a více než 200 druhů. Z celkového množství okroužkovaných jedinců připadá na mlád'ata kroužkovaná na hnízdě okolo 15 %, což představuje nepoměrně malý podíl. Pravidelně každý rok kroužkovací stanice zaznamenávají přes 10 tisíc zpětných hlášení. V České republice působí na 400 kroužkovatelů. Kroužkovací stanice u odchycených jedinců zaznamená: datum kroužkování, místo kroužkování, číslo kroužku, druh, věk a pohlaví kroužkovaného jedince (HROUZEK 2014).

Odchytová metodika a technika se liší podle prostředí. V současnosti jsou široce rozšířené tzv. nárazové sítě. Využívají se také tenátní sítě a různé typy vrší stejně jako různé typy překlopných zařízení, tzv. sklopek. Nejvhodnější místem pro odchyt jsou přirozená shromaždiště ptáků. Jedná se o potravní místa, úkrytové biotopy, nocoviště či hnízdní lokality. Ptáci jsou odchytáváni např. na krmítkách, líniových prostorech stromové či keřové vegetace, na okrajích lesa, v prostorech mokřadních biotopů, ale i ve volné krajině s nízkou bylinnou vegetací. Bahňáci jsou odchytáváni do nízkých sítí, které jsou natažené převážně nad vodní plochou, obnaženým bahnitým dnem nebo v rákosinách (HROUZEK 2014).

Na našem území a ve Slovenské republice bylo od roku 1934 do roku 2002 okroužkováno přes 150 tisíc jedinců racka chechtavého a bylo získáno 7987 hlášení, což představuje 5,25 %. V posledních dvaceti letech bylo opakovaně zkontrolováno až 80 % označených jedinců (CEPÁK et al. 2008).

5 Potrava

5.1. Složení potravy

Složení potravy racka chechtavého úzce souvisí s biotopem, ve kterém se právě vyskytuje (ŠOLTÉSOVÁ 2007). Racka chechtavého stejně jako ostatní druhy racků můžeme zastihnout ve vnitrozemí na různých stanovištích, kde se krmí různorodou potravou jak rostlinného, tak živočišného původu (VERNON 1972). Potravu si obstarávají na souši i ve vodě, obvykle v hejnech. Změny ve složení potravy, souvisí s vývojem vegetace, populačními cykly, postupem prací na polích a rybnících (BOHÁČ 1968). Laboratorní rozbory žaludků, které uvádí Boháč (1968), dokumentují pestrou skladbu potravy a její sezónní změny. Současně prokazují, jak rozdíly obsahu žaludků mlád'at a dospělců, tak rozdílné složení potravy na různých hnízdištích (BOHÁČ 1968). Podle těchto zjištění je nejdůležitější složkou živočišná potrava, která tvoří až 83,2 % objemu celkové potravy. Velkou částí se na ní podílejí ryby (29,09 %), následují savci (27,40 %), hmyz (13,66 %) a žížaly (11,11 %). Rostlinná složka představuje 15,45 % objemu, kterou tvoří obilí (6,06 %), sezónně třešně (6,22 %) a různé části rostlin (3,17 %). Minerální látky zaujímají 1,16 %.

Právě drobní živočichové tvoří hlavní složku potravy (SCHRÖPFER 2008). Nejčastěji jsou v potravě zjišťováni terestričtí kroužkovci žížaly (Lumbricidae), hmyz a drobní obratlovci. Sezónní i místní rozdíly v potravě jsou patrné u zastoupení blanokřídlého (Hymenoptera) a dvoukřídlého (Diptera) hmyzu. Častou kořistí jsou pakomáři (Chironomidae) a pilatky (Tenthredinidae), kteří mají vyšší zastoupení v potravě v jarním resp letním období. Meziroční rozdíly byly zjišťovány v zastoupení hmyzu, u kterého dochází ve víceletých intervalech k přemnožení (BOHÁČ 1968). V minulosti tvořily sezónně imaga i larvy chrousta obecného, *Melolontha melolontha* (Linnaeus, 1758) hlavní součást potravy v letech, která byla označována jako tzv. „chroustí rok“ (BOHÁČ 1968, SCHRÖPFER 2008).

Z obratlovců jsou v potravě racka chechtavého zastoupeni především hraboši, mlád'ata ptáků, menší druhy ryb, obojživelníci a také mršiny (SCHRÖPFER 2008). Na mořském pobřeží i ve vnitrozemí na jezerech a řekách využívají raci každé vhodné příležitosti k lovu ryb (ŠOLTÉSOVÁ 2007).

V blízkosti mořského pobřeží se živí všemi živočichy, které dokáží polknout. (ŠOLTÉZOVÁ 2007). Racci se zde živí naplavenými zbytky, živými i uhynulými rybami, různými druhy červů a korýšů. (SCHRÖPFER 2008).

Rostlinná složka tvoří u racka chechtavého pouze malou část přijímané potravy. V období dozrávání třešní aktivně vyhledávají vhodné lokality a obratně v letu otrhávají plody nebo je sbírají spadlé na zem. Racci se příležitostně živí obilnými zrny (BOHÁČ 1968). Podle místních podmínek se stávají významným zdrojem potravy také komunální odpady. Na zimovištích mohou zavítat do měst, kde jsou přikrmováni různou potravou a to především starým pečivem (SCHRÖPFER 2008).

5.2. Rozdíly v potravě dospělců a mlád'at

Jak je výše uvedeno, složení potravy dospělých ptáků je sezónně proměnlivé a velmi pestré. V potravě dospělých ptáků najdeme hmyz, široké spektrum vodních i suchozemských bezobratlých a obratlovce. Součástí potravy dospělých ptáků jsou mršiny a biologické průmyslové i komunální odpady. V menším rozsahu je zastoupena v potravě také složka rostlinná. U starých a mladých ptáků se složení potravy může lišit v závislosti na podmínkách a nabídce v blízkosti jednotlivých kolonií (SCHRÖPFER 2008).

Mlád'ata jsou závislá na potravě, kterou na hnízdiště přináší rodiče. Během růstu a vývoje mlád'at se skladba předkládané potravy liší (HONZA 1993). Složení potravy mlád'at různého stáří z obsahů žaludků bylo zkoumáno na jižní Moravě na hnízdišti na Věstonické zdrži v soustavě přehradních jezer na Dyji. Žaludky 46 mlád'at ve stáří 1-5 dní obsahovaly jako dominantní složku potravy dvoukřídlý hmyz a brouky z čeledi střevlíkovitých (Carabidae). Především dvoukřídlé, blanokřídlé a brouky opět převážně z čeledi střevlíkovitých (Carabidae) obsahovaly žaludky 44 mlád'at ve stáří 6-10 dní. Kromě hmyzí složky byly u třech mlád'at nalezeny kosti drobných savců a drobné ryby střevličky východní, *Pseudorasbora parva* Temminck & Schlegels, 1846. Mlád'ata ve stáří 11-20 dnů měla ve svém trávicím traktu navíc brouky z čeledi kovaříkovitých (Elateridae) a také již rostlinnou složku. Mlád'ata ve stáří 21-30 dnů v počtu 44 jedinců se živila kromě brouků z čeledi střevlíkovitých (Carabidae) také žížalami (HONZA 1993).

5.3 Sezónní změny v potravě

Potrava racka chechtavého se sezónně mění. Jejím studiem se zabývali Collinge (1927), Madon (1935), podrobnější studie prováděl Jirsík (1945) a Creutz (1963)(VERNON 1972). Dominující složku v hnízdním období tvoří převážně hmyz, malé množství ryb je konzumováno v jarních a letních měsících (BOHÁČ 1968). V jarním období rackové získávají potravu často daleko od vody na polích a loukách, kde sbírají červy, hraboše a různé druhy hmyzu a jiných členovců a drobné obratlovce (hlodavce, mláďata ptáků apod.)(SCHRÖPFER 2008).

Další důležitou potravou racka chechtavého jsou žížaly, jejich dostupnost se liší v závislosti na ročním období. Největší zastoupení mají na jaře a na podzim (SATCHELL 1958). V době jara tráví raci čas na polích, kde hledají vyorané hraboše a různý hmyz (SCHRÖPFER 2008, BOHÁČ 1968).

Ještě v květnu raci konzumují především bezobratlé, jako jsou žížaly a tiplice. Velké množství žížal dostupné především při orbě a jiných polních pracích (VERNON 1972, BOHÁČ 1968).

V červnu dochází v potravě obvykle k poklesu zastoupení žížal a nastává vzestup podílu brouků (BOHÁČ 1968). V závěru jarního období jsou v potravě zastoupeni kovařící (Elateridae.), střevlíci (Carabidae) a drabčíkovití (Staphilinidae)(VERNON 1972). Mezi významnou složku sezónní potravy řadíme blanokřídlé (Hymenoptera). Jsou to především mravenci, kteří v době tzv. rojení, tvoří příležitostnou, ale významnou složku potravy. S poklesem podílu bezobratlých v potravě naopak přibývají drobní obratlovci, hlavně hraboš polní, *Microtus arvalis* (Pallas, 1778). Podíl hrabošů v potravě je ovlivněn jeho početnými stavy. Během gradací, kdy se v jednotlivých populacích počty hrabošů extrémně zvyšují, stávají se snadno dostupnou potravou. Obzvláště se tak děje při sklizních pícnin (BOHÁČ 1968).

V červnu a červenci raci konzumují ve větším rozsahu také rostlinnou potravu, např. třešně a obilí. (ŠOLTÉSOVÁ 2007). Kromě toho dochází k nárůstu brouků v potravě, převažují střevlíkovití (Carabidae) a vrubounovití (Scarabaeidae). Ze skupiny vrubounovitých je v potravě racka, zastoupen jeden z nejhojnějších druhů listokaz zahradní, *Phyllopertha horticola* (Linnaeus, 1758)(BOHÁČ 1968).

V srpnu racci preferují drobné savce. V září a říjnu se zvyšuje podíl ryb a roste podíl žížal (Lumbricidae). Z hmyzu jsou v potravě zastoupeni opět brouci kovařici (Elateridae) a hnojník (Aphodius sp.) (BOHÁČ 1968). Početnost racků na zemědělsky obhospodařené půdě se výrazně zvýší po silnějších deštích, kdy žížaly opětovně začínají vylézat k povrchu, a tím se stávají dostupnou potravou (VERNON 1972).

Během podzimních výlovů rybníků tvoří ryby dominantní složku potravy (SCHRÖPFER 2008). Nízké teploty pozdě na podzim a v zimě mají za následek sníženou frekvenci výskytů racků na loukách a polích. Je to důsledek přesunu žížal hlouběji do půdy k přezimování (BRIDGEMAN 1965). Bylo zjištěno, že v říjnu a listopadu jsou v potravě racků nejvíce zastoupeny ryby. Dále byly zjištěny zástupci vodního hmyzu např. klešťanky (Corixidae), chrostíci (Trichoptera), larvy vážek (Odonata) (BOHÁČ 1968). Listopad je zároveň poslední měsíc, kdy se lze s racky setkat mimo pravidelná zimoviště (BOHÁČ 1968).

5.4 Způsoby lovu a získání potravy

U racka chechtavého se můžeme setkat s velice pestrými způsoby sběru potravy (BOHÁČ 1968). Způsob sběru nebo lovu potravy je ovlivněn tím, v jakém prostředí a stanovišti se zdroj nachází. Racek loví a sbírá potravu při chůzi, v letu, při potápění. Často kořist sbírají při plavání na hladině nebo při letu nízko nad ní a když spatří vhodnou kořist, vrhnou se za ní střemhlav do vody. LIND (1965) Racci dokáží ulovit ryby i těsně pod hladinou. Do větší hloubky ale nepronikají a vždy zůstává větší část těla nad hladinou (ŠOLTÉSOVÁ 2007).

LIND (1965) uvádí další specializované způsoby lovu jako je např. lov v mělké vodě, kde rychlým šlapáním, víří bahno a s ním drobné živočichy. Podle BOHÁČE (1968) je nejčastější způsob při vyhledávání potravy právě sběr při chůzi. Lov při chůzi je častý na bahnech vypuštěných rybníků, v mělké vodě, na loukách a také na polích. V jarním období ptáci vyhledávají potravu na zaplavených pozemcích v inundačním území řek a také na místech, kde probíhají polní práce (orba, setí, vláčení). Racci sledující práci pluhu anebo secího stroje, který rozrušuje půdu, a tím zpřístupní velké množství kořisti jako jsou žížaly, imaga i larvy brouků a jiného hmyzu.

Při setí polních kultur racci kombinují živočišnou potravu se sběrem výsevu, např. obilí na povrchu. Hmyz, masově se vyskytující v hejnech či rojích, např. mravence a pakomáry, loví v letu často ve značné výšce ve skupinách či jednotlivě. Méně častým pozorovaným způsobem získávání potravy je plavání nebo ponoření hlavy nebo výjimečné potápění celé přední poloviny těla pod vodu (BOHÁČ 1968). Při pomalém letu nad hladinou často chytají vylétávající imaga vodního hmyzu nebo dokáží sbírat potravu na hladině vody za letu. Pro získání potravy využívají hojně antropogenní zdroje, jako jsou např. odpad z provozů zpracovávajících ryby, skládky a kafilerní provozy (HUDEC & ŠTASTNÝ et al. 2005).

Dalším způsobem získávání potravy je odebírání úlovku ostatním ptákům nebo drobným savcům (potravní parazitismus)(BOHÁČ 1968). Někteří ptáci sami neloví, ale specializují se na ostatní ptáky, které okrádají o jejich kořisti. Vyberou si úspěšného lovce, kterého napadnou a obtěžují ho, tak dlouho, až jej donutí upustit kořist nebo vyvrhnout již spolknutý úlovek. Jedná se o kleptoparazitismus neboli cizopasně lupičství (BURNIE 2008), kdy hlavním principem je odcizení kořisti jiného jedince.

Kleptoparazitismus se rozlišuje na vnitrodruhový a mezidruhový. Vnitrodruhový kleptoparazitismus pro získání kořisti probíhá u zástupců stejného druhu. Mezidruhový kleptoparazitismus probíhá mezi zástupci různých druhů (BUCKLEY 2009). Mnohé druhy racků jsou příležitostně či pravidelně kleptoparazitické (GATE 1978, BROCKMANN & BARNARD 1979)

Kleptoparazitismus snižuje energetické a časové náklady při hledání potravy, na druhou stranu vyžaduje určité dovednosti (schopnost vybrat si potencionální oběť, vhodné načasování útoku a letové schopnosti). Všechny tyto aktivity vyžadují určité výdaje energie. Úspěšnost odcizování potravy, při útocích je u racků v průměru 26 % (FURNESS 1987). Větší míru úspěšnosti při útocích mají dospělí jedinci racků než nedospělci a mlád'ata (BURGER & GOCHFELD 1979, 1981).

6 Hnízdění

6.1 Preferovaný biotop

Racci, morfologicky přizpůsobeni vodnímu prostředí, hnízdí na různorodých místech v těsné blízkosti vody, např. na jezerech, mokřinách se sladkou i slanou vodou, močálech nebo písčinych plážích (ŠOLTÉSOVÁ 2007). Na území České republiky hnízdí především na rybnících a vodních nádržích se zarostlými břehy s bohatou litorální vegetací (BOUCHNER 1986).

Racek chechtavý je koloniální druh, který hnízdí na vhodných stanovištích pospolitě s velkou hustotou hnízd (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005). Hlavním faktorem, který určuje velikost kolonií, je úspěšnost reprodukce místní populace. Limitující je pochopitelně plošný rozsah vhodného stanoviště a také morfologické a geografické bariéry snižující riziko predace dospělých ptáků, snůšek nebo mlád'at. Důležitá je také expozice, která může mechanicky chránit stanoviště kolonie a bránit tak zničení hnízd větrem, příbojem nebo rozplavením (KOZA, osobní sdělení).

6.2 Hnízdní období

V různých částech areálu racka chechtavého je hnízdění načasováno v závislosti na klimatických podmínkách. V Evropě začíná hnízdění nejdříve u populací na jihu a západě, nejpozději na severu a východě areálu. V podmínkách České republiky se první kompletní snůšky objevují v třetí dekádě března. Období kladení vajec vrcholí v polovině dubna. První mlád'ata se objevují v koloniích v první dekádě května (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005).

Na hnízdiště přilétají nejdříve starší ptáci a po dvou týdnech je následují ostatní. Někteří dorazí na hnízdiště již v páru, ale většinou se páry tvoří až na hnízdišti. Přes den se v tomto období raci zdržují v okolí hnízdiště. Na hnízdiště se většinou vrací za účelem nocování. Krátce poté obsadí určité místo hnízdního okrsku, které aktivně hájí. Pokud do hnízdního okrsku vnikne cizí pták, domácí jej napadají. Agresivnější jsou samci, kteří hrozí tzv. zastrašovací postojem, křikem nebo přímo útočí na vetřelce zobákem a křídly. Přímo na hnízdišti, ale i mimo hnízdiště probíhá intenzivní tok (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005, SCHRÖPFER 2008).

6.3 Vlastní hnízdění

Na začátku období rozmnožování probíhá tok, který je provázen řadou charakteristických obřadných pohybů na zemi či na vodní hladině (GLUTZ et al. 1997). Samec v typickém případě stojí naproti samici a zaujímá pozici se svěřenými křídly a doširoka rozevřeným ocasem. Samice zaujímá odlišnou pozici než samec. Má hlavu ohnutou dolů k hrudi, pohybuje zobákem nahoru a dolů. V další navazující fázi toku se od sebe odvracejí nebo také mohou stát vedle sebe a pokyvvovat hlavami do stran. Opět dochází k pozici, kdy samec znovu roztahuje ocas a křídla. Ptáci se mohou uklánět, přešlapovat na místě nebo také proti sobě útočit a během těchto rituálů se ozývají hlasem „kvir-kvir“ (SCHRÖPFER 2008).

Tyto rituály provádějí obvykle v blízkosti hnízda nebo přímo na hnízdě, ale mohou provádět různé jednotlivé fáze toku i mimo kolonii. Často během toku dochází k těsnému přibližování samice k samci, kdy si oba partneři zobákem vzájemně „pročechravají“ peří. Samice často také loudí od samce potravu (SCHRÖPFER 2008).

Racek chechtavý, stejně jako všichni ostatní zástupci skupiny (Laridae), jsou převážně monogamní. Oba partneři kladou velký důraz na rodičovskou péči, protože kdyby došlo k narušení páru, snížila by se jejich šance rozmnožit se v daném hnízdním období. Pro partnery je výhodnější udržovat párové vazby, které jsou přínosem pro reprodukční systém, než investovat do mimopárové kopulace (FRANTOVÁ 2007).

Princip přírodního výběru nicméně dává větší šance samcům, kteří využívají smíšenou strategii. Ta spočívá v tom, že samci pomáhají samici vychovávat mlád'ata, která jsou jeho potomky, a přitom se snaží o mimopárovou kopulaci s cizími samičkami, tedy zplodit více potomků, o které sami nepečují (TRIVERS 1972). Ukázalo se, že mimopárová kopulace u vodních ptáků je běžná, např. volavky rusohlavé, *Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1758)(FUJIOKA & YAMAGISHI 1981). Existují studie uvádějící nepřímé důkazy mimopárových kopulací u čeledi Laridae (MILLS 1994).

U racků obecně je slabě vyvinut pohlavní dimorfismus. Pohlaví se od sebe rozpoznají podle velikosti, hmotnosti a délky zobáku (CRAMP 1983). Výsledky z krevních rozborů zjistily, že množství androgenů v krevní plazmě samic naroste v období, kdy samice kladou vejce. (WINGLIEF et al. 1982). U druhů s dobře vyvi-

nutým pohlavním dimorfismem dochází ke kolísání poměrů androgenů mezi pohlavími. Tento jev souvisí s velice podobnými rolami obou partnerů. Samotné samice jsou schopné ubránit své teritorium nebo se aktivně zapojit do obrany společně s partnerem (FRANTOVÁ 2007).

Pro páry je výhodné obnovování svazků, protože jim přináší výhody. Především vzájemná znalost jedinců v páru, zkracuje seznamovací fázi toku a ve výsledku vede k rychlejšímu zahnízdění. Bylo zjištěno, že obnovené párové svazky v následujícím hnízdním období zajišťují vyšší produktivitu úspěšně vyvedených snůšek a vzletných mlád'at, ve srovnání s jedinci, kteří střídají partnery (MILLS 1973).

Pro udržení svazku je důležité krmení samice samcem při dvořícím rituálu. V období na počátku hnízdění je přísun potravy pro samici velmi důležitý, protože pomáhá pokrýt zvýšené energetické nároky při tvorbě vajec (WIGGINS & MORRIS 1986).

Samice nejsou v období fertlní periody hlídány samci, jako je to u některých příbuzných druhů ptáků – např. u řady bahňáků a alek, např. u alkouna úzkozobého, *Uria aalge* (Pontoppidan, 1763)(BIRKHEAL et al. 1985). Kopulační aktivita je faktor úzce související s reprodukční úspěšností racka. Zatím se přesně neví, zda jsou samice racků schopné uschovat sperma (sperm storage) (FRANTOVÁ 2007). Předpokládá se, že raci jsou toho také schopni. Zjistilo se to u všech ptáků, u kterých se našly a prozkoumaly orgány pro skladování spermatu (MILLS 1994).

Přímo s kopulační aktivitou a strategií souvisí etologické termíny FCA (forced copulation attempts) a PCA (pair copulation attempts). Oba tyto typy epigamního chování je zapotřebí odlišovat. FCA znamená vynucené pokusy o kopulaci, kdy se samice aktivně brání. Samci používají tři metody pro kopulaci se samicí, jako jsou přímé násilí, obtěžování kopulujících párů a především vytrvalost. U samců je za násilí považováno např. potahování za křídla a ocas, kdy se samec snaží ji fixovat k podkladu. PCA znamená nevynucené pokusy kopulace, kdy samec krmí samici nebo se jí dvoří jiným způsobem (FRANTOVÁ 2007).

PCA (pair copulation attempts) vrcholí v době rána a večera. Pokud se samice páří do 1 hodiny po ovulaci, je s velkou pravděpodobností oplozená (FRANTOVÁ 2007).

Samice racků snášejí vejce ráno, protože je v tuto dobu největší pravděpodobnost, že budou vejce oplozená (BIRKHEAD & MOLLER 1992).

Samec kopulující mimo pár má šanci zplodit více potomků. Tyto aktivity jsou realizovány většinou právě jako FC (forced copulation) a souvisí se zráním gonád a zvýšenou tvorbou hormonů (FRANTOVÁ 2007). Samci nejsou schopni rozpoznat fertilní periodu samic (BIRKHEAD et al. 1985). Samci „útočí“ na samice v té denní době, kdy pravděpodobnost oplození je největší. Preferují samice, které jsou dobře krmené a s většími snůškami (FRANTOVÁ 2007).

Vynucená mimopárová kopulace u racka chechtavého není jediným faktorem, který zvyšuje reprodukční úspěšnost (tj. počet mlád'at) jednotlivých samců (FRANTOVÁ 2007). Další možností je brzký přílet na hnízdiště, tzn. dříve, než dorazí „jeho“ samice - partnerka. Samci mohou využít tuto dobu na dvoření jiné samici. Vytvoří spolu pár a začínají kopulovat (CHARITONOV & ZUBAKIN 1984). I když později samice najde jiného partnera, vejce mohou být oplozená spermatem od původního samce, které je v samici přechováváno ve specializovaných orgánech rozmnožovacího ústrojí (FRANTOVÁ 2007). Není zcela známo, zdali samice racků jsou schopné přechovávat sperma. (MILLS 1994).

6.3.1 Mechanismy výběru partnera u racka chechtavého

Dosud existuje jen málo studií, které pojednávají detailně o tom, jak raci zakládají partnerské vztahy, jaké role mají jednotlivá pohlaví a jaká jsou kritéria při výběru partnera. Tyto znalosti jsou důležité pro porozumění komunikace jedinců během námluv (MOYNIHAN 1955; MANLEY 1960; RHIJN 1981). Lze je získávat velmi pečlivou analýzou chování při vlastní tvorbě páru mezi identifikovatelnými jednotlivci. U racků chechtavých je situace složitější při získávání těchto informací hlavně proto, že námluvy a hnízdění zřídka probíhají na stejném místě. Jejich způsob života nabízí velmi málo příležitostí pro sledování individuálně značených jednotlivců během všech fází reprodukčního cyklu (RHIJN & GROOTHUIS 1986).

Podle výše zmíněné studie jsou často první seznamovací rituály v konkrétní hnízdní sezóně mezi jedinci, kteří spolu byli spárováni v předchozím létě. Obecně se frekvence setkání páru zvyšuje během několika málo dní a v takovém případě si

zřídka vyběrají racci nové partnery pro nadcházející reprodukční období (RHIJN & GROOTHUIS 1986).

RHIJN & GROOTHUIS (1986) dále uvádí, že počáteční fáze tvorby párů (meeting ceremonies) je často spojována s nárůstem tzv. žebrání. Tento typ chování je častější právě u samic než samců. Žebrání se nejčastěji vyskytuje před obdobím snášení vajec, kdy se u samičky zvyšuje zájem o potravu. Žebrání u samců provokuje tzv. „head-bobbing“ – typ chování, který je ve většině případů následováno pokusy o spáření. V párech, které jsou v počáteční fázi formování vztahů, tyto pokusy obvykle selžou z důvodu neschopnosti samců udržet se při kopulaci udržet na zádech své budoucí partnerky.

Brzy po vzniku páru, nejpozději po několika týdnech, partneři začínají s výstavbou hnízda. Iničiální materiál je ukládán často na více místech v kolonii, ale většinou v blízké vzdálenosti. Toto souvisí s postupným zahušťováním kolonie a zmenšováním hnízdního teritoria. Po snášce vajec a během inkubační doby je četnost seznamovacích rituálů, žebrání a svádění velmi nízká (RHIJN & GROOTHUIS 1986).

Většina svazků u racků vzniká mezi jedinci různého pohlaví. U ptáků žijících v zajetí nejsou pozorovány homosexuální svazky mezi samicemi, ale u samců existují (okolo 20 %). K tomuto vysokému podílu přispívají také samci, u kterých se projeví homosexuální orientace až pozdějším věku. Sociální preference samiček směřují vždy k samcům, ale mladé samice racků zřídka preferují konkrétního jedince jako svého potencionálního partnera. Přestože se v dospělosti zvýší individuální preference, jenom malé procento samic vykazuje silný stálý zájem o konkrétního partnera (RHIJN & GROOTHUIS 1986).

Během péče o snůšku se nejen mezi racky v páru, ale i sousedy v kolonii, objeví další nové sociální aktivity, např. setkávací rituály, žebrání, svádění a dokonce také páření. Nedochozí již ke vzniku nových párů. K zakládání nových sociálních vazeb mezi racky dochází v případě ztráty předchozího partnera nebo také po umělém experimentálním odloučení. Krátce po ztrátě partnera v období kladení vajec nebo v době, kdy je inkubována snůška, velká část jedinců zakládá nové vazby (RHIJN & GROOTHUIS 1986).

U racka chechtavého se četnost seznamovacích obřadů a další sociální komunikace snižuje v závěru péče o mlád'ata, tj. již na přelomu června a července. Párové vazby se přerušují již před začátkem tzv. pohnízdni migrace. U některých velkých druhů racků (rod *Larus*), hlavně u stálých populací, bylo zjištěno rozpadání sociálních párových svazků později, až během listopadu a prosince. Ptáci, kteří byli spárováni, se začínají chovat nezávisle na svých partnerech. V lednu nebyly mezi bývalými partnery pozorovány žádné sociální vazby (RHIJN & GROOTHUIS 1986).

První sociální pouta v životě racků vznikají, když jsou mlád'ata jenom pár týdnů stará. Obvykle jsou členové malé skupiny zvyklí sedět, přijímat potravu nebo pečovat o opeření bez známek agresivity nebo strachu. Výše popsané seznamovací rituály mezi mlád'aty nebyly pozorovány. Mlád'ata jsou mezi sebou spíše soutěživá, hlavně při vyhledávání potravy (RHIJN & GROOTHUIS 1986).

U nedospělých jedinců (druhý kalendářní rok) je každá asociace mezi jednotlivci provázena seznamovacími rituály-námluvami. Vazby mezi nimi obvykle vznikají až poté, co se většina dospělých jedinců spáruje. Během pozdní zimy a brzy na jaře dospělí jedinci zřídka naznačují své společenské preference, po většinu tohoto období jsou párové asociace náhodné. Několikrát bylo pozorováno rituální sociální chování v těsně nahloučených skupinách, kde nebylo pozorováno žádné družení mezi jednotlivými jedinci (RHIJN & GROOTHUIS 1986).

6.4 Kolonie jako hnízdní strategie

Obecně se předpokládá, že hnízdění v koloniích je adaptací pro efektivnější reprodukci druhu. Kolonií se rozumí skupina ptáků, kteří hnízdí, rozmnožují se a žijí společně jako skupina. Toto chování poskytuje např. účinnější skupinovou ochranu. Velikost kolonie, tj. početnost hnízdních párů, je druhově specifická, ale velký vliv má dostupnost potravy a nabídka vhodného prostředí pro umístění hnízda (SCHRÖPFER 2008).

Kolonie jsou zakládány na takových lokalitách, které nabízí dostatek potravních zdrojů v bližším i vzdálenějším okolí. Vzdálenost, kterou musí racci v hnízdních koloniích překonat kvůli potravě, má pozitivní korelaci s věkem mláděte. Vývoj mlá-

mlád'at významně ovlivňuje strategii racků při shánění potravy (GORKE & BRANDL 1986).

Racčí kolonie je složitým systémem, který přináší hnízdícím ptákům výhody i nevýhody. Výhodou je efektivita skupinové ochrany proti predátorům (WITTENBERG & HUNT 1985) a významnou roli hraje také vzájemná stimulace k zahájení hnízdění ve stejném období. V koloniích se později nachází velký počet mlád'at stejného věku, což je další způsob, jak snižovat celkové ztráty způsobené predátory. Pouze nejmladší mlád'ata jsou přímo v hnízdech, starší využívají nabídky přirozených úkrytů v kolonii (SCHRÖPFER 2008).

Velmi početná kolonie s vysokou hustotou hnízdních teritorií zvyšuje frekvenci agresivního chování ptáků. To je jeden z faktorů, který naopak úspěšnost reprodukce může významně snižovat (KOZA, osobní sdělení). V hustých koloniích je nouze o materiál na stavbu hnízd, která jsou umístěna často na nevhodných místech. V nedbale uspořádaných hnízdech jsou větší ztráty způsobené rozbitím či vypadnutím vajec. Při vyrušení predátorem či člověkem se snaží mlád'ata ukrýt, dostávají se mimo teritorium vlastního hnízda. Zde jsou napadána jinými dospělými racky, od kterých utrží tvrdé a cílené rány zobákem. Celkové ztráty na mlád'atech a vejcích mohou být vysoké (SCHRÖPFER 2008).

Mlád'ata racků jsou označována za polokrmivá. V celé skupině dlouhokřídlých převažují nekrmivá mlád'ata, která se líhnou s prachovým opeřením a s rychle se vyvíjející vlastní termoregulací a samostatným sběrem potravy. U racků setrvávají mlád'ata na hnízdě přibližně do stáří 10 dnů a v tomto období jsou zcela závislá na potravě, kterou jim předkládají rodiče. Pro toto období je důležitá přítomnost rodičů na hnízdě, pro jejich přežití snižuje se riziko predace a je zajištěna termoregulace (MORRIS & HUNTER 1976). Proto obvykle setrvává alespoň jeden z rodičů v hnízdě nebo v jeho blízkosti. Jak mlád'ata rostou, jejich termoregulace se rychle rozvíjí a u starších mlád'at je nižší pravděpodobnost, že se stanou kořistí predátora. Dospělí raci mají nyní více času při hledání potravy a mohou uskutečňovat delší letové výpravy za potravou. Současně se ale zvyšuje také spotřeba potravy pro rostoucí mlád'ata (GORKE & BRANDL 1986).

Jednou z hypotéz, proč se postupně zvyšuje letová vzdálenost racků při hledání potravy, je snížení množství dostupné potravy. I přesto, že hlavní složka potravy (žížaly) nemůže být přímo masivně zredukována, může dojít k přechodnému nebo lokálnímu nedostatku potravy během hnízdního období. Příčinou může být i to, že postupně začínají hnízdit i další páry, a tím se denní spotřeba potravy kolonie v období hnízdění zdvojnásobí (GORKE & BRANDL 1986).

6.5 Velikost kolonií

Vodní ptáci vytvářejí velká hnízdní seskupení, tzv. kolonie, kde často nehnízdí pouze jeden druh. Kolonie racků chechtavých jsou různě velké, mohou čítat od několika až po tisíce, dokonce i desetitisíce párů. Při obsazování kolonie se první hnízda většinou objeví ve středu budoucí kolonie, které bývá současně nejvyšším místem na lokalitě. Poté se začne kolonie dále rozrůstat po obvodu této „jádrové“ oblasti. Během postupného doplňování kolonie na okrajích se ve středu objevují v hnízdech první vejce (SCHRÖPFER 2008).

Výběr vhodného prostředí (tzv. habitat selection) a volba konkrétního místa pro stavbu hnízda velmi výrazně ovlivňují celou reprodukci (viz obr. 5. a 6.). Mezi hlavní faktory prostředí patří hustota vegetačního pokryvu, charakter podkladu v místě a vzdálenost vody od blízkosti hnízda (GLUTZ & BAUER 1982, FASOLA & CANOVA 1991, BOSH & SOL 1998).



Obr. 5: Celkový pohled na hnízdní kolonii nacházející se na vodní nádrži Rozkoš, zdroj: vlastní



Obr. 6: Detailnější záběr hnízdní kolonie na vodní nádrži Rozkoš, zdroj: vlastní

Racci chechtaví jsou filopatričtí - hnízdí obvykle v místě, kde se sami narodili. Současně mají také vysokou věrnost, tzv. fidelitu, ke stejnému hnízdnímu prostředí. Jednak k prostředí, kde se sami narodili, jednak také k prostředí, kde byli v předešlých hnízdních sezónách reprodukčně úspěšní. V tradičních, dlouho přetrvávajících koloniích se setkáváme s jedinci, kteří vyhledávají stejná místa mezi

stejnými hnízdními sousedy. U samců byla zjištěna silnější fidelita a filopatrie než u samic (McNICHOLL 1975, PERVOT-JULLIARD et al. 1998).

6.6 Hnízdo

Hnízdo racků je většinou jednoduchá stavba z rostlinného materiálu. V závislosti na umístění, charakteru podkladu a dostupnosti hnízdního materiálu jsou různě velká. Stavby hnízda se účastní oba partneři a často přinášejí materiál na dostavbu ještě během inkubace kompletní snůšky. Partner, který neinkubuje, přináší v zobáku kousky rostlinného materiálu, a tím přispívá k zvětšení a zpevnění již vzniklého hnízda (SCHRÖPFER 2008). Hnízda jsou umístěna přímo na zemi nebo nízko nad ní v bylinném porostu (ŠŤASTNÝ et al. 1996). Hnízda v jedné kolonii se často liší množstvím a typem použitého materiálu a výsledek stavby, ovlivňují zkušenosti rodičovského páru. Starší ptáci staví obvykle kompaktní a větší hnízda. Bylo zjištěno, že vejce, která jsou snesena do větších a pevnějších hnízd, bývají těžší a zárodky se vyvíjejí rychleji, tzn., že mají kratší inkubační dobu, než vejce nacházející se v menším nebo nedostavěném hnízdě (SCHREIBER et al. 1979).

Na stavbu hnízda raci používají převážně rostlinný materiál, např. stébla trav, listy ostřic, jemné větvičky, sítiny, seno, fragmenty rákosových stébel apod. Převažuje materiál, který nacházejí v těsné blízkosti budoucího hnízda. Raci ochotně staví svá hnízda na tzv. „stoličkách“ (bultech), což jsou kompaktní trsy vodních nebo mokřadních rostlin např. ze skupiny šáchorovitých. Hnízda také staví na slehlém rákosu nebo na jiných naplavených zbytcích. Vyhýbají se vysokým rákosovým porostům, protože upřednostňují umístění, které umožní rozhled z hnízd tak, aby mohli sledovat, co se děje v jejich blízkém okolí (SCHRÖPFER 2008).

Optimální biotop v kolonii je obsazován dříve, suboptimální později. Přednost dávají ptáci místům s pevným, suchým podkladem, které obklopuje voda, s vegetačním pokryvem v blízkosti hnízda (viz obr. 7.). Porosty vegetace nicméně nesmí bránit dospělým ptákům v rozhledu a bezpečnému příletu na hnízdo (YTREBERG 1956, GLUTZ & BAUER 1982).



Obr. 7: Hnízdo se snůškou nacházející se u rostoucí kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*), zdroj: vlastní

Hnízda umístěná na pevném podkladu bez vegetace bývají menších rozměrů a často je tvoří několik rostlinných fragmentů, stébel nebo stonků. Hnízda vybudovaná ve vegetaci na zamokřených místech, mají velmi často mohutný základ, jehož průměr může dosahovat až 90 cm. Tvar a velikost vlastní hnízdní kotliny souvisí s velikostí celého hnízda. U větších hnízd bývá hnízdní kotlina hlubší, rozměry souvisí mimo jiné s počtem a velikostí vajec ve snůšce (MAKATSCH 1952, YTREBERG 1956, GLUTZ & BAUER 1982, McCracken et al. 1997). Interval rozměrů hnízd je široký. SCHRÖPFER (2008) uvádí, že střední hodnota vnějšího průměru základu stavby je 22 cm (15 - 36cm), průměr hnízdní kotliny 12,5 cm (8 - 9 cm), výška hnízda 13 cm (3 - 30 cm) a hloubka hnízdní kotliny 3,5 cm (2 - 8 cm). Dalším faktorem, který ovlivňuje velikost je poloha hnízda v rámci kolonie (SCHRÖPFER 2008).

Hnízda v kolonii se mohou nacházet v těsné blízkosti a mohou se dokonce dotýkat. Vzdálenost je určována konfigurací terénu (ostrůvky) a rozmístěním porostu. Dostavba hnízda a jeho oprava probíhají i během hnízdění (SCHRÖPFER 2008).

6.7 Hnízdní hustota

Hustota a vzájemná vzdálenost hnízd souvisí s velikostí individuálních teritorií. Preferované biotopy a centra kolonií jsou charakteristické tím, že jsou teritoria hnízdících párů menší a menší jsou také vzdálenosti mezi hnízdy. Vyšší hustota hnízd zefektivňuje skupinovou ochranu proti predátorům, ale současně vede ke zvýšení agresivity, při ochraně hnízdního okrsku, jejímž důsledkem je nárůst mortality mlád'at (PATTERSON 1965, HUNT & HUNT 1975, BUKACINSKA & BUKACINSKI 1993, ROBERTSON et al. 2001).

Intraspecifická predace představuje významný faktor ovlivňující úspěšnost reprodukce. Ve zvýšené míře toto platí pro komunity, které hnízdní v místech s nízkou nebo chybějící vegetací (EWALD et al. 1980). Vegetace snižuje viditelnost hnízda a takto efektivně omezuje riziko agrese vůči mlád'atům, která se nacházejí v hnízdě v těsné blízkosti sousedících párů (BLIKPOEL et al. 1978, FASOL & CANOVA 1991, MARTIN 1993, GOOD 2002).

Řada studií dokládá, že výhodnější je obsazení teritoria a následné vybudování hnízda v centru kolonie než v její okrajové části. Prostorová kompetice vede k častým soubojům samců, úspěšnější jsou starší a zkušenější ptáci, kteří jsou v soubojích schopni ubránit teritorium. V centru kolonií je proto hnízdní úspěšnost vyšší (PATTERSON 1965, COULSON 1968, REGEHR et al. 1998).

S ohledem na místní podmínky nemusí hnízdní hustota přinášet jenom výhody. Vysoká hnízdní hustota může způsobit přesuny jedinců, kteří mají vyšší fitness do méně výhodného prostředí, ve kterém dochází ke snížení celkové reprodukční úspěšnosti na původně preferovaném místě (PIEROTTI 1982).

7 Snůška

V úplné snůšce racků chechtavých jsou obvykle tři vejce, daleko méně časté jsou snůšky dvou nebo čtyř vajec (viz obr. 8.). Byly zaznamenány i snůšky se šesti vejci, ale v těchto případech nebylo možné vyloučit, že se jednalo o snůšku od dvou samic. Tyto tzv. smíšené snůšky jsou častější, než se předpokládalo. DUDA et al. (2006) uvádí, že dvou a vícekusové snůšky obsahovaly v 34 % případů vejce od více než jedné samice. Dále uvádí, že ve třech sledovaných koloniích na severovýchodě Polska, byl v případě čtyř a více kusových snůšek podíl smíšených snůšek bezmála 90 %. U čtyřkusových snůšek jedné samice bývá poslední vejce neoplozené a výrazně menší (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005).



Obr. 8: Úplná snůška racka chechtavého se 3 vejci, zdroj: vlastní

Tvar vajec racka chechtavého bývá klasicky vejčitý až mírně oválný. Hmotnost vajec se během inkubace mění. SCHRÖPFER (2008) udává interval 26,09 g až 40,12 g a pro hmotnost skořápky průměr 2,06 g. Obecně platí, že čím větší pták, tím větší vejce. Poměr hmotnosti jednotlivých vajec ku hmotnosti samice je u nekrmových ptáků obvykle vyšší než u krmivých.

Zbarvení vajec racků chechtavých je velmi proměnlivé. Základní barva skořápky je olivově hnědá s tmavými šedivými až černými skořápečnými skvrnami, které pokrývají téměř celý jeho povrch rovnoměrně nebo jsou nahloučeny k tupému pólu. Povrchové skvrny mohou být také červenohnědé, tmavohnědé nebo černohnědé.

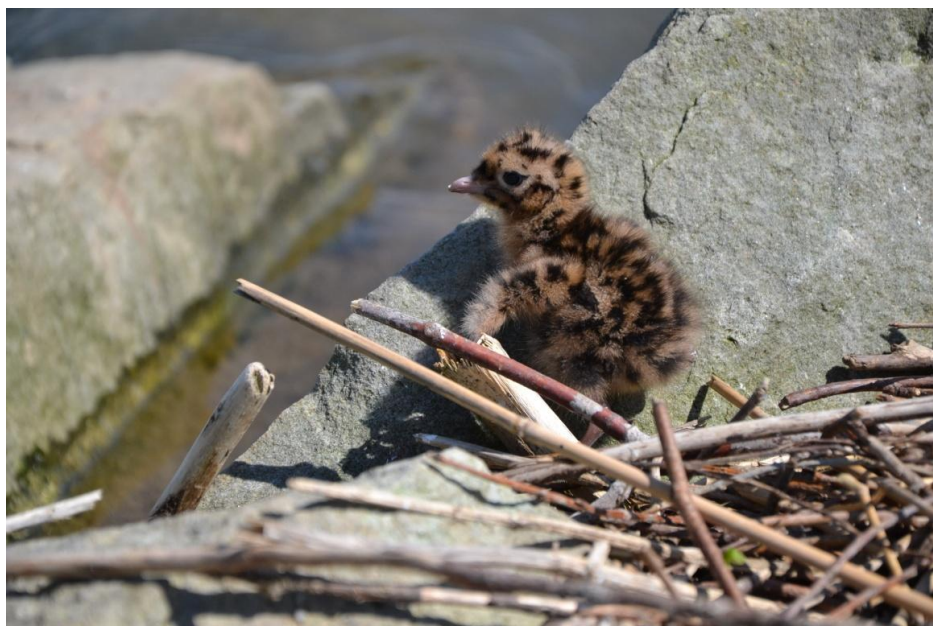
Na špičce, tj. ostřejším pólu, bývá obvykle méně skvrn (WALTERS 2007). Světle modrá vejce s nečetnými tmavohnědými až černohnědými skvrnami (někdy i bez kresby) pocházejí z náhradních snůšek (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005). Skořápka bývá málo lesklá až matná, ale je většinou hladká.

Racci snáší vejce v jednodenním nebo dvoudenním intervalu. Po ukončení snůšky začíná inkubace snůšky. Mimořádně začínají rodiče inkubovat již po snesení prvního vejce (SCHRÖPFER 2008). Délka inkubace snůšky racka chechtavého je uváděna v rozmezí 23 - 26 dní (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005).

Inkubující oba rodiče a této době se jim tvoří na břiše tzv. hnízdní nažiny. Jsou to plochy sekundárně holé kůže nacházející se na hrudi dospělců, kde dochází ke ztrátě prachového peří a intenzivnímu prokrvení pokožky. Vejce, které je v kontaktu s hnízdní nažinou, je díky tomu intenzivněji a efektivněji zahříváno až na tělesnou teplotu rodiče. Teplo je velmi důležité pro vývoj zárodku. Intenzita a efektivita zahřívání vajec ve snůšce jsou ovlivněny pohlavím jedince sedícího na vejcích a délkou zahřívání. Právě délka inkubace je proměnlivá a druhově specifická (WALTERS 2007).

8 Mlád'ata

Mlád'ata racka chechtavého ve snůšce se líhnou v rozmezí 1 - 2 dnů. Vylíhnou se opeřená prachovým peřím a již krátce potom jsou schopná pohybu v blízkosti hnízda (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005). Zbarvení tzv. prachového šatu, stejně jako vajec, je kryptické. Převažuje hnědé až okrově hnědé zbarvení s řadou tmavých až černých nepravidelných skvrn po celém těle. Mlád'ata racků by bylo možné s ohledem na stupeň ontogenetického vývoje v době líhnutí zařadit mezi pravé nekrmivé ptáky. Přestože jsou mlád'ata potenciálně ihned schopna získávat potravu samostatně, setrvávají na hnízdě nebo v jeho těsné blízkosti několik dnů a starají se o ně dospělci (viz obr. 9.)(SAUER 1996). Ve stáří asi 10 dnů většinou mlád'ata opouští vlastní hnízdo nebo hnízdní teritorium rodičů (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005).



Obr. 9: Mládě nacházející se v těsné blízkosti hnízda, zdroj: vlastní

Mlád'ata racků řadíme mezi tzv. ptáky polokrmivé. Aktivně se mlád'ata snaží samostatně získat potravu již dříve (ve stáří 10 - 14 dnů) v kolonii nebo v její blízkosti, ale jsou závislá na péči rodičů, až do doby, kdy budou moci sama vzlétnout. Mlád'ata dosahují tzv. vzletnosti ve stáří 26 - 28 dnů (SCHRÖPFER 2008).

Během ontogenetického vývoje mláděte se postupně nahrazuje prachové peří na těle obrysovými pery a dorůstají letky a ocasní (tzv. rýdovací) pera. Na rozdíl od dospělých ptáků převažuje ve zbarvení obrysového opeření tzv. šatu mlád'at světle

šedá s okrovou až hnědou kresbou. Obdobně mají tmavou kresbu i velká pera – letky a ocasní pera.

Již krátce po dosažení vzletnosti a osamostatnění mlád'at začíná znovu částečná výměna opeření do tzv. 1. zimního šatu. Většina peří na spodní i svrchní straně těla je postupně vyměněna a nahrazena novými pery, která jsou již obdobně zbarvena jako u dospělců. Letky a ocasní pera nejsou vyměňována stejně jako část malých per v křídle, tzv. krovek. Mladé ptáky je proto možné až do léta následujícího roku od dospělých ptáků snadno odlišit (SVENSSON & GRANT 2004).

9. Úspěšnost hnízdění a příčiny ztrát

Celkové ztráty během hnízdního období mohou být velmi vysoké. Podle údajů z velké britské kolonie (kolem 10 000 párů) sledované po několik let byla úmrtnost mlád'at před dosažením vzletnosti v rozmezí 84,8-94,2 %.

Významně se podílí na ztrátách vajec i mlád'at počasí např. intenzivní sluneční záření, deště, pokles teplot, kolísání vodní hladiny. Velkou roli hraje také ubíjení cizích mlád'at a predace (HUDEC & ŠTASTNÝ et al. 2005). Ztráty na snůškách způsobuje také vzájemné zašlapávání hnízd a projevy vnitrodruhové agrese na hnízdišti, která je příčinou poškození vajec či vypadnutí z hnízda. Velký vliv na úspěšnost hnízdění a na velikost populace v regionech mají hromadné otravy, nákazy a výskyt parazitů (KLEJDUS 2011). Bohužel mezi obvyklé příčiny ztrát patří i úmyslné ničení hnízd.

Průběh hnízdění negativně ovlivňuje řada dalších faktorů. Za nepříznivých potravních podmínek v okolí kolonie je obtížné zajistit všem mlád'atům bezpečí a zároveň obstarávat dostatek potravy. Rodiče volí takovou strategii, která snižuje ztráty při hnízdění. Za takových aktuálních podmínek je jedním z možných řešení tohoto problému snížení počtu vajec a tedy i mlád'at. Tato strategie je označována termínem, „brood reduction strategy“, která je základem tzv. brood reduction hypothesis (LACK 1968).

Poškození, odmítnutí nebo opuštění vejce ve snůšce je nejčastější mechanismem vedoucí ke snížení počtu potomků. K vytvoření hierarchie mezi mlád'aty může docházet již rozdílnou energetickou investicí samice do hmotnosti jednotlivých vajec ve snůšce. To se projeví velikostí a hmotností snesených vajec, která závisí také na pořadí ve snůšce (PARSON 1970, SLAGSVOLD et al. 1984). Úhyn mláděte umožní rodičům investovat více energie do péče o zbývající mlád'ata a zvýšit tak jejich pravděpodobnost přežití (RÁZGOVÁ 1995, 1997, BONABEAU et al. 1998).

Snížení reprodukční úspěšnosti souvisí také s kontaminací přirozené potravní nabídky, která může obsahovat toxické látky v subakutních koncentracích (POPLACH 2010). Chronické působení xenobiotik (těžkých kovů, organických pesticidů, humánních či veterinárních léčiv atd.) a jejich kumulace v těle dospělých ptáků se pravděpodobně projevuje sníženým počtem vajec ve snůškách. Příkladem jsou vý-

sledky sledování na Českobudějovicku, kde recentně průměrná velikost snůšky jsou 2,3 vejce, avšak v šedesátých letech byla 2,95. Snůšky jsou současně postiženy nízkou líhivostí - 50 % jednovaječné snůšky, 70 % dvouvaječné, 85 % třívaječné a častěji se objevují různá poškození mlád'at, která vede ke zvýšené úmrtnosti (POPLACH 2010).

Na řadě lokalit byly také v Česku zaznamenány akutní sekundární intoxikace dospělých i mlád'at. Ptáci se otráví kontaminovanou potravou obdobně, jako tomu bylo v případě úhynu 1440 jedinců na Chomutovském jezeře v roce 2010. V tomto z dokumentovaném případě dospělí ptáci lovili na poli hraboše polní (*Microtus arvalis*), kteří byli fatálně otráveni rodenticidním prostředkem na bázi antikoagulantů druhé generace (prostředek Lanirat MICRO). Tuto kořist předkládali také mlád'atům (POPLACH 2010).

10 Populace racka chechtavého

Velikost populace je určována hnízdní úspěšností a na druhé straně faktory ovlivňujícími mortalitu v období migrace a na zimovištích (KLOUBEC & ŠVECOVÁ 1990). V rámci rozsáhlého hnízdního areálu racka chechtavého zcela přirozeně probíhají fluktuace početnosti, které reflektují jak regionální vývoj přírodních podmínek, tak globální změny prostředí. Přestože racek patří k dlouhověkým ptákům, zaznamenává vysokou mortalitu v prvním roce života.

10.1 Velikost populace racka chechtavého v Evropě

Racek chechtavý je v současnosti rozšířen ve velké části Evropy. Hnízdní populace velmi rychle narůstala v období 1970-1990. V roce 1975 byla odhadována početnost na 300 000 a na konci 90. let dosáhla početnosti 1 500 000 párů (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005).

Již během poslední dekády 20. století nastalo v mnoha regionech rychlé snižování početnosti. Výrazné poklesy byly zaznamenány v pobaltských zemích (ANON 1994). Obdobný trend je uváděn z kolonií racka na pobřeží Dánska, kde v letech 1988 až 1992 je odhadována početnost na 230 000–210 000 párů, a následně v letech 1990-1992 je udáván pokles na 180 000 párů. Velice podobná situace nastala také v jižním Švédsku, kde z 29 900 párů v roce 1970 početnost poklesla na 5 000 párů (JÖNISON & KARLSSON 1990).

Ke snižování populace početnosti jedinců docházelo i v ostatních Evropských zemích. (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005).

Na středním toku Visly v centrální části Polska došlo k velice rapidnímu snížení početnosti ze 12 000 párů v roce 1987 na 550 párů v roce 1993 (BUKACINSKI & BUKACINSKA 1993). Přitom jeho populace se odhaduje okolo 110 000-120 000 hnízdních párů (TOMIALOJC' & STAWARCZYK 2003). Nejvíce kolonií racka nalezneme v Polsku v regionu Wielkopolska, kde se během několika posledních dekad vzniklo celkem až 101 kolonií (PINDYKIEWICZ 2005).

Podobně i v Severním Irsku se mezi lety 1980-1990 počet hnízdících párů racků velmi významně snížil a to téměř o 74 % (z 38 000 na 10 000 hnízdních párů) (McCLURE 2014).

10.2 Populace v České republice

V průběhu 20. století docházelo ke změnám početnosti racka chechtavého v České republice a shodně v celém jeho evropském areálu (HUDEC & ČERNÝ 1977, GLUTZ & BAUER 1982, CRAMP & SIMMONS 1993). Nejvíce informací o vývoji početnosti hnízdní populace pochází z tradičních rybníkářských oblastí jižních Čech, Polabí a jižní Moravy (JIRSÍK 1945, ŠŤASTNÝ et al. 1987, KLOUBEC & ŠVECOVÁ 1990).

Od poloviny 20. století se na území České republiky racek chechtavý začal postupně rozšiřovat. Během prvního hnízdního mapování v letech 1973–1977 dosáhla početnost vrcholu a byla odhadnuta na 200 000-350 000 párů (ŠŤASTNÝ et al. 1987). Již během 80. let naopak došlo ke značnému snížení na 80-150 000 párů (ŠŤASTNÝ et al. 1987, ŠŤASTNÝ & BEJČEK 1993, MUSIL 2000).

V tomto období se také vytvořily největší kolonie jako např. na nově vzniklých přehradách na Dyji (soustava Nové Mlýny), které čítaly přes 30 000 párů. Současně však docházelo také k zániku velkých kolonií jako např. na Lednických rybnících, na Pohořelicku, v Ostrožské Nové Vsi, ve Studénce, Jistebníku a na dalších místech. Racci v tomto období také opustili oblast Českomoravské vrchoviny. Předpokládá se, že dvě třetiny populace z regionu se přemístilo do velké kolonie na Nových Mlýnech (CHYTIL ex HUDEC & ŠŤASTNÝ 2005). Během 90. let i na Novomlýnských nádržích dochází ke snížení počtu párů v koloniích (CHYTIL & MACHÁČEK 2000). Předpokládá se, že pokles početnosti zde souvisí s nárůstem početnosti racka bělohavého (*Larus cachinnans*). Tento druh se významně podílí na predaci mláďat racka chechtavého a tím na poklesu početnosti hnízdní populace. Meziroční pokles, který je připisován právě predaci, byl dokumentován např. mezi roky 1999 a 2000, kdy byl zaznamenán pokles z 9 370 na 7 500 jedinců (CHYTIL ex HUDEC & ŠŤASTNÝ 2005).

V jižních Čechách byl odhadován úbytek v letech 1977 a 1988 asi 3-5 000 párů za rok a mezi lety 1988-1999 činil 1-2 000 párů za rok. Při porovnávání výsledků pra-

cí z jižních Čech z let 1993, 1996, 1988-2002, došlo především k zániku hnízdišť, na periférii jihočeských pánevních rybníkářských oblastí. Racci vymizeli z hnízdišť z Táborska, Jindřichohradecka a Českokrumlovska (KLOUBEC 2002). V oblasti štěrkovny u Chomoutova se nachází druhá největší kolonie v ČR, která v roce 1994 čítala 9 371 párů. V roce 1999 došlo ke snížení počtu racků kolonií, která na konec měla 7 974 párů (POPRACH ex HUDEC & ŠŤASTNÝ 2005).

Vedle nepříznivého vlivu chemických látek využívaných k ochraně rostlin byl potvrzen také negativní vliv související s odstraňováním či omezováním pobřežní vegetace (KLOUBEC & ŠVECOVÁ 1990). Pokles obsazenosti lokalit s hnízdními koloniemi se projevil ve snížení počtu obsazených mapových kvadrátů České republiky ze 79 % na 36 % (ŠŤASTNÝ 2014).

úbytek populace racka chechtavého na vybraných lokalitách			
lokality	rok	počet hnízdních párů	počet kolonií
Nové Mlýny, Břeclavsko	1977-1988	50 000	
Nové Mlýny, Břeclavsko	1991	19 900	
Nové Mlýny, Břeclavsko	1997	12 700	
Nové Mlýny, Břeclavsko	2000	7 500	
Nové Mlýny, Břeclavsko	2004	4 200	
Jižní Čechy, celkem	1933	20 000-30 000	46
Jižní Čechy, celkem	1966	30 000-40 000	80
Jižní Čechy, celkem	1977	60 000-70 000	100
Jižní Čechy, celkem	1988	20 000-30 000	53
Jižní Čechy, celkem	1998	7 500-10 300	27
Jižní Čechy, celkem	2002	6 500-9 800	28
rybníky u Náměště nad Oslavou	1959	20	
rybníky u Náměště nad Oslavou	1962	1 650	
rybníky u Náměště nad Oslavou	1973-1983	3 300	
rybníky u Náměště nad Oslavou	od 1994	ojediněle	
Žehuňský rybník, Kolínsko	1986	1 200	
Žehuňský rybník, Kolínsko	1989	100	
NPR Velký a Malý Tisý, Třeboňsko	1965	4 000	
NPR Velký a Malý Tisý, Třeboňsko	1989	>100	
rybníky na Českolipsku, celkem	1976	15 500	
rybníky na Českolipsku, celkem	1990	1 970	
z toho Novozámecký rybník	původně	10 000	
z toho Novozámecký rybník	1980	2 000	
z toho Novozámecký rybník	1992	1	
Česká republika	1973-1977	200 000-350 000	
Česká republika	1985-1989	80 000-150 000	
Česká republika	2001-2003	50 000-100 000	

Tab. 1: Úbytek populace racka chechtavého na vybraných lokalitách v ČR. - převzato ze ŠŤASTNÝ (2014)

Ve shodě s vývojem populace na území celé České republiky se vyvíjela početnost racka také ve východočeském regionu. V 70. letech byly kolonie pravidelně nebo

dočasně téměř na každém rybníce do nadmořské výšky 300 m n. m. Početné kolonie byly zjištěny na Náchodsku, Hradecku a Pardubicku. Významným hnízdištěm se stala přehrada Rozkoš, kde raci početně hnízdili již během výstavby. Postupný nárůst počtu hnízdících párů vyvrcholil počátkem 80. let 20. století, kdy byl odhadován počet hnízd jen na tzv. dělicí hrázi vodního díla na více než 2 000 (ŽDÁREK 1987).

K prudkému poklesu početnosti a zániku hnízdišť koncem minulého století došlo na mnoha lokalitách také v regionu východních Čech. Na území Královehradeckého kraje nyní hnízdí raci pravidelně jen na přehradě Rozkoš na Náchodsku a v pískovně u obce Štít. Této druhé kolonii aktuálně hrozí zánik (KADAVA 2015).

Kolonie na Rozkoši je nyní početně stabilní, od roku 2013 zde odhadem hnízdí pravidelně více než 1 000 párů (KOZA, osobní sdělení). Kolonie je ohrožována hlavně kolísáním hladiny. Např. během červnové povodně v roce 2013 došlo ke zvýšení hladiny při manipulaci z důvodu transformace povodňové vlny na toku Úpy. Část pozdějších a náhradních snůšek byla zničena. Podle zjištění místních ornitologů mláďata starší 10 až 14 dnů přečkala zatopení větší části kolonie bez vážnější újmy a celkové ztráty nebyly tak výrazné, aby to významně ovlivnilo početnost v následujících letech (VANĚK 2014).

Také na rybnících Pardubicka raci na konci 90. let minulého století jako hnízdící ptáci téměř zcela vymizeli. Menší kolonie přetrvaly na Bohumilečském a Újezdském rybníku, kde početnost kolísala v rozmezí 20-600 párů. V roce 2013 a 2014 byly kolonie na pískovně Čeperka (cca 200 párů). Racek chechtavý obnovil v roce 2014 kolonii v NPR Bohdanečský rybník. Zde sehrály významnou roli stavební úpravy v rámci rozsáhlých revitalizačních opatření a významná redukce rybí obsádky. Přepokládá se početnost více než 350 párů. Návrat na místa, kde dříve raci hnízdili, byl zaznamenán i na jiných lokalitách, např. na Žehuňském rybníku. Pro východočeský region se oblast rybníčních soustav na Pardubicku stala významnou oblastí pro obnovu populací racka chechtavého (KADAVA 2014).

10.3 Zimující populace v České republice

Ve střední Evropě i na území současné České republiky byli raci v 19. století během zimních měsíců spíše mimořádným jevem. V souvislosti s výstavbou kaskády velkých přehrad na Vltavě a jezů na Labi nedochází nyní ani v nejstudenějších zimách k plošnému zamrzání. Významným zimovištěm racka chechtavého se právě proto stala Vltava v Praze a dolní tok Labe. V Praze pobývají raci v zimě od roku 1920, až dosud je to zároveň nejvýznamnější zimoviště racka chechtavého na našem území. Zimují zde hlavně rackové ze severu a severovýchodu Evropy. Jiné evropské populace táhnou na zimu k Severnímu moři, Atlantskému oceánu, do oblasti alpských jezer nebo do Středomoří (ŠŤASTNÝ 2014).

V těchto silně antropogenně ovlivněných lokalitách raci využívají velmi pestré a obvykle bohaté potravní zdroje, které představují skládky komunálních odpadů a vyústění kanalizací a městských čistíren odpadních vod. Největší koncentrace bývá pravidelně zjišťována během 1. a 2. březnového týdne, kdy se zde mezi zimujícími ptáky objeví také jedinci migrující na hnízdiště (ŠŤASTNÝ 2014).

Podobně jako všichni vodní ptáci zimující na pražském úseku Vltavy, reaguje i racek chechtavý na teplotní výkyvy během zimní sezóny. Silné ochlazení se projevuje v nárůstu početnosti, ale dlouhodobé silné mrazy vedou k poklesu početnosti. Největší počet jedinců zimujících v Praze byl zaznamenán během mírné zimy 1991-1992. Přitom bylo při dlouhodobém sledování zjištěno, že různé druhy vodních ptáků reagují odlišně na stejné klimatické změny (BERGMANN 1998).

Při posuzování změn početnosti během zimního období se musí brát v úvahu klimatické poměry nejen na našem území, ale také na celém evropském kontinentu. U racka chechtavého je často problematické hodnotit změny početnosti v zimním období, protože podstatnou část dne tráví ptáků ve značném počtu mimo řeku na skládkách komunálního odpadu na okraji města nebo na centrální čističce odpadních vod. Jako signifikantní se považují počty ptáků zjištěných na hromadných nocovištích (BERGMANN 1998).

Odhad celkové velikosti populace racka chechtavého na zimovištích v severní, západní a střední Evropě je 3 700 000–4 800 000 jedinců. Ve východním Mediteránu je velikost zimující populace nižší a předpokládá se stav 770 000-1 800 000 jedin-

ců. Přitom početnost zimujících racků byla na území České republiky v letech 1966-2008 stabilní i přesto, že hnízdní početnost v řadě oblastí prudce poklesla v průběhu 90. let minulého století. Na tekoucích vodách byl zaznamenán mírný pokles a k nárůstu počtu párů došlo na velkých přehradních jezerech. V posledních letech je trend početnosti zimující populace i zde klesající. Na základě výsledků Mezinárodního sčítání vodních ptáků byl pokles zjištěn také na Slovensku, Ukrajině a v Bulharsku (MUSIL & MUSILOVÁ 2010).

10.4 Příčiny ztrát a úmrtnost (mortalita) mimo hnízdní období

Příčiny úhynu racka chechtavého je možné hodnotit na základě údajů z kartotéky zpětných hlášení kroužkovaných ptáků. Kromě již výše uvedeného lovu jsou významnou příčinou úhynu střety s dopravními prostředky a dále nemoci a otravy. Vedle přírodních intoxikací např. botulotoxinem byly i na našem území dokumentovány otravy pesticidy (POPLACH 2010).

I když množství postižených lokalit a frekvence incidencí onemocnění je výrazně nižší než v 80. letech minulého století, zůstává botulismus i v současnosti významným ohrožujícím faktorem především na silně eutrofizovaných lokalitách (CEPÁK & POKORNÝ 2002). Racek chechtavý patří mezi nejcitlivější druhy vodních ptáků na účinky botulotoxinu (HUBÁLEK et al. 1991).

Úmrtnost racků v prvním půlroce života byla v Británii 38,3 % a průměrná roční mortalita dospělých ptáků činila 24 % (CRAMP et al. 1990).

11 Ochrana racka chechtavého

Racek chechtavý není taxativně uveden mezi zvláště chráněnými druhy živočichů podle vyhlášky Ministerstva životního prostředí ČR č. 395/1992 Sb., kterou se provádí zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny. Ochrana racka chechtavého vychází z evropské legislativy (Směrnice 2009/147/ ES o ochraně volně žijících ptáků), kterou se chrání ptáci jako skupina. Ochrana se zaměřuje na zachování celých populací, zabývá se obecnou ochranou ptáků, zakotvená v článku 5a směrnice, která se týká každého jedince volně žijících ptáků volně žijících na území států Evropského společenství. Je omezen jejich odchyt, držení a usmrcování (s výjimkou lovu podle zákona o myslivosti), úmyslné ničení a odstranění hnízd, sběr a držení vajec a úmyslné vyrušování zejména v době rozmnožování a odchovu mláďat. Rozšíření obecné ochrany pomocí předchozí verze směrnice ES je u nás platné od dubna 2004 a je významným nástrojem ochrany. V Červeném seznamu je racek chechtavý zařazen do kategorie VU - zranitelný druh, především proto, že je považován za silně ubývající druh (MAČÁT 2009) ptáků žijících ve volné přírodě (ANON 2015).

Racek je podle zákona o myslivosti brán jako pernatá zvěř, ale jeho lov musí být řádně odůvodněn a je zapotřebí získat výjimku ze zákona č. 114/1992 Sb. Právě z důvodů poklesu jejich stavů bylo nutné ustanovit podmínky jeho ochrany, které se týkají také ustanovení v zákoně o myslivosti (SCHRÖPFER 2008).

Z hlediska hospodářského významu patří racek chechtavý mezi druhy spíše prospěšné. Pro zemědělství má význam sběr různého hmyzu v době orby a kosení a škody na plůdkových rybnících nejsou významné. Zanedbatelné jsou také škody, které způsobují raci v třešňových alejích, které se nacházejí v blízkosti kolonií (SCHRÖPFER 2008).

Podle výsledků zpětných hlášení okroužkovaných jedinců byl hlavní příčinou úhynu lov. Díky změnám v legislativě se během posledních třiceti let počet zastřelených označených racků výrazně snížil z 2 097 kusů v roce 1978 na 75 ulovených v roce 2002 (ŠŤASTNÝ 2014).

12 Diskuze

Změny životního prostředí v rozsáhlých oblastech indukovaných globální klimatickou změnou, společně s dalšími antropogenními vlivy, mají vliv na rozšíření a početnost řady organismů (HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005).

Ve své bakalářské práci jsem se snažila nejdříve popsat racka chechtavého se všemi morfologickými znaky, vlastnostmi tohoto jedince, jeho hnízdním biotopem, rozmnožováním i teritoriem jeho výskytu. Dále uvádím důvody snížení populace tohoto jedince, které jsem čerpala z dostupných materiálů, přesto bych závěrem uvedla několik mých postřehů z práce v terénu, které jsem prokonzultovala s místními nadšenci, kteří se zajímají o přírodu všeobecně, ať už to jsou myslivci, rybáři či ornitologové.

Racka chechtavého můžeme považovat za velice adaptivní druh, se kterým se můžeme setkat ve velkém spektru vodních ekosystémů. Ve státech střední Evropy preferuje především vodní plochy, jako jsou velké řeky, rybníky, vodní nádrže. ŠOLTÉSOVÁ (2007), SCHRÖPFER (2008) uvádějí, že v současnosti je možné racky vidět stále častěji v městských parcích a ulicích, skládkách domovních odpadů a v areálech velkých zpracovatelských potravinářských podniků. Výskytem v blízkosti člověka patří ptáci mezi nejlépe prostudovaná skupina živočichů, u kterých jsou zdokumentovány vlivy klimatické změny (NAJMANOVÁ & ADAMÍK 2007). HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. (2005) uvádí, že rozdílnému šíření přispělo kromě oteplování klimatu také ovlivňování a změny prostředí lidskou činností. Domnívám se, že klimatické změny mohou mít dopad na fenologii životních cyklů, mezi které patří migrace a doba hnízdění. K možnému šíření mohla přispět větší početnost populace, která by si našla nově neobsazovaný biotop s vhodnou potravní nabídkou, na které by založila novou kolonii. Dalším faktorem šířením je poloha zimovišť, která by mohla souviset s letovými schopnostmi každého jedince.

Je velmi pravděpodobné, že klíčovou roli hrají změny v potravní nabídce (HAGEMEIJER & BLAIR 1997). V některých oblastech, např. na jižní Moravě, přispělo ke snížení počtu racků chechtavých šíření racka bělohlavého a/nebo středomořského (*Larus cachinnans* resp. *Larus michahelis*)(CHYTLIL & MACHÁČEK 2000).

Velice důležitým faktorem je výběr hnízdní lokality a vlastního hnízdního prostředí s bohatou rostlinnou vegetací, která by v době hnízdění pro snůšky a mláďata plnila ochrannou funkci. Během hnízdění může docházet ke změně struktury vegetace přítomností kolonie na stanovišti. Např. Burger (1976) udává, že raci hnízdící u pobřežní vesnice Ravenglass; v národním parku Lake District v severozápadní Anglii; nejdříve preferují pro hnízdění pobřežní porosty kamýše písečného (*Ammophila arenaria*, (L.) Link), které jsou později nahrazeny porosty nitrofilní kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica* L.), která získává dusík z ptačího guana (KORMONDY 1969, PIGGOT & TAYLOR 1964). Ochranu mláďat později poskytuje porost kopřivy, která dorůstá větších rozměrů, a tím jim poskytuje větší bezpečí (BURGER 1976).

Mláďata racků jsou označována za polokrmivá. V této době jsou závislá na potravě, kterou jim přinášejí rodiče (MORRIS & HUNTER 1976). Během ontogenetického vývoje mláďat se mění složení potravy, kterou jim rodiče předkládají (HONZA ex HUDEC & ŠŤASTNÝ 2005). Pochopitelně jsou mláďata krmena potravou, která odpovídá jejich velikosti. Do věku 10 dnů převažují v potravě mladých racků imaga a larvy dvoukřídlého hmyzu a brouci. Složení potravy starších mláďat se již neliší od potravy dospělých ptáků (BOHÁČ 1968, KONĎELKA 1969). Hlavní příčinou lokálních rozdílů ve složení potravy je potravní oportunistus – ptáci využívají aktuálně nejdostupnější a nejefektivnější zdroje potravy (ŠOLTÉSOVÁ 2007).

Řada autorů (KLEJDUS 2011, HUDEC & ŠŤASTNÝ et al. 2005, POPLACH 2010) se zabývá ztrátami mláďat, mortalitou dospělců, změnami v početnosti hnízdních koloniích. Jako nejčastější příčiny ztrát uvádí nepříznivé počasí, kolísání vodní hladiny nebo nadměrné sluneční záření. Kromě přírodních podmínek se na zvýšených ztrátách podílí i člověk, který svojí činností mění a narušuje hnízdiště racků a kromě toho přispívá ke snížení početnosti kontaminací prostředí, např. používáním pesticidů na polích a hromaděním nebezpečných látek, jedů, těžkých kovů na skládkách. Tyto látky jsou kumulovány v potravních řetězcích.

Jeden z dalších aspektů, který ovlivňuje úspěšnost reprodukce a dle mého názoru se mu nevěnuje dostatečná pozornost, je úhyn mláďat krátce po vylíhnutí v dů-

sledku intoxikací. V odborné literatuře je často uváděn botulismus, který se určitou měrou podílí též na mortalitě dospělých ptáků a tedy na přirozeném úbytku populace (CEPÁK & POKORNÝ 2002). CEPÁK & POKORNÝ (2002) uvádějí, že v 80. letech minulého století byl botulismus prokazatelně jednou z hlavních příčin poklesu racků především na silně eutrofizovaných lokalitách

Vedle již zmíněných faktorů, které ovlivňují hnízdní úspěšnost a jsou pro velikost populace zásadní, jsou důležité faktory mající vliv na mortalitu ptáků v období migrace na zimovištích (KLOUBEC & ŠVECOVÁ 1990).

V letech 1970-1990 velikost hnízdní populace v Evropě velmi rychle narůstala. V roce 1975 byla odhadována početnost na 300 000 a na konci 90. let dosáhla početnosti 1 500 000 párů (HUDEC & ŠŤASTNÝ 2005). Začátkem 20. století se racek chechtavý začal šířit na území České republiky. Největší početnost hnízdní populace byla zaznamenána v letech 1973-1977, která čítala 200 000-350 000 párů (ŠŤASTNÝ et al. 1987). Nejvíce detailních informací o vývoji hnízdní populace pochází z jižních Čech (ŠŤASTNÝ et al. 1987, KLOUBEC & ŠVECOVÁ 1990).

Pokles početnosti racka chechtavého může souviset s šířením racka bělohlavého (*Larus cachinnans*), který je u nás čím dále hojnější a pravidelně hnízdí. Jelikož se významně podílí na predaci mláďat racka chechtavého, může být příčinou poklesu početnosti jeho hnízdní populace hlavně na lokalitách, kde sympatricky hnízdí oba druhy. CHYTIL ex HUDEC & ŠŤASTNÝ (2005) uvádějí pokles, který souvisí s predací rackem bělohlavým v letech 1999 a 2000, kdy došlo k poklesu z 9 370 na 7 500 jedinců. K snížení hnízdní úspěšnosti a poklesu populace racka chechtavého dochází při kolísání hladiny rybníků a vodních nádrží v důsledku mimořádných hydrologických situací. Na přehradní nádrži Rozkoš se tato skutečnost dotkla početních stavů všeho vodního ptactva (ŽĎÁREK 1987). URBÁNEK (2003) uvádí, že ve 20. století v okrese Nymburk bylo zaznamenáno 15 hnízdních lokalit. Kromě jedné lokality, Horní rybník u Rožďalovic, kde byl v roce 2003 zaznamenán pouze jeden hnízdicí pár, se tento druh jako hnízdicí na Nymbursku v 21. století již nevyskytoval. U tohoto prudkého poklesu snížení stavů je těžké určit hlavní příčinu, neboť důvodů a aspektů může být podstatně více. Významným faktorem je i působení lidské činnosti (URBÁNEK 2003).

Jednou z hlavních příčin snižování početnosti racka chechtavého je také intoxikace cizorodými látkami v potravě, která jsou může za mortalitu dospělců a mlád'at. Ve střední Evropě za hlavní příčinu eutrofizace vod a intenzifikace rybníčního hospodaření, která také vede ke snížení jejich početnosti (KLOUBEC & ŠEVCOVÁ ex HUDEC & ŠŤASTNÝ 2005, SCHRÖPFER 2008)

V rámci praktického seznámení se s hnízdní biologíí racka chechtavého a shromažďování vlastních podkladů pro předkládanou bakalářskou práci jsem se mohla zapojit do sledování kolonie na přehradě Rozkoš u České Skalice.

Podle ŽĎÁRKA (1987) hnízdil racek chechtavý na území budoucí přehrady již na počátku 60. let. Kolonie byly na rybnících Rovenském a Zlíčském (75 resp. 300 párů). V roce 1975 díky zahájení provozu autokepingu a rostoucímu zájmu o sportovní rybolov zanikla tehdy největší kolonie na ostrově na severním břehu tzv. Rovenské části nádrže. Po roce 1980 byla na lokalitě již jediná kolonie právě na dělíci hrázi, kde hnízdilo více než 2000 párů (ŽĎÁREK 1987).

Vývoj početnosti byl nadále průběžně sledován a shodně s celkovou situací došlo k poklesu počtu, který byl ovlivněn antropogenními vlivy (rozvoj rekreačním využití nádrže, vodní sporty, sportovní rybolov atd.) hnízdicích párů v polovině 90. let minulého století (cca 600 párů) (Koza, osobní sdělení).

V roce 2014 a 2015 během návštěv obsazené kolonie v doprovodu místních ornitologů jsem měla příležitost se seznámit s prostředím, fenologií hnízdních aktivit racků, také pozorovat chování ptáků z úkrytu, odchyťávat dospělé na hnízdech a pomáhat při jejich značení pomocí kroužků, jak klasických tak odečítacích. Zároveň jsem pořídila fotodokumentaci, kterou jsem použila v této bakalářské práci.

Přestože bylo mnoho detailů hnízdní biologie, populační dynamiky a dalších životních cyklů racků chechtavých studováno, nepodařilo se jednoznačně určit příčiny úbytku početnosti na sklonku 20. století. Domnívám se, že komplexní antropogenní změny prostředí, motivované potřebou trvalého zvyšování produkce, která je poháněna rostoucí spotřebou, hrají zásadní roli. Pochopitelně nelze ani vyloučit kolísání početnosti jako zcela přirozenou populační strategii a její „náhodný“ časový souběh s významnými změnami hospodaření v krajině.

Předpokládám, že právě tyto biologické cykly vitality druhu mohou souviset s řadou detailů sociálního reprodukčního chování, které nebyly dosud u tohoto racka sledovány. Teprve nedávno byla zjištěna překvapivě vysoká míra adopce cizích mlád'at v koloniích příbuzných druhů (BUKACINSKI et al. 2000). Vedle již zmíněných smíšených snůšek byla např. v kolonii racků bouřních (*Larus canus* (L.)) prokázána vysoká míra adoptivních párů (42,9 %) a vysoká míra příbuzenské „clusterizace“ uvnitř kolonie (BUKACINSKI et al. 2000). Protože příbuzní (hlavně samci) mají vysokou tendenci hnízdit na stále stejném místě v kolonii (na svém rodišti), považují výše uvedení autoři příbuzenský altruismus jako hlavní faktor zvyšující podíl adopce. Podobné genetické studie v kombinaci s detailním sledováním chování konkrétních ptáků na hnízdišti přinesou řadu nových detailů, které doplní a přehodnotí seznam faktorů, které považujeme za klíčové v otázce poklesu početnosti i racka chechtavého.

13 Závěr

V práci byly shromážděny hlavní poznatky související s populační a hnízdní biologií racka chechtavého. V následujících bodech je uvedeno shrnutí nejdůležitějších faktů.

1) Racek chechtavý je velice přizpůsobivý druh a nenáročný na výběr svého prostředí.

2) V letech 1970-1990 docházelo k rozšiřování areálu a změnám migračních tras, což bylo způsobeno nárůstem početnosti populace druhu. Hlavními příčinami byly zřejmě změny klimatických podmínek.

3) Další možnou příčinou šíření racka chechtavého byly změny v potravní nabídce, kterých jako potravní oportunisty byl schopen využít.

4) Jedná se o monogamní druh, který v rozmnožovací strategii klade velký důraz na investice do potomstva. Důležitou úlohu v partnerských svazcích hraje seznamovací rituál, kterým sameček budí u samičky zájem o vytvoření svazku.

5) Hnízdo staví oba partneři, umístění ovlivňuje řada faktorů, jako jsou vzdálenost od sousedního hnízda, charakter prostředí, výška vodní hladiny nebo poloha v kolonii.

6) Racci nejčastěji snášejí tři vejce. Na jejich povrchu převažuje kryptické zbarvení, které přispívá k maskování vajec.

7) Mláďata racků jsou označována za polokrmivá, zůstávají na hnízdišti do stáří 10 dnů, kdy jsou závislí na potravě od rodičů.

8) Příčinou mortality mláďat a dospělců může být nepříznivé počasí, vniknutí predátora do kolonie. Kromě přírodních podmínek se na ztrátách podílí člověk, který svojí činností mění a narušuje hnízdiště racků a kromě toho přispívá ke snížení jejich početnosti kontaminací prostředí.

9) Od počátku 20. století došlo k na zvýšení populace na území České republiky. Největší početnost byla zaznamenána v letech 1973-1977. Na počátku 21. století následoval drastický pokles. Jednou z hlavních příčin snížení velikosti populace byla intoxikace cizorodými látkami.

10) Díky pozorování změn početnosti racků bylo možné kvantifikovat populační trendy a stanovit ochranný status druhu podle kritérií IUCN. Racka chechtavého můžeme najít v červeném seznamu v kategorii VU-zranitelný druh. Z tohoto statusu vyplývá i pozornost, která je tomuto živočichovi v rámci druhové ochrany věnována.

Seznam literatury

- ANON 1994: *Larus ridibundus* COMMON BLACK-HEADED GULL [online]. 1994 [cit. 2015-11-21]. Dostupné z: <http://home.scarlet.be/bhgull/BiE2004Sp3240.pdf>
- ANON 2015: Druhová ochrana [online]. AOPK ČR. 2015 [cit. 2015-07-10]. Dostupné z: <http://www.ochranaprirody.cz/druhova-ochrana/>
- BAKKEN G. S., VANDERBILT V. C., BUTTEMER W. A. & DAWSON W. R. 1978: Avian eggs: thermoregulatory value of very high near-infrared reflectance. *Science* 200: 321-323.
- BEJČEK V., HUDEC K., RANDÍK, A. & ŠŤASTNÝ K. 1987: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČSSR 1973 -1977. *Praha: Československá akademie věd*, ISBN 21-003-87.
- BEJČEK V., HUDEC K & ŠŤASTNÝ K. 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice. *Praha: Aventinum*, ISBN 80-86858-19-7.
- BERGMANN P., 1998: Vliv klimatických podmínek na zimující vodní ptactvo. *Sylvia* 34: 40-52.
- BIRKHEAD T. R., JOHNSON S. D. & NETTLESHIP D. N. 1985: Extra-pair matings and mate guarding in the Common Murre *Uria aalge*. *Anim. Behav.* 33: 608-619.
- BIRKHEAD T. R. & MOLLER A. P. 1992: Sperm Competition in Birds: evolutionary causes and consequences. *Academic Press, London*.
- BLANCO G. & BERTTELLOTTI M. 2002: Differential predation by mammals and birds: implications for egg-colour polymorphism in a nomadic breeding seabird. *Biol. J. Linn. Soc. Lond.* 75: 137-146.
- BLICKPOEL H., CANTLING P. M. & HAYMES G. T. 1978: Relation between nest sites of Common Terns and vegetation on the Eastern Headland, *Can. J. Zool., Toronto Outer Harbour.* 56: 2057-2061.
- BOHÁČ D. 1968: Potrava a hospodářský význam racka chechtavého (*Larus ridibundus* L.). Kandidátská disertační práce. *PřF, Univerzita Karlova, Praha*.
- BONABEAU E., DENEUBOURG J. L. & THERAULAZ G. 1998: Within- brood competition and the optimal partitioning of parental investment. *Am. Nat.* 152: 419-427.
- BOSH M. & SOL D. 1998: Habitat selection and breeding success in Yellow-legged Gulls *Larus cachinnans*. *Ibis* 140: 418-419.

- BOUCHNER M. 1986: Kapesní atlas ptáků. *Praha. Státní pedagogické nakladatelství*, ISBN 14-530-89

- BROCKMANN H. J. & BARNARD C. J. 1979: Kleptoparasitism in birds. *Anim. Behav.* 27: 487-517.

- BUCKLEY N. J. 2009: Kleptoparasitism of black headed gulls (*L. ridibundus*) by comon gulls *Larus canus* at refuse dump. *Bird Study.* 4:1, 10-11.

- BUKACINSKA M. & BUKACINSKI D. 1993: The effect of habitat structure and density of nests on territory size and territorial behavior in the Black- headed Gull (*Larus ridibundus* L.). *Ethol.* 94: 306-316.

- BUKACINSKI D., BUKACINSKA M. & LUBJUN T. 2000: Adoption of chicks and the level of relatedness in common gull, *Larus canus*, colonies: DNA fingerprinting analyses. *Animal Behav.* 59: 289–299.

- BURGER J. 1976: Nest Density of the Black-headed Gull in Relation to Vegetation, *Bird Study*, 23:1, 27-32.

- BURGER J. & GOCHFELD M. 1979: Age-differences in ring-billed gulls pirating from starlings. *Auk.* 96: 806-808.

- BURGER J. & GOCHFELD M. 1981: Age related differences in piracy behaviour of four species of gulls (*Larus* spp.). *Behav.* 77: 242-267.

- BURNIE, D. 2008: Ptáci - Obrazová encyklopedie ptáků celého světa. *Praha: Knižní klub.*, ISBN 978-80-242-2235-6.

- CEPÁK J. & POKORNÝ J. 2002: Botulismus vodních ptáků - příklad ekologického problému. *Ochrana přírody* 57(3): 71-73.

- CEPÁK J., FORMÁNEK J., HOŘÁK D., JELÍNEK M., KLVAŇA P., SCHRÖPFER L., ŠKOPK J. & ZÁRYBNICKÝ J. (eds.) 2008: Atlas migrace ptáků České a Slovenské republiky. 1. vyd. *Praha: Aventinum.* ISBN 978-808-6858-876.

- CHARITONOV S. P. & ZUBAKIN V. A. 1984: Pairbonding in the Black-headed Gull. *Zool. Žurnal* 6: 95–104.

- CHYTIL J. & MACHÁČEK P. 2000 : Vývoj hnízdních populací rackovitých (Laridae) a rybákovitých (Sternidae) na nejjižnější Moravě. *Sylvia* 36: 113-126.

- CHYTIL In: HUDEC K., & ŠŤASTNÝ K., et al. 2005: Fauna ČR: Ptáci - Aves díl II/2. 2. vyd. *Praha: Academia.* ISBN 80-200-1114-5.

- COLLIAS N. E. & COLLIAS E. C. 1984: Nest building and bird behavior. *Princeton University Press.*

- COLLINGE, W. E. 1927: Some remarks on the insect food of the Black-headed Gull. *Ibis*, VI (ser. 14): 196-201.
- COULSON J. C. 1968: Differences in the quality of birds nesting in the centre and on the edges of a colony. *Nat.* 217: 478-479.
- CRAMP S. (ed) 1983: The Birds of the Western Palearctic. Vol. 3. *Oxford Univ. Press, Oxford.* 65-112.
- CRAMP S., SIMMONS K. E. L. (eds) 1990: Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of Western Palearctic. Vol. 3. Waders to Gulls. *Oxford Univ. Press: Oxford-London-New York.*
- CREUTZ, C. 1963: Ernährungsweiss und Aktionsradius der Lachmowe. *Beitr. Vogelle*, 9:3-58.
- CRICK H. Q. P. 2004: The impact of climate change on birds. *Ibis* 146: 48–56.
- CROCHET P. A., LEBRETON J. D. & BONHOMME F. 2002: Systematics of large white-headed gulls: patterns of mitochondrial DNA variation in western European taxa. *Auk*. 119: 603-620.
- CUENDET G. 1979: Etude du comportement alimentaire de la mouette rieuse (*Larus ridibundus* L.) et de son influence sur les peuplements lombriciens. These de doctorat, *Universite de Lausanne* 111.
- ČERNÝ M. 1996: Početnost racka chechtavého (*Larus ridibundus*) ve východočeském regionu. *Zpravodaj Východočeské pobočky České společnosti ornitologické*, 17: 8-9.
- DIJK van K., MAJOUR F., MIDDENDORP B. & OOSTERHUIS R. 2012: New longevity records of Black-headed Gull, with comments on wear and loss of aluminium rings. *Dutch Birding* 34 : 20-31.
- DUDA N., CHETNICKI W., WALDECK P. & ANDERSSON M. 2008: Multiple maternity in black-headed gull *Larus ridibundus* clutches as revealed by protein fingerprinting. *J. Avian Biol.* 39: 116–119.
- EWALD P. W., HUNT G. L., Jr. & WARNER M. 1980: Territory size in Western Gulls: importance of intrusion pressure, investment, and vegetation structure. *Ecol.* 61: 80 -87.
- FASOLA M. & CANOVA L. 1991: Colony site selection by eight species of gulls and terns breeding in the < Valli di Commacchio > (Italy). *Boll. Zool.* 58: 261-266.

- FEJFAR M. 2012: Ochrana Rozkoše je konečně alespoň částečně zajištěna [online]. © 2012 [cit. 2015-07-05]. Dostupné z: <http://www.vcpcso.cz/ochrana-rozkose-je-konecne-alespon-castecne-zajistena/>
- FRANTOVÁ D. 2007: Kopulační aktivita racka chechtavého (*Larus ridibundus*). *Sylvia* 43: 51-61.
- FUJIOKA M. & YAMAGISHI S. 1981: Extramarital and pair copulations in the Cattle Egret. *Auk* 98: 134-144.
- FURNESS R. W. 1987: Kleptoparasitism in seabirds. Pp 77-100. In: Croxall J.P. (ed.) Seabirds: feeding ecology and role in marine ecosystems. *Cambridge University Press, Cambridge*.
- GAISLER J. & ZIMA J. 2007: Zoologie obratlovců. 2 vyd. *Praha: Academia*. ISBN 978-80-200-1484-9.
- GATE A. M. 1978: Aspects of the aggressive behaviour of wintering gulls and waders. *Unpublished PhD thesis, University of Liverpool*.
- GLUTZ von BLOTZHEIM U. N. & BAUER K. M. 1982: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. *Akademische Verlagsgesellschaft Wiesbaden*. ISBN 3-89104-636.
- GORKE M. & BRANDL R. 1986: How to live in colonies: spatial foraging strategies of the Black-headed Gull. *Oecologia* 70: 288-290.
- GOSLER A. G., HIGHAM J. P. & REYNOLDS. J. 2005: Why are birds' eggs speckled? *Ecol. Lett.* 8: 1105-1113.
- HUBÁLEK Z., PELLANTOVÁ J., HUDEC K., HALOUZKA J., CHYTIL J., MACHÁČEK P., ŠEBELA M., KUBÍČEK F. 1991: Botulismus ptactva na vodním díle nové Mlýny (okres Břeclav). *Veterinární Medicína*. 36: 57-63.
- HEPS L. S. & BARNARD C. J. 1989: Gull and plovers: age- related differences in kleptoparasitism among black-headed (*Larus ridibundus*). *Behav. Ecol. Sociobiol* 24: 297-304.
- HONZA M. 1993 : Factors influencing the foraging patterns of the Black- headed (*Larus ridibundus*) from breeding colonies. *Fol. zoolog.* 42(3): 243-249.
- HORÁČEK I., SMRŽ J. & ŠVÁTORA M. 2004: Biologie živočichů. *Praha: Fortuna*. ISBN 90-7168-909-2.
- HROUZEK (ed.) 2014: *Věda všemi smysly* [online]. In: . 14.05.2014. [cit. 2015-07-10]. DOI: CZ.1.07/2.3.00/35.0026. Dostupné z:

<http://www.zivaveda.ivb.cz/uploads/257/maly-pruvodce-prirodou-studenecka---studijni-materialy-k-terennim-exkursim-pro-verejnost/Krouzkovani.pdf>

- HUDEC K. & ČERNÝ W. 1977: Fauna ČSSR. Ptáci II. *Praha: Academia.*
- HUDEC K. & ŠŤASTNÝ K. et al. 2005: Fauna ČR: Ptáci - Aves díl II/2. 2. vyd. *Praha: Academia.* ISBN 80-200-1114-5
- HUDEC K. & ŠŤASTNÝ K. et al. 2005: Fauna ČR: Ptáci - Aves díl II/2. In: KLOUBEC 2. vyd. *Praha: Academia.* ISBN 80-200-1114-5.
- HUDEC K., & ŠŤASTNÝ K., et al. 2005: *Fauna ČR: Ptáci - Aves díl II/2.* 2. In: KLOUBEC B., & ŠVECOVÁ Z., vyd. *Praha: Academia.* ISBN 80-200-1114-5
- HUDEC K., & ŠŤASTNÝ K., et al. 2005: Fauna ČR: Ptáci - Aves díl II/2. 2. In: PO-PRACH K., vyd. *Praha: Academia.* ISBN 80-200-1114-5
- HUNT G. L. Jr. & HUNT M. W. 1975: Reproductive ecology of the Western Gull: the importance of nest spacing. *Auk.* 92: 270-279.
- JIRSÍK J. 1945: Význam racka chechtavého (*Larus ridibundus*) v hospodářství polním a rybničním. *Práce Moravské přírodovědecké společnosti*, sv. 17, spis. 13.
- JÖNSON P.E. & KARLSSON J. 1990: Skratkmusen *Larus ridibundus* pu stark tillbakagång i Skune. *Anser* 29: 284-285.
- KADAVA L. 2014: Ornitologické střípky z „nultého“ ročníku mapování hnízdního rozšíření ptáků ve východních Čechách In: *Česká ornitologická společnost* [online]. 20. 11. [cit. 2015-07-01]. Dostupné z: <http://www.vcpcso.cz/ornitologicke-stripky-z-nulte-rocniku-mapovani-hnizdniho-rozsireni-ptaku-ve-vychodnich-cechach/>
- KADAVA L. 2015: Hrozí hnízdišti racka chechtavého na štítské písčinně u Chlumce nad Cidlinou zánik? In: *Česká ornitologická společnost* [online]. 4.10. [cit. 2015-11-25]. Dostupné z: <http://www.vcpcso.cz/hrozi-hnizdisti-racka-chechtaveho-na-stitske-pisckovne-u-chlumce-nad-cidlinou-zanik/>
- KLEJDUS J. 2011: Ptačí sezóna. Vyd. 1. Brno: J. Klejdus ve spolupráci s vydavatelstvím *Centa.* ISBN 978-80-86785-18-9.
- KLOUBEC B. 2002: Početnost jihočeské hnízdní populace racka chechtavého (*Larus ridibundus*) v letech 1998–2002. *Sylvia* 38: 75–82.

- KLOUBEC B. & ŠVECOVÁ Z. 1990: Změny početnosti jihočeské populace racka chechtavého (*Larus ridibundus*) a jejich možné příčiny. Ptáci v kulturní krajině. 1. díl. *Sbor. předn., Č. Budějovice*: 119-140.
- KONDĚLKA D. 1969: Potrava racka chechtavého (*Larus ridibundus* L.) Kandidátská disertační práce. *Pedagogická fakulta, Ostrava*.
- KORMONDY, E. 1969: *Concepts of ecology*. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs.
- KRESTVÁ M. 2003: Ekologie hnízdní populace racka chechtavého (*Larus ridibundus*) v CHKO Poodří. *Diplomová práce. PřF, Univerzita Karlova, Praha*.
- LACK D. 1968: Ecological adaptations for breeding in birds. *London, Methuen*.
- LÁGNER A., 2006: Kroužkování ptáků. In: *Příroda.cz* [online]. 26.6. [cit. 2015-07-01]. Dostupné z: <http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=684>
- LEE W-S., KWON Y-S. & YOO J-C. 2010: Egg survival is related to the colour matching of eggs to nest background in Black-tailed Gulls. *J. Ornithol.* 151: 765-770.
- LIEBERS D., DIERSCHKE V. & de KNIJFF P. 2001: Genetic differentiation and phylogeography of gulls in the *Larus cachinnans-fuscus* group (Aves: Charadriiformes). *Mol. Evol.* 10: 2447-2462.
- LIEBERS D. & HELBIG A. 2002: Phylogeography and colonization history of Lesser Black-backed Gulls (*Larus fuscus*) as revealed by mtDNA sequences. *J. Evol. Biol.* 15: 1021-1033.
- LIND H. 1965: Nahrungssuche. In: Schildmacher, H., *Wir beobachten Vögel, Jena* p. 162- 165.
- MAČÁT Z. 2009: *Chroicocephalus ridibundus* - racek chechtavý [online]. [cit. 2015-03-06]. Dostupné z: <http://www.naturabohemica.cz/chroicocephalus-ridibundus/>
- MADON, P. 1935. Contribution on a l'etude du regime des oiseaux aquatiques. *Alauda*, 7:60-84.
- MAKATSCH W. 1952: Die Lachmöwe. Die Neue Brehm-Bücherei, *Lepzig*.
- MANLEY G. H. 1960: The agonistic behaviour of the black-headed gull. - *Unpublished doctoral thesis*, University of Oxford.

- MARTIN T. E. 1993: Nest predation and nest sites: new perspectives on old patterns. *Bio.Science* 43: 523 -532.

- McCLURE A. 2014: Northern Ireland Black-headed Gull Study 2012 - 2013 Report. Dostupné z : [online]. 14.01.2014 [cit. 2015-11-26]. Dostupné z: <http://bhgullsni.blogspot.co.uk/2014/01/bhg-ni-2012-13-annual-report.htm>

- McNICHOLL M. K. 1975: Larid site tenacity and group adherence in relation to habitat. *Auk* 92: 98 - 104.

- MILLS J. A. 1973: The influence of age and pairbond on the breeding biology of the Redbilled Gull *Larus novaehollandiae scopulinus*. *J. Anim. Ecol.* 42: 147–162.

- MILLS J. A. 1994: Extra-pair copulations in the Red-billed Gull: females with high-quality, attentive males resist. *Behav.* 128: 41–64.

- MORRIS R. D. & HUNTER R. A. 1976: Monitoring incubation attentiveness of ground-nesting colonial seabirds. *J.Wildl. Manage.* 40:354-35.

- MOYNIHAN M. 1955: Some aspects of reproductive behavior in the black-headed gull (*Larus r. ridibundus* L.). *Behav. Suppl.* 4:1-201.

- MUSIL P. & MUSILOVÁ Z. 2010: Trendy početnosti zimujících vodních ptáků v ČR (1996-2008). *Aythya* 3: 31- 53.

- NAJMANOVÁ L. & ADAMÍK P. 2007: Ptáci a změny klimatu. *Sylvia* 43: 2–18.

- PARSON J. 1970: Relation between egg size and post-hatching mortality in the Herring Gull (*Larus argentatus*). *Nat.* 228: 1221-1222.

- PATTERSON I. J. 1965: Timing and spacing of broods in the Black-headed Gull. *Ibis* 107: 433 - 459.

- PIEROTTI R. 1982: Habitat selection and its effect on reproductive output in the Herring Gull in New Foundland. *Ecol.* 63: 854-868.

- PIGOTT, C. D. & IC. TAYLOR 1964: The distribution of some woodland herbs in relation to the supply of nitrogen and phosphorus in the soil. *Brit. Ecol. Soc. Jubilee Symposium* 1964, 175-185.

- PINDYKIEWICZ P. 2005: Factors Determining Number Fluctuations and Variation of the Breeding Success of an Urban Population of the Black-headed Gull *Larus ridibundus* (N-Poland). *Folia biol.(Kraków)*, vol. 53.

- POPRACH K. 2010: Katastrofální úhyn racka chechtavého. *Ochrana přírody* 65(6): 30-31.

- PREVOT-JULLIARD A.-C., PRADEL R., LEBRETON J.-D. & CEZILLY F. 1998: Evidence for birth-site tenacity in breeding Common Black-headed Gulls, *Larus ridibundus*. *Can. J. Zool.* 76: 2295 -2301.

- RÁZGOVÁ E. 1995: Význam asynchronního líhnutí u krmivých a polokrmivých druhů ptáků. *Sylvia* 31: 1-15.

- RÁZGOVÁ E. 1997: Vybrané aspekty hnízdění biologie racka chechtavého (*Larus ridibundus*). *Diplomová práce. PŘF, Univerzita Karlova, Praha.*

- REGEHR H. M., RODWAY M. S. & MONTEVECCHI W. A. 1998: Antipredator benefits of nest- site selection in Black-legged Kittiwakes. *Can. J. Zool.* 76: 910 -915.

- RHIJN J. G. van 1981: Units of behaviour in the black-headed gull, *Larus ridibundus* L. *Anim. Behav.* 29: 586-597.

- RHIJN van J. & GROOTHUIS 1986: On the mechanism of mate selection Black-headed gulls. *Dept of Zoology, University of Groningen.*

- ROBERTSON G. J., FIFIELD D., MASSARO M. & CHARDINE J. W. 2001: Changes in nesting- habitat use of large gulls breeding in Witless Bay, Newfoundland. *Can. J. Zool.* 79: 2159-2167.

- SÁNCHEZ J. M. et. al. 2004: Colony-site tenacity and egg color crypsis in the Gull-billed tern. *Waterbirds* 27(1): 21-30, 200.

- SANGSTER G., van den BERG A. B., van LOON A. J. & ROSELAAR C. S. 2009: Dutch avifaunal list: taxonomic changes in 2004–2008. *Ardea* 97(3): 373–381.

- SATCHELL J. E. 1958: Earthworm biology and soil fertility. *Soils and Fert.*, 21:209-19.

- SAUER F. 1996: Vodní ptáci. Průvodce přírodou 1. vyd. *Praha: Ikar*, ISBN 80-859-4462-6.

- SCHIJF M. L. 2008: The gull's flight behaviour over land explained with the atmospheric boundary layer stability. Master thesis. University of Amsterdam.

- SCHRÖPFER L. 2008: Pták roku 2008 - racek chechtavý. Praha: ČSO.

- SCHREIBER E. A., SCHREIBER R. W. & DINSMORE J. J. 1979: Breeding biology of Laughing Gulls in Florida. Part I: Nesting, egg, and incubation parameters. *Bird-Banding* 50: 304-321.
- SCHREIBER E. A. 2002: Climate and weather effects on seabirds. In: SCHREIBER E. A. & BURGER J. (eds): *Biology of marine birds*. CRP Press, New York. 179- 205.
- SLANGVOLD T., SANDVIK J., ROFSTAND G., LORENTSEN Ö. & HUSBY M. 1984: On the adaptive value of intraclutch egg-size variation in birds. *Auk* 101: 685-697.
- STRESEMANN E. & STRESEMANN V. 1966: Die Mauser der Vogel. J. *Orn.* 107. Sonderheft.
- ŠOLTÉSOVÁ J. 2007: Racek chechtavý - *Larus ridibundus* In: *Příroda* [online]. 2007 [cit. 2015-03-06]. Dostupné z: <http://www.priroda.cz/lexikon.php?detail=998>
- ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V. & HUDEC K. 1996: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice: 1985-1989. 1. vyd. Jihočany: *H & H*, ISBN 80-86022-18-8.
- ŠŤASTNÝ K. 2014: Racku chechtavému u nás není do smíchu In: *Vesmír* 93 (6): 567-577.
- STEJSKALOVÁ L. 2004: O akci pták roku In: *Česká společnost ornitologická*. [online]. 2004. [cit. 2015-11-12].
- STRÁNSKÝ, F. 2000: Pokles početnosti racka chechtavého (*Larus ridibundus*) v okrese Jičín v letech 1983-1998. *Zprávy ČSO* 50: 24-25.
- SVENSSON L. & GRANT P. 2004: Ptáci Evropy, Severní Afriky a Blízkého Východu: praktická určovací příručka: nejobsáhlejší průvodce evropským ptactvem. 1. české vyd. Praha: *Svojtka*. ISBN 80-723-7658-6.
- TRIVERS R. L. 1972: Parental investment and sexual selection Pp 136–179. In: CAMPBELL B. (ed.): *Sexual Selection and the Descent of Man, 1871–1971*. Aldine, Chicago.
- TOMIALOJC' L., S TAWARCZYK T. 2003: The Avifauna of Poland. Distribution, numbers and trends. PTPP „Pro Natura”, Wroclaw. (In Polish)
- URBÁNEK L., 2003: Historie rozšíření racka chechtavého (*Larus ridibundus*) na Nymbursku. *Panurus* 13: 73-80.

- VANĚK J. 2014: Jaro 2013 na přehradě Rozkoš. In: *Východočeská pobočka české ornitologické společnosti* [online]. 30. 1. [cit. 2015-07-06]. Dostupné z: <http://www.vcpcso.cz/jaro-2013-na-prehrade-rozkos/>
- VANĚK J. 2015: Faunistický deník Jaroslava Vaňka z přehrady In: *Východočeská pobočka České ornitologické společnosti*. [online]. 28. 2. [cit. 2015-05-20]. Dostupné z: <http://www.vcpcso.cz/?s=ROZKO%C5%A0&submit=Hled%C3%A1n%C3%AD>
- VAVŘÍK M. 2012: Určování velkých bělohavých racků (*Larus argentatus*, *L. cachinnans*, *L. michahellis*) [online]. 2012 [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: http://www.birdwatcher.cz/vavrik_urcovani Racku.html#6
- VERNON J.D.R (1972) Feeding Habitats and Food of the Black-headed and Common Gulls, *Bird Study*, 19:4, 173-186, DOI: 10.1080/00063657209476341
- WALTERS M. 2007: Ptačí vejce. 1 vyd. *Praha: Knižní klub*. Příroda v kostce. ISBN 978-80-242-1880-9.
- WEIDINGER K. 2001: Does egg colour affect predation rate on open passerine nests? *Behav. Ecol. Sociobiol* 49: 456-464.
- WIGGINS D. A. & MORRIS R. D. 1986: Criteria for female choice of mates: courtship feeding and parental care in the Common Tern. *Am. Nat.* 128: 126–129.
- WINGFIELD J. C., NEWMAN A. L., HUNT G. L., Jr. & FARNER D. S. 1982: Endocrine aspects of female–female pairing in the Western Gull (*Larus occidentalis wymani*). *Anim. Behav.* 30: 9–22.
- WITTENBERGER J. F. & HUNT G. L. Jr. 1985: The adaptive significance of coloniality in birds. *Avian Biol.* VIII: 1-78.
- YTREBERG N. J. 1956: Contribution to the breeding biology of the Black-headed Gull (*Larus ridibundus* L.) in Norway. *Nytt Magazin for Zoologi* 4: 5 -106.
- ZUBETA J. B. & HEINZE G. M. 2014 : Black-headed gull (*Larus ridibundus*). Dostupné z: <http://www.javierblasco.arrakis.es>. [online].2014 [cit. 2015-04-3].
- ŽDÁREK P. 1987: Ptactvo údolní nádrže Rozkoš, *Sborník č. 9*, Pardubice.