

Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta

Biologie



Lucie Diblíková

Strnad obecný - modelový druh pro výzkum dialektů u pěvců

Yellowhammer as a model species for studies on passerine dialects

Bakalářská práce

Školitelka: RNDr. Tereza Petrusková Ph. D.

Praha, 2011

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 19.08.2011

Podpis

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala všem, kdo se významnou rolí podíleli na vzniku této práce. V první řadě mé školitelce RNDr. Tereze Petruskové Ph. D. za její trpělivé, profesionální a přátelské vedení po celou dobu práce. Dále pak Janě Buďové, za pomoc s německými texty, Oldřišce Sedláčkové a Janu Křížovi za pomoc a rady při tvorbě map, Janu Šatrovi a Petru Jedelskému za cenné podněty, Filipu Kábrtovi za úpravu obrázků, Ivě Němečkové, Kamile Čermákové a Barboře Roubalové za korekturu textů, Zitě Bukovské za energii do psaní a mé drahé rodině za jejich podporu v průběhu celého studia.

V neposlední řadě Jiřímu Svobodovi a Radku Lüftnerovi za jejich přátelské a rytířské chování vždy, když bylo třeba.

Abstrakt

Přestože byly ptačí zpěv a ptačí dialekty v posledních šedesáti letech objektem poměrně intenzivního vědeckého výzkumu, je oblast ptačích dialektů stále hodna vědecké pozornosti. Pro vznik dialektů existuje celá řada hypotéz, které samotné nebo v kombinaci vysvětlují jejich původ. Dialekty lze třídit na základě struktury ptačího zpěvu, na niž jsou vázané, či na základě geografického měřítka (mikrodialekty a makrodialekty). Výzkum dialektů patří mezi studie, u kterých je třeba získat ohromné množství dat, což s sebou přináší velké finanční a časové nároky. Těmto komplikacím se však lze vyhnout, pokud je do výzkumu ptačích dialektů zapojena veřejnost. K tomu je ale třeba vybrat vhodný modelový druh. Právě takovým druhem je strnad obecný *Emberiza citrinella*, protože jde o dosud běžného pěvce, kterého lze snadno poznat, samci tohoto druhu zpívají během velmi velké části sezóny a jejich dialekty jsou snadno rozlišitelné. Navíc u strnada obecného někteří autoři rozlišují makrodialekty, které by měly mít v Evropě západní a východní rozdělení, což lze využít pro zvýšení atraktivity jeho výzkumu v očích veřejnosti. Dosud byly dialekty strnadů detailně prozkoumány v Dánsku a v některých oblastech Německa. V dalších evropských zemích jsou dosavadní studie jeho dialektů již mnohem méně detailní. Zmapování dialektů strnada obecného na území České republiky a následným výzkumům by měl sloužit projekt Nářečí českých strnadů, podle jehož průběžných výsledků skutečně střední Evropou hranice mezi makrodialekty prochází. Práce pomocí příkladů podobných projektů ukazuje i možnosti dalšího rozvíjení tohoto projektu.

Klíčová slova: *Emberiza citrinella, strnad obecný, dialekt, pěvci, citizen science, veřejnost, mikrodialekt, makrodialekt, geografická variabilita*

Abstract

Even though birdsongs and bird dialects have been subject to considerably intense scientific research, the domain of bird dialects is still worth attention of scientists. There is a large number of hypotheses about the emergence of bird dialects which separately or combined explain their origin. Dialects can be classified on the basis of the structure of a birdsong which they are related to or according to a geographical scale (micro and macrodialects). Research on bird dialects belongs to such type of studies that require great amount of data and thus large amount of time and finance is needed. Nonetheless, this obstacle can be avoided by involving general public into the research, however choosing a suitable model species is necessary. Yellowhammer (*Emberiza citrinella*), which was chosen in this study, is undoubtedly a convenient species for its common occurrence and distinguishable birdsong. Yellowhammer males sing during a large part of the season and their dialects can be easily recognized. Moreover, some scientists differentiate between macrodialects, that should be divided across western and eastern Europe, and could be used to make the research more attractive for general public. Till now yellowhammer dialects have been thoroughly explored in Denmark and in some parts of Germany, but in other European countries the studies have been much less detailed. The project 'Dialects of Czech yellowhammers' is focused on describing and further research of yellowhammers on the territory of the Czech Republic. According to its continuous outcome, there is a border between dialects coming through central Europe. This study also shows possibilities of further development of this project using examples of similar projects.

Key words: *Emberiza citrinella, yellowhammer, dialect, passerines, citizen science, public, micro dialect, macro dialect, geographic variation*

Obsah

1 ÚVOD	7
2 ZPĚV PTÁKŮ	8
2.1 TŘÍDĚNÍ HLASOVÝCH PROJEVŮ PTÁKŮ	8
2.2 POPIS ZPĚVU, ZAVEDENÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ	8
3 DIALEKTY PĚVCŮ	10
3.1 CO JSOU TO DIALEKTY	10
3.2 VZNIK DIALEKTŮ	10
3.3 TŘÍDĚNÍ DIALEKTŮ	12
3.4 SHRNUÍ DIALEKTŮ	13
4 VÝZKUM DIALEKTŮ A VEŘEJNOST	13
4.1 CITIZEN SCIENCE	13
4.2 HISTORIE „CITIZEN SCIENCE“	13
4.3 PŘÍNOSY „CITIZEN SCIENCE“	15
4.4 CITIZEN SCIENCE A DIALEKTY	16
5 STRNAD OBECNÝ JAKO MODELOVÝ DRUH VÝZKUMU DIALEKTŮ	17
5.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE O STRNADU OBECNÉM	17
5.2 ZPĚV STRNADA	18
5.3 VLASTNOSTI ZPĚVU STRNADA OBECNÉHO	19
5.4 DIALEKTY STRNADA OBECNÉHO	20
6 ZÁVĚR	31
7 SEZNAM LITERATURY	32

1 Úvod

Komunikace živočichů patří mezi témata, která se těší velké pozornosti vědců z různých oborů. Jedním z jejich nejzřetelnějších a také z nejkomplicovanějších projevů je ptačí zpěv (Todt a Naguib 2000). Podle mnohých odkazů v hudbě, literatuře a poezii je zřejmé, že ptačí zpěv zajímá lidstvo již po dlouhou dobu (např. Máchů 1836, Messiaen 1942). Avšak ucelené a vědecké zkoumání tohoto tématu umožnil až rozvoj patřičné techniky schopné ptačí zpěv trvale zaznamenat, zpomalit a později i vizualizovat. Toto téma je tedy detailně studováno teprve po dobu posledních šedesáti let (Catchpole a Slater 2008). Nejrozvinutější podobu zpěvu najdeme u řádu pěvců (Passeriformes), a proto je právě zpěv pěvců dlouhodobě zkoumaným fenoménem (Catchpole a Slater 2008). Obecně známým faktem je, že různé druhy pěvců zpívají různě. Méně známým faktem však je, že se hlasové projevy ptáků liší i mezi jednotlivci stejného druhu. Tyto odlišnosti jsou často vázány na geografické měřítko, kdy ptáci z jedné oblasti zpívají jinak než z druhé. Jedním z konkrétních případů takové geografické variability jsou dialekty. Mluvíme o nich v případě, kdy se zpěvy vyskytující se v rámci jedné populace ptáků nevyskytují u sousední populace a přechody mezi nimi jsou jasně ohraničené (Catchpole a Slater 2008), jako tomu je například u strnada obecného *Emberiza citrinella*. Ptačí dialekty jsou v posledních letech objektem poměrně intenzivního vědeckého bádání, jak dokazuje množství recentně publikovaných prací (například Rutkowska-Guz a Osiejuk 2004, Caro 2009). Tento zájem pramení mimo jiné i z faktu, že dialekty jsou vhodným modelem pro řešení otázek, které nejsou vázány jen na pěvce, ale mají daleko obecnější platnost – například otázky týkající se migrace, genového toku, speciace či vývoje habitatů (Hansen 1985, Panov a kol. 2003, Soha a kol. 2004 a další).

Studie dialektů však vyžadují velké množství dat z rozsáhlých oblastí, jejichž získání je finančně a časově nákladné. Jedním z možných způsobů jak se vyhnout těmto negativům, je do výzkumu zapojit veřejnost. Je však naprosto stěžejní zvolit vhodný modelový druh, který by dovolil jak podrobné zkoumání dialektů odborníky, tak i byl snadno dostupný a poznatelný laickou veřejností. Hlavním cílem této práce bylo provést důkladnou rešerši dosavadních poznatků o dialektech strnada obecného *Emberiza citrinella*, která v budoucnu umožní správnou interpretaci dat nashromážděných probíhajícím projektem, do jehož organizace jsem se již zapojila. Protože je tento projekt závislý na účasti veřejnosti, bylo dalším cílem mé práce vytipování vlastností, které by takové projekty měly mít, aby mohlo v dalších letech dojít k vylepšování projektu a získání kvalitnějších a početnějších dat.

2 Zpěv ptáků

2.1 Třídění hlasových projevů ptáků

Hlasové projevy ptáků se podle odborné literatury rozdělují na **zpěvy** (songs) a **volání** (calls) (Mundinger 1982, Catchpole a Slater 2008). Hranice mezi nimi není zcela ostrá, ale jako zpěvy jsou označovány delší hlasové projevy, které většinou zpívají ptačí samci v průběhu rozmnožovací sezóny a mají obvykle velice komplexní charakter. Volání jsou kratší, jednodušší, spontánnějšího charakteru a ke komunikaci je používají obě pohlaví v průběhu celého roku (Catchpole a Slater 2008). Volání jsou obvykle vrozená, zpěvy se naproti tomu ptáci často učí až v průběhu života (Mundinger 1970). Schopnost učit se a produkovat nové zvuky má méně než polovina všech ptáků (Jarvis 2004). Ti, pro něž je proces učení nezbytný pro správnou vokalizaci, patří do tří z 23 ptačích řádů. Jedná se o papoušky (Psittaciformes), kolibříky (Trochiliformes) a pěvce (Passeriformes). Tyto řády mají k učení se zpěvu dostatečně rozvinutou stavbu předního mozku (Jarvis 2004).

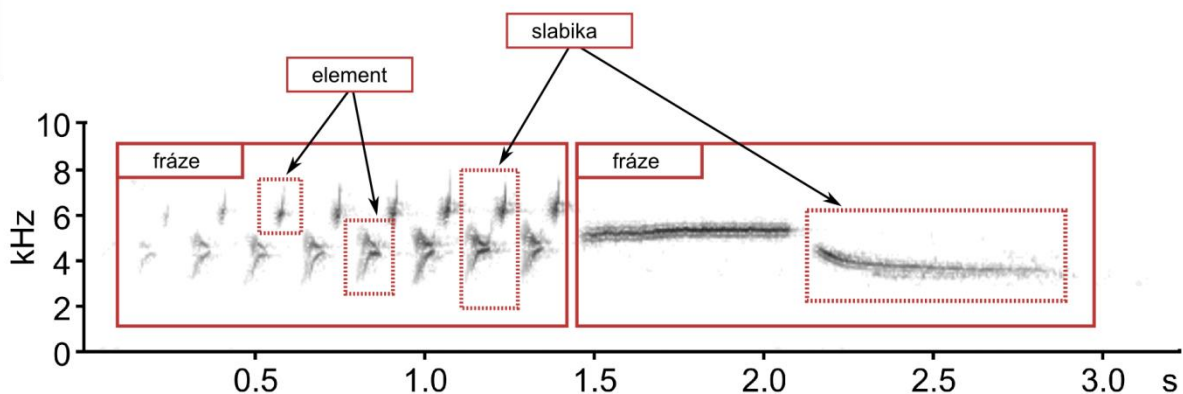
Studie vývoje ptačího zpěvu však jasně ukázaly, že ptačí zpěvy nelze jednoduše rozlišit na vrozené a naučené, ale že se jedná o komplikovaný systém, kde se obě tyto varianty prolínají (Catchpole a Slater 2008).

Samotná tematika ptačí vokalizace je rozsáhlé a pro svou značnou variabilitu i těžko zobecnitelné téma. Tato práce se dále bude zabývat pouze zpěvy a problematikou dialektů u pěvců (Passeriformes).

2.2 Popis zpěvu, zavedení základních pojmů

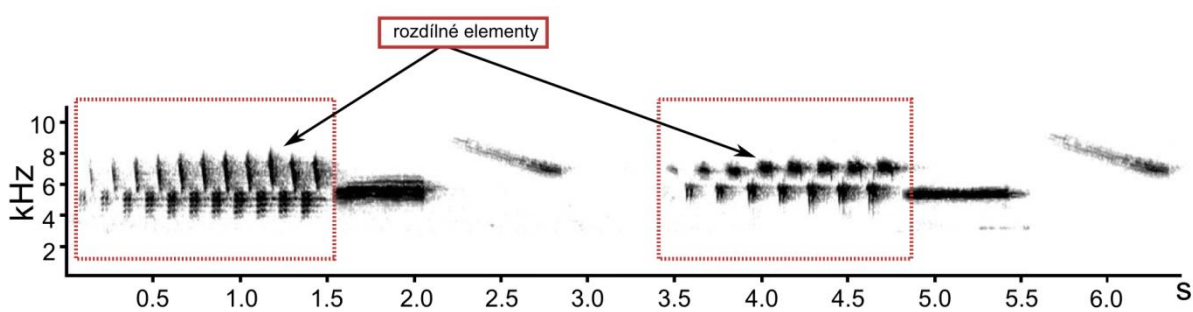
Jedním z problémů výzkumu ptačího zpěvu je skutečnost, že terminologie jeho popisu se často velmi různí a není jednoznačná (Thompson a Moody 1994, Brenowitz a kol. 1997, Catchpole a Slater 2008). Proto zde definuji pojmy tak, jak je budu dále používat v této práci.

Jak můžeme vidět na obrázku 1, ptačí zpěv se skládá ze strukturálních jednotek různé úrovně. Nejzákladnější jednotky jsou **elementy** (Brenowitz a kol. 1997). Na sonagramu je můžeme vidět jako nepřerušované tmavé „skvrny“. Další základní jednotky ptačího zpěvu jsou **slabiky** (Mundinger 1975). Slabiky mohou být struktury jednoduché i dosti komplexní (Catchpole a Slater 2008), složené z jednoho či více elementů. V této terminologii pak může dojít k překryvu pojmů element a slabika ve své nejjednodušší podobě (Thompson a kol. 1994). Sekvence opakujících se slabik ve zpěvu se nazývají **fráze**. Z frází je pak složen **zpěv** (obr. 1).



Obr. 1 – Sonogram zpěvu strnada obecného *Emberiza citrinella*, autor nahrávky: Tereza Petrusková.

Některé druhy pěvců, například zebříčka pestrá (*Taeniopygia guttata*) nebo drozd cvrčala (*Turdus iliacus*), mají jednoduchý a stereotypní zpěv, který opakují stále monotónně dokola. Většina pěvců má ale více verzí zpěvu. Každé takové verzi se říká **typ** zpěvu (obr. 2) (Catchpole a Slater 2008, Bjerke a Bjerke 1981). Počty typů se ale liší jak mezi druhy, tak i mezi jednotlivci. Například samci strnadce zpěvného *Melospiza melodia* ovládají mezi 7-11 typy zpěvu (Beecher a kol. 2000), samci slavíka obecného *Luscinia megarhynchos* mezi 160-231 typy (Kipper a kol. 2004). Soubor různých typů zpěvů jednoho samce se označuje jako **repertoár** (Catchpole a Slater 2008). Repertoáry však nemusí být složené pouze z typů zpěvu, samci některých druhů pěvců jako například lindušky lesní se mezi sebou liší v počtu i typech užívaných slabik (Petrusková a kol. 2010). Takovéto repertoáry se nazývají **slabikové** (Collins 2004).



Obr. 2 – Sonogram dvou typů zpěvu lišících se stavbou počátečních elementů samce strnada obecného *Emberiza citrinella*, autor nahrávky: Radek Strnad.

Právě používání odlišných typů zpěvu či jednotlivých slabik může vést k tomu, že se v rámci jednoho druhu zpěvy liší natolik, že lze hovořit o dialektech. O nich pojednává následující kapitola a zároveň i většina této práce.

3 Dialekty pěvců

3.1 Co jsou to dialekty

Je všeobecně známé, že jednotlivé druhy pěvců lze od sebe odlišit na základě jejich zpěvu. Variabilita zpěvu ale není jen mezidruhová, obvykle se s ní setkáme i u jednotlivců v rámci stejného druhu. Pokud je tato odlišnost vázaná na prostorové měřítko, mluvíme o variabilitě geografické (Catchpole a Slater 2008). Jednou z variant geografické variability jsou **dialekty** (Bjerke a Bjerke 1981, Boughman a Moss 2003, Kroodsma 2004), vyskytující se jen u ptáků, kteří se svůj zpěv nebo jeho část učí (Kroodsma 2004). Zájem o jejich výzkum započal v 50. letech 20. století, kdy se objevilo hned několik prací (Marler 1952, Thorpe 1958, Poulsen 1958) věnovaných dialektům pěnkavy obecné (*Fringilla coelebs*). Výzkum dialektů tak započal, a na stále detailnější, nejen popisné úrovni, trvá dodnes (Mundinger 1982, MacDougall-Shackleton a kol. 2002, Wonke a Wallschlagër 2009). Spolu s výzkumem dialektů se objevil i problém jejich jednotné definice. Většina autorů používala ve svých pracích *ad hoc* definice, které byly vhodné pro jimi zkoumaný druh, ale nedaly se aplikovat obecně (Mundinger 1982). Kolem 80. let se o zobecnění tohoto termínu snažila ve svých studiích řada autorů (např. Lemon 1975, Bjerke a Bjerke 1981, Mundinger 1982), to přispělo k vysvětlení tohoto pojmu tak, jak ho vnímáme dnes: dialekty existují tehdy, když jedinci v rámci jedné skupiny (populace) mezi sebou sdílí zpěv nebo jeho část (typ, frázi, slabiku, element, atd.), kterou nemůžeme najít u sousedící skupiny (populace). Hranice mezi jednotlivými populacemi jsou pak jasně definované.

3.2 Vznik dialektů

Spolu s objevením dialektů se vědci začali zabývat příčinami jejich vzniku a způsobem jejich přetrvávání v prostoru a čase. Z dosavadního studia dialektů je zřejmé, že se jedná o velice komplexní problematiku, jejíž vysvětlení není jednoduché (Catchpole a Slater 2008). Z navržených hypotéz uvádím pouze ty nejzákladnější, které samostatně nebo v kombinaci mohou vést ke vzniku dialektů.

Hypotéza přizpůsobení se lokálním podmínkám populace

Zpěv slouží samicím jako indikátor kvality samců (např. Ballentine a kol. 2004, Illes a kol. 2006). Samice dávají často přednost samcům, kteří mají větší a komplexnější repertoár, či zpívají častěji a hlasitěji (Nowicki a Searcy 2004) nebo jsou jejich zpěvy delší (Eens a kol. 1991). Jedním z indikátorů kvality samce může být i jeho dialekt. Ovládá-li samec lokální

dialekt, svědčí to o tom, že je na lokalitě déle a je přizpůsobený místním podmínkám (Rothstein a Fleischer 1987) a například odolnější vůči přítomným parazitům (MacDougall-Shackleton a kol. 2002). Samice proto často preferují samce zpívající známým dialektem na úkor cizinců (Nowicki a Searcy 2004).

Vliv sociálních interakcí

Samci řady teritoriálních druhů, kteří spolu každodenně přichází do styku, sdílí často repertoár nebo jeho části (např. *Emberiza citrinella*, Hansen 1985; *Melospiza melodia*, Foote a Barber 2007). Sdílení zpěvu mezi sousedy jim usnadňuje komunikaci (Weary a kol. 1990) a zároveň rychlé rozpoznání úplných cizinců, jež jsou pro ně větší hrozbou než samci z téže lokality (např. Molles a Vehrencamp 2001). Dialekty proto mohou být udržovány díky tomu, že pro mladé samce a imigranty je kvůli lepšímu porozumění výhodné napodobovat zpěv lokálních samců (např. Payne 1981).

Hypotéza genetické adaptace

Tato hypotéza předpokládá, že samicím se vyplácí vybírat si samce z vlastní populace, kteří jsou lépe adaptováni na lokální podmínky místního prostředí. Dialekty samců by tak mohly být inhibitory zamezující genetickému toku mezi jednotlivými populacemi a jedinci z oblastí různých dialektů by proto měli být geneticky odlišní (Nottebohm 1969, Handford a Nottebohm 1976). Tato hypotéza byla nejvíce zkoumána na strnadcovi bělokorunkatém *Zonotrichia leucophrys* (např. MacDougall-Shackleton a MacDougall-Shackleton 2001, Soha a kol. 2004). Výsledky těchto studií u jednotlivých poddruhů však vychází odlišně. Například studie poddruhu *oriantha* (MacDougall-Shackleton a MacDougall-Shackleton 2001) ukázala, že existuje spojitost mezi dialekty a genetickou strukturou populace. Prakticky stejná studie byla provedena i u poddruhu *pugentensis* (Soha a kol. 2004), kde se ale spojitost mezi genetikou populací a dialekty neprokázala. Podobné studie byly provedeny i na dalších druzích, například u amazoňana žlutokrkého *Amazona auropalliata* (Wright a Wilkinson 2001) a budníčka zeleného *Phylloscopus trochiloides* (Irwin a kol. 2008). Důkazy o propojení dialektů a genetiky jsou ale u všech těchto druhů slabé (Catchpole a Slater 2008).

Hypotéza dialektů jako „vedlejšího produktu“

Podle některých autorů dialekty vznikají náhodně, jako vedlejší produkt v důsledku různých historických procesů a disperze populace pod tlakem přírodního výběru (Wiens 1982, Rothstein a Fleischer 1987). Mezi faktory, které mohou vést k druhotnému vzniku dialektů,

patří chybné učení; například u střízlíka pokřovního *Thryomanes bewickii* (Kroodsma 1974) a laločníka sedlatého *Philesturnus carunculatus* (Jenkins 1978). Vliv mohou mít rovněž geografická bariéra, změna klimatických podmínek a další podmínek, které by mohly vést k vývojové změně (Catchpole a Slater 2008).

3.3 Třídění dialektů

Dialekty se vyskytují u celé řady pěvců (Baker 1975) a jsou vázané na různé struktury jejich zpěvu, podle kterých je můžeme dále třídit do skupin. Členění dialektů podle struktur se objevuje například u Mundingera (1982). Mezi nejvíce zkoumané druhy, u nichž jedinci se svými sousedy sdílí celé typy zpěvu, patří například střízlík obecný *Troglodytes troglodytes* (Catchpole a Rowell 1993) a strnadec bělokorunkatý *Zonotrichia leucophrys oriantha* (MacDougall-Shackleton a MacDougall-Shackleton 2001). U strnada obecného *Emberiza citrinella* (Hiett a Catchpole 1982, Hansen 1985) a drozda cvrčaly *Turdus iliacus* (Bjerke a Bjerke 1981, Lampe 1991) jsou nositeli dialektů fráze. S dialekty vázanými na slabiky se můžeme setkat například u lindušky lesní *Anthus trivialis* (Petrušková a kol. 2010).

Alternativně lze dialekty třídit podle variability v prostoru na **mikrodialekty** a **makrodialekty** (např. Mundinger 1982, Galeotti a kol. 1996). Pokud se dialekty vyskytují mezi sousedními populacemi, jejichž jedinci se spolu teoreticky mohou v průběhu života setkat, jedná se o mikrogeografickou variabilitu a dialekty se označují jako **mikrodialekty** či lokální dialekty. Nářečí populací, které jsou od sebe odděleny velkou vzdáleností nebo jinou bariérou znemožňující vzájemný kontakt mezi jedinci obou populací, se nazývají **makrodialekty** a patří mezi variabilitu **makrogeografickou** (Tembrock 1984, podle Martens 1996, Mundinger 1982, Martens 1996). U druhé skupiny mohou, zejména u druhů s rozsáhlým areálem, vznikat tzv. **regiolekty** – dialekty natolik rozdílné, že v extrémních případech dochází až ke ztrátě schopnosti komunikace mezi jedinci z různých populací (Martens 1996).

Mezi mikrodialekty a regiolekty existuje řada přechodních stavů (Martens 1996). Některé druhy, jako například sýkora lužní *Parus montanus* či strnad obecný *Emberiza citrinella*, mají dialekty jak v malém, tak ve velkém měřítku (Martens 1996, Rutkowska-Guz a Osiejuk 2004). Mezi další známé druhy, které mají značné regiolekty patří například sýkora koňadra *Parus major* (Päckert a kol. 2005) a budníček menší *Phylloscopus collybita* (Salomon a Hemim 1992).

3.4 Shrnutí

Výzkum dialektů probíhá již téměř šedesát let (Marler 1952, Thorpe 1958, Poulsen 1958). Za tu dobu byly dialekty objeveny a nadále jsou odhalovány u celé řady ptačích druhů (Mundinger 1982, Catchpole a Slater 2008). Jen u několika druhů je tato problematika prozkoumána skutečně detailně na větším souvislém areálu a pomocí dostatečného množství záznamů zpěvu. Takto byly dosud prozkoumány dialekty například u drozda cvrčaly *Turdus iliacus* (Bjerke a Bjerke 1981, Epsmark a kol. 1989), strnadce bělokorunkatého *Zonotrichia leocophrys* (Baptista 1975, Baker a Cunningham 1985), nebo strnada obecného *Emberiza citrinella* (Hansen 1985, Caro 2009). Vzhledem ke komplexnosti některých zpěvů a dialektů, je zřejmé, že pro jejich detailní pochopení je často třeba získat velké množství nahrávek, což může být finančně a hlavně časově náročné. Alespoň v případě některých druhů by mohlo pomoci zapojení dobrovolníků.

4 Výzkum dialektů a veřejnost

4.1 Citizen science

Stále častěji se v posledních letech setkáváme s vědeckými projekty zapojujícími do svého výzkumu veřejnost (Bonney a kol. 2009, Silvertown 2009). Takováto spolupráce se v anglickém jazyce označuje pojmem „citizen science“ (Bhattacharjee 2005, Silvertown 2009) a v českém jazyce pro ni zatím chybí jednotný ekvivalent (Voříšek) dále budu tedy termín používat v původním znění. S rychlým rozvojem „citizen science“ projektů se můžeme setkat obzvláště v ekologii a environmentalistice. Dobrovolníci z řad veřejnosti se tak často podílí na výzkumech zabývajících se například klimatickými změnami, invazivními druhy, sledováním kvality vody či populační ekologií (Silvertown 2009). Pomocí dobrovolníků z řad veřejnosti však bylo využito i v dalších vědních disciplínách (Bonney a kol. 2009, Silvertown 2009).

4.2 Historie „citizen science“

Silvertown (2009) ve své práci uvedl, že lednu 2009 se v databázi „ISI Web of Knowledge“ vyskytovalo 56 článků, které explicitně obsahovaly výraz „citizen science“. 80 % z nich bylo publikováno v posledních pěti letech. Když jsem tento přesný výraz vyhledala v srpnu 2011, obsahovala databáze již 149 článků. Mohlo by se tedy zdát, že projekty s účastí veřejnosti jsou výdobytkem posledních deseti let.

Původ „citizen science“ však sahá až k počátkům moderní vědy jako takové (Silvertown 2009). Nedostatečné zastoupení tohoto termínu v odborné literatuře má pravděpodobně dva důvody. Prvním může být skutečnost, že se jedná o relativně nový pojem, používaný teprve v posledních několika letech (Silvertown 2009). Druhým důvodem může být, že se nejedná vždy o standardní vědecký výzkum. Výsledky jsou proto častěji publikovány spíše ve formě nejrůznějších zpráv a hodnocení. Pokud mají podobu článku, nalezneme je v neimpaktovaných lokálních periodikách, apod. Jejich dohledání je tak podstatně složitější než jedná-li se o vědecké články (Brossard 2005, Silvertown 2009).

Projekty, kterých se účastní dobrovolníci, nejsou však ve vědě nic nového. Samotná podoba vědy se za posledních dvě stě let hodně změnila. Ještě v 17. a 18. století se většina tehdejších vědců musela živit jinak než bádáním. Například přírodovědec Benjamin Franklin (1706-1790) byl tiskař, diplomat a politik. I samotný Charles Darwin (1809-1888) na své slavné plavbě na lodi Beagle byl v první řadě spíše společníkem kapitána, než vědcem. Pozice vědce, jako profesionálního placeného badatele je tak fenoménem až konce 18. století. V některých oborech, jako například archeologie, astronomie nebo biologie se účast dobrovolníků „nadšenců“ nezměnila ani s příchodem moderní podoby vědy s placenými vědci (shrnuto v Silvertown 2009).

Termínem „citizen science“ se označují už některé projekty z přelomu 19. a 20. století (Droege 2007). Mohli se jich alespoň potenciálně účastnit všichni zájemci z řad veřejnosti a ne pouze skupinka privilegovaných odborníků (Silvertown 2009). Jako první novodobý projekt „citizen science“ se často uvádí „Christmas Bird Count“, tedy sčítání ptáků západní polokoule s více než stoletou tradicí. V roce 1900 ho započal ornitolog Frank Chapman (1864-1945), který na Štědrý den zorganizoval skupinu 27 přátel z 25 různých lokalit, aby namísto střelby ptáků provedli jejich sčítání (DeWitt 1998, Silvertown 2009). Droege (2007) však tvrdí, že ještě dřívější a s širokou účastí veřejnosti byl projekt Wellse Cooka. Učitele, a později vysokoškolského profesora v USA, který v 80. letech 18. století započal monitoring migrace některých druhů ptáků za pomoci dobrovolníků. Tento projekt potom převzala řada organizací a nakonec vláda. Projekt pokračoval asi šedesát let a zapojilo se do něj tisíce dobrovolníků, kteří nasbírali přes šest milionů záznamů. V 30. letech 20. století byl v Anglii založen výzkumný institut „British Trust for Ornithology“, který k dnešnímu roku sdružuje přes čtyřicet tisíc amatérských ornitologů a celou řadu profesionálů, kteří dlouhodobě monitorují stavy ptáků v Anglii (Silvertown 2009, BTO). Podobné instituce jsou i v řadě dalších států (Silvertown 2009). Za Českou republiku uveďme například Českou společnost ornitologickou nebo Českou herpetologickou společnost.

Organizací, která již od roku 1966 platí za světovou špičku na poli „citizen science“ je americká „Cornell Laboratory of Ornithology“ (dále CLO) (Bhattacharjee 2005, CorLabOrt). Tato organizace pořádá celou řadu detailně skvěle propracovaných programů zapojujících do výzkumu přes 200 000 dobrovolníků a odborníků ročně (Evans a kol. 2005, CorLabOrt).

4.3 Přínosy „citizen science“

Jaké výhody ale projekty zapojující do svého výzkumu veřejnost mají? Nejlepší „citizen science“ projekty jsou vytvářeny tak, aby byly přínosné pro obě zapojené skupiny - odborníky i amatéry (Silvertown 2009).

Řada vědeckých studií se neobejde bez obrovského množství dat z rozsáhlého území sbíraných po řadu let (Bonney a kol. 2009). Pokud by tato data měl shromažďovat jeden vědecký tým, stálo by jejich získání značné množství času i nákladů. Zapojí-li se však do takovýchto projektů dobrovolníci, lze získat ohromné množství dat z velké oblasti v relativně krátkém čase a s minimem finančních nákladů (Droege 2007).

„Citizen science“ projekty mají samozřejmě i své odpůrce, tvrdící, že kvalita takovýchto dat je kvůli neobornosti dobrovolníků nízká (Bhattacharjee 2005, Droege 2007). Proti jejich výhradám však stojí fakt, že velké množství dat může samo kompenzovat případnou nízkou kvalitu některých jednotlivých údajů. Data jsou dále zpracovávána odborníky, kteří mohou nekvalitní data vytipovat, zkontrolovat a případně zcela vyloučit z další analýzy (Bonney a kol. 2009). Kvalitní „citizen science“ projekty se ovšem maximálně snaží předcházet situacím, jež by vedly k nízké kvalitě získaných dat. Musí mít k dispozici přesné postupy a standardy, podle kterých budou data sbírána a pokud dojde k jejich porušení, nejsou takováto data vůbec zařazena do analýzy (Droege 2007). Studie CLO ukazují, že v celé řadě případů se kvalita dat získaných dobrovolníky a placenými profesionály od sebe vůbec neliší. Občas jsou dobrovolníci dokonce lepší než placení profesionálové, protože se jedná o zapálené nadšence, často spolupracující na některých projektech i desítky let. Takto získaná data mohou být díky své kontinuálnosti velice cenná (Droege 2007).

Přínos pro vědce je tedy zřejmý. Co však přináší projekty „citizen science“ zapojené veřejnosti? Tyto projekty rozvíjí znalosti dobrovolníků o zkoumané problematice (Brossard a kol. 2005, Silvertown 2009). Účastníci si zároveň osvojují i nové poznatky a dovednosti z řady biologických oborů (Brossard a kol. 2005). Dalším přínosem bývá také skutečnost, že se blíže seznamují s principy a významem vědy jako takové (Evans a kol. 2005, Brossard a kol. 2005). Obojí výše zmíněné pak může vést ke změně v přístupu k vědě i samotnému

životnímu prostředí (Brossard a kol. 2005). V neposlední řadě je třeba uvést, že veřejnost díky „citizen science“ projektům získává náměty na smysluplné volnočasové aktivity (Svoboda 2011), často přetrvávající i po skončení projektu (Droege 2007).

4.4 Citizen science a ptačí dialekty

Silvertown (2009) uvádí, že téměř každý projekt, který potřebuje nasbírat velké množství dat z velkého území, může uspět jedině za pomoci veřejnosti. Mezi takovéto projekty jistě patří i výzkumy ptačích dialektů (Hansen 1985). Z doposud provedených studií je zřejmé, že u celé řady druhů je třeba pro přesné údaje o rozložení dialektů získat velké množství dat na relativně malém měřítku. Řada takto detailně provedených studií tak často pracuje i s více než tisícem nahrávek (např. Bjerke a Bjerke 1981, Hansen 1985, Espmark a kol. 1989, Schook 2008).

Zdá se však, že dosavadní zapojení veřejnosti do této problematiky je velice malé. Ani v jedné z databází (ISI Web of Knowledge, Zoological Record, Google Scholar) se mi nepovedlo nalézt jedinou práci o ptácích, která by obsahovala současně termíny „dialect“ a „citizen science“ a ani vyhledávání příbuzných klíčových slov nevedlo k jinému výsledku. V tuto chvíli jsou mi známy tedy pouze dva projekty, které do výzkumu dialektů pěvců zapojily veřejnost. Oba se zaměřily na výzkum dialektů strnada obecného *Emberiza citrinella*.

První výzkum, byl proveden Hansenem (1985) v 80. letech. Tehdy se hlavně díky oznámení v dánských přírodovědných televizních programech sesbíralo přes 500 nahrávek zpěvů strnada obecného od více než 50 dobrovolníků (Hansen 1985). Díky tomuto projektu je Dánsko z hlediska dialektů strnada obecného nejdětalněji prozkoumanou zemí.

Dalším projektem zaměřeným na dialekty strnada obecného a veřejnost, je projekt Nářečí českých strnadů, který je součástí kampaně Pták roku 2011 České společnosti ornitologické (dále ČSO). Cílem tohoto projektu je zejména zmapování dialektů strnada obecného v České republice. Slouží ovšem i k propagaci ornitologie, ochrany přírody a bioakustiky mezi veřejností. Tým, který se na tomto projektu podílí, je tvořen odborníky z Přírodovědecké fakulty UK, Akademie věd ČR a z ČSO. Mým úkolem je příjem a analýza nahrávek a komunikace s dobrovolníky, jež se do projektu zapojili.

Jak bylo uvedeno výše, zapojení veřejnosti do výzkumu ptačích dialektů je výhodné z mnoha důvodů. Je však třeba zvolit pro výzkum vhodný druh, jež bude pro veřejnost snadno dosažitelný a poznatelný. Právě takovým druhem je i strnad obecný, kterému se budeme blíže věnovat v následující kapitole.

5 Strnad obecný jako modelový druh výzkumu dialektů

5.1 Základní informace o strnadu obecném

Strnad obecný (*Emberiza citrinella*) je drobný pěvec s hnědě žíhanou svrchní i spodní stranou těla. Samci strnada jsou nápadní hlavně svým citrónovým zbarvením hlavy (obr. 3). U samic a mladších ptáků bývá toto zbarvení méně výrazné. Strnad obecný patří k jednomu z nejhojnějších druhů naší otevřené krajiny. Nejčastěji ho najdeme na okrajích luk a polí, v pásech křovin či březových porostech podél vod od nížin až po horské oblasti. Běžně se s ním také můžeme setkat na okrajích lesů a na světlých mýtinách. Je to hojný pták velké části Eurasie. Jeho hnízdní areál se rozprostírá od oblasti severního Španělska a Norska až po ruský Bajkal (obr. 4). V 19. století byl strnad obecný introdukován na Nový Zéland (Cramp a Perrins 1994). Přestože se jedná o běžný druh, za posledních třicet let se jeho početnost v České republice snížila o 20 % (Šťastný a kol. 2006). Ještě k dramatictějšímu úbytku došlo v západní Evropě (Procházka 2011). Například v Anglii se jeho stavy během čtyřiceti let snížily o 55 % (Eaton a kol. 2010). Za hlavní příčiny tohoto rychlého poklesu početnosti můžeme označit zejména změny ve způsobu zemědělství - scelování lánů a následnou intenzifikaci a chemizaci, které strnada připravují o běžné habitaty (Procházka 2011).



Obr. 3 – Samec strnada obecného *Emberiza citrinella*, autor: Tomáš Bělka.

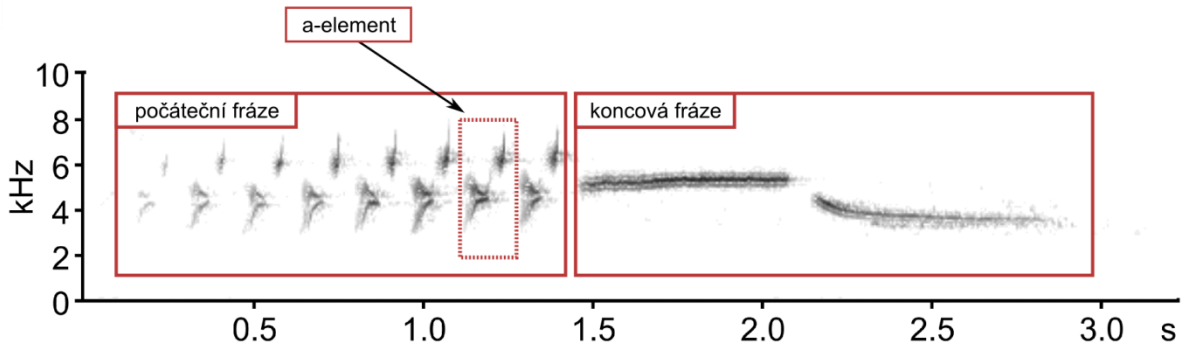


Obr. 4 - Rozšíření strnada obecného *Emberiza citrinella* ve světě, zdroj: Procházka 2011, upraveno.

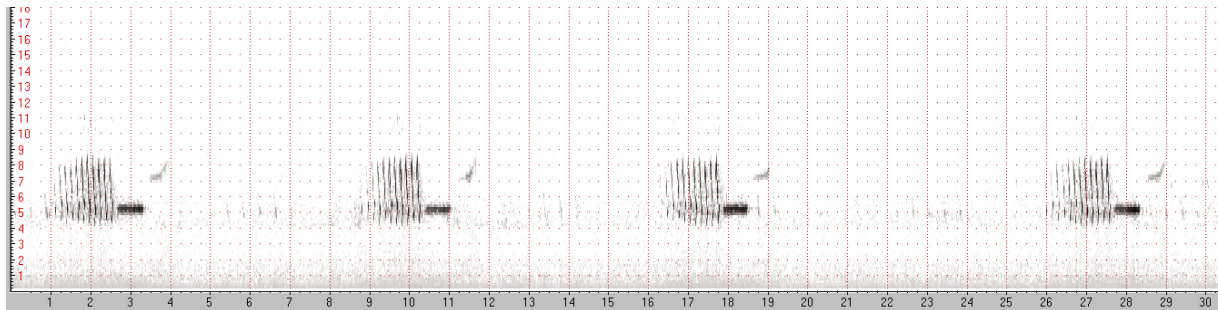
5.2 Zpěv strnada

Strnad obecný má jednoduchý a monotónní zpěv (obr. 5) (Hansen 1981, Baker a kol. 1987, Caro a kol. 2009), jež se dočkal řady slovních prepisů – v češtině jsou asi nejznámější: „Kéž by si sedláčku chcíp.“ nebo „Jak nám to sluníčko pěkně svítí.“ (Procházka 2011). Jednotlivé oddělené zpěvy bývají u strnada obvykle nazývány **strofy** (obr. 5 a 6) (Glaubrecht 1989, 1991, Frauendorf 1994). Běžné trvání jedné strofy je u strnada obecného 2,0–2,5 sekundy (Hansen 1981, 1984, 1985) a samec jich obvykle během jedné minuty přednese 5–6 (Hansen 1981).

Strofu strnadiho zpěvu lze rozdělit na dvě fráze – počáteční a koncovou (obr. 5) (Hiet a Catchpole 1982, Wonke a Wallschlagër 2009).



Obr. 5 - Počáteční a koncová fráze strofy zpěvu strnada obecného *Emberiza citrinella*, autorka nahrávky: Tereza Petrusková.



Obr. 6 – Čtyři strofy strnada obecného zaznamenané na 30 vteřinovém sonagramu, autor nahrávky: Daniel Křeněk, Jablůnkov 2011).

5.3 Vlastnosti zpěvu strnada obecného

Pěvci v našich podmínkách nejvíce zpívají na jaře. Toto období je pro většinu z nich také dobou formování teritorií a párování. Zpěv samců strnada obecného nejvíce vyniká až v květnu až červenci, kdy již většina hlasů ostatních pěvců utichá (Hiett a Catchpole 1982, Møller 1988, Procházka 2011). Strnad je v tomto směru neobvyklým ptákem, jeho hnízdní období je velice dlouhé (2 až 3 snůšky do roka) a začíná relativně pozdě (Hiett a Catchpole 1982, Cramp a Perrins 1994). Proto můžeme často pozorovat zpívající samce od února až do září, v závislosti na podnebí v jednotlivých zemích výskytu (Møller 1988, Cramp a Perrins 1994). Jejich zpěv je snadno rozpoznatelný a pouhým sluchem lze odlišit dvě rozdílné části nazývané jako počáteční a koncová fráze.

Počáteční fráze

Počáteční fráze se skládá z několika stejných, za sebou se monotónně opakujících slabik. Ty se z historického důvodu označují jako **a-elementy** (Hansen 1981, 1985, Caro 2009),

ačkoliv jsou většinou tvořeny ze dvou samostatných elementů (obr. 5). Strnadi mají ve svém repertoáru 1 – 4 typy těchto a-elementů (vzácně až 8). Obvykle však samci tohoto druhu ovládají 2 až 3 typy počátečních frází (Hansen 1981, 1984, 1985, Rutkoska-Guz a Osiejuk 2004, Caro 2009). Většinou strnadi určitý typ zpěvu několikrát zopakují, než přejdou k dalšímu (Hansen 1981, Hiett a Catchpole 1982). Některé typy používají častěji než jiné (Caro a kol. 2009).

Na podrobně studovaných populacích strnadů bylo ukázáno, že většina jedinců ovládá buď zcela unikátní typ a-elementů nebo jejich kombinaci (Hansen 1999, Caro a kol. 2009). Například Caro a kol. (2009) uvádí, že u populace 45 studovaných strnadů bylo nalezeno 66 různých typů a-elementů, z nichž 42 bylo zcela jedinečných. Zbylé typy zpěvu byly sice sdíleny více samci, ale ne ve stejné kombinaci. Každý strnad tak zpravidla má zcela jedinečný repertoár. Řada autorů předpokládá, že se počáteční fráze podílí na individuálním rozpoznávání (např. Hansen 1999, Caro a kol. 2009).

Koncová fráze

Koncová fráze zpěvu (obr. 5) strnada se nejčastěji skládá ze dvou delších elementů. Tato část zpěvu je naučená, strnadi se její finální podobu učí před první zimou či v průběhu následujícího jara od svých sousedů (Schön 1989 podle Wonke a Wallschläger 2009, Wonke a Wallschläger 2009). Právě koncová fráze strnada je strukturou určující dialekt (Hansen 1985, Glaubrecht 1989, 1991, Frauendorf 1994) a proto bude podrobněji popsána v následující kapitole.

5.4 Dialekty strnada obecného

Jak bylo uvedeno výše, pro správné určení dialektu je rozhodující koncová fráze. Strnadi však nezpívají vždy kompletní strofy (a-elementy a 2 elementy koncové fráze), ale často vypouštějí právě jeden či oba koncové elementy. Toto popsal například Frauendorf (1994) v práci zabývající se úplností strof u populací strnadů (celkem 289 samců) ve východním Sasku. Samci v jedné ze sledovaných populací zakončovali svůj zpěv kompletně (2 koncové elementy) ve 25 % případů, v 65 % strofy obsahovaly pouze 1 koncový element a v 10 % obsahoval zpěv jen počáteční frázi (a–elementy). Frauendorf (1994) se také zaměřil na počet strof mezi dvěma úplnými zpěvy. Zjistil, že průměrný počet nekompletních strof mezi dvěma kompletními se pohybuje v rozmezí 7–21 v závislosti na typu dialektů. Pro bezchybné rozpoznání dialektu dané oblasti je proto třeba mít k dispozici nahrávky s dostatečným množstvím zpěvů.

Rozlišení dialektů

Již Heinroth v roce 1924 (podle Glaubrecht 1989) zaznamenal, že strnadi obecní v různých oblastech odlišně zakončují své zpěvy. Po detailním prozkoumání nahrávek zpěvů z řady lokalit (Hiett a Catchpole 1982, Møller 1982, Hansen 1985, Glaubrecht 1989, 1991) bylo potvrzeno, že jednotlivé populace se od sebe liší stavbou koncové fráze, lze mezi nimi nalézt ostré hranice, a jedná se tudíž o dialekty (Hansen 1985, Glaubrecht 1989).

Hansen (1985) v rámci své studie dánských strnadů vypracoval na základě velkého množství sonogramů komplexní systém určování jednotlivých dialektů (Wonke a Wallschläger 2009), který je dodnes nejčastěji používán. Na základě délky a frekvence popsal 6 základních elementů, ze kterých se skládá koncová fráze strofy – B, C, D, E, XI a Xs (obr. 7) (Hansen 1984, 1985).

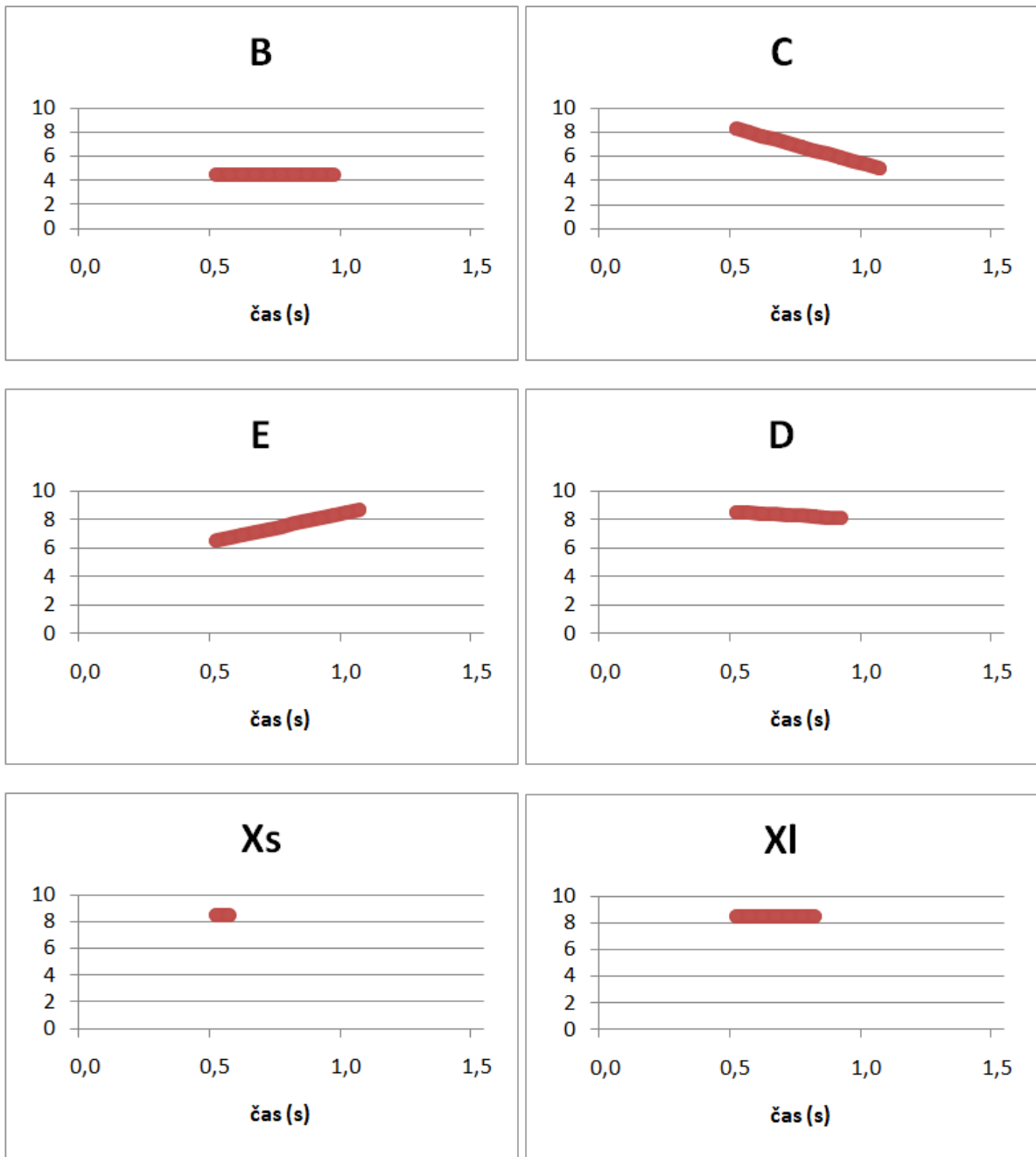
Frekvence a délka koncových elementů se ve studiích různých autorů liší (Hansen 1985, Glaubrecht 1989, Frauendorf 1994). Například frekvence elementu D je podle Frauendorfa (1994) u saských strnadů o 1 kHz níže, než uvádí Hansen (1985) ve své práci o zpěvu strnadů v Dánsku. Také z průběžného vyhodnocování výsledků v rámci našeho vlastního výzkumu dialektů strnada obecného na území České republiky vychází, že frekvence jednotlivých elementů patrně budou položeny výrazně výše, než jak uvádí ve své práci Hansen (1985).

Proto je třeba brát autory uvedené hodnoty jako orientační a jednotlivé koncové fráze určovat spíše podle tvaru a sklonu elementů (tj. reflektující jejich frekvenční a časový průběh).

Dialekty strnada obecného se od sebe liší kombinací posledních dvou elementů. Mezi nejběžnější dialekty (obr.8), se kterými se můžeme setkat v mnoha studiích, patří kombinace koncových elementů BB, BC, BE a XI B (Hansen 1985, Frauendorf 1994, Wallschläger 1998). Méně častěji se setkáváme s kombinací elementů BD (Hansen 1985, Frauendorf 1994) a s kombinací 3 elementů XsBB (Hansen 1985) a XsBC (Hansen 1985, Glaubrecht 1989, 1991).

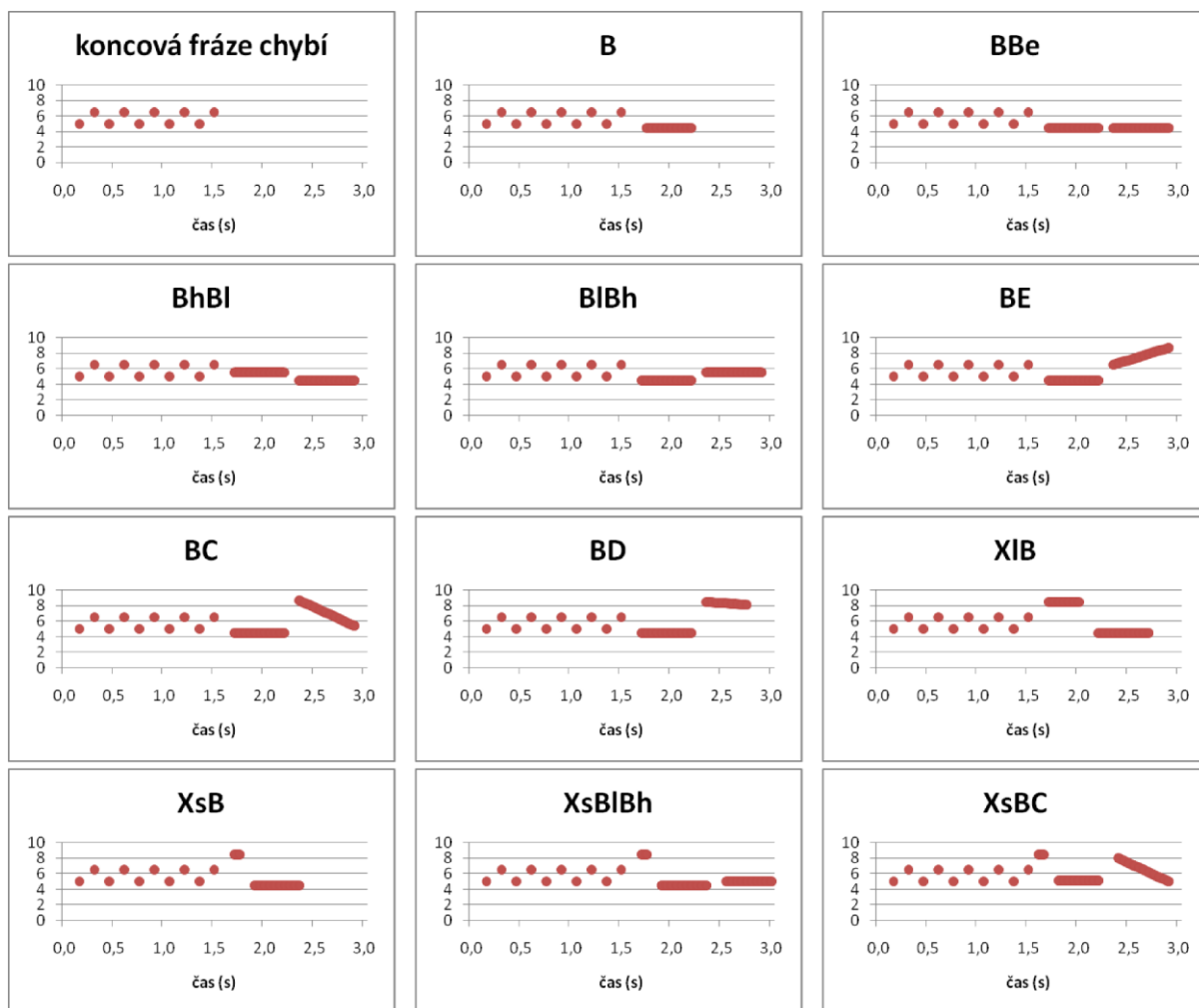
Dialekt XsBC vznikl zřejmě na kontaktním území mezi Xs a BC. Je však díky stabilní dánské a severo-německé populaci uznáván jako samostatný dialekt (Hansen 1985, Glaubrecht 1991).

Dialekt BB byl Hansenem (1985) rozdělen na tři subdialekty lišící se frekvencí B elementů: BBe(equal), Bl(low)Bh(high) a Bh(high)Bl(low) (obr.8).



Obr. 7 - Šest základních elementů koncové fráze strnada obecného *Emberiza citrinella*, podle: Hansen 1985.

Dalším velice běžně se vyskytujícím dialektem je kombinace elementů XsB. Hansen (1985) a Glaubrecht (1989) se domnívají, že se jedná o samostatný dialekt vyskytující se v oblasti Šlesvicko-Holštýnska (sever Německa). V dalších zkoumaných oblastech Německa zatím však nebyli nalezeni strnadi, kteří by zpívali výhradně tento dialekt, proto ho řada autorů za nezávislý nepovažuje (Wallschläger 1998, Wonke a Wallschläger 2009).



Obrázek 8 – Nejběžněji se vyskytující dialekty strnada obecného (*E. citrinella*) rozlišené podle koncové fráze, podle: Hansen 1985

Dialekty strnada obecného z geografického hlediska

Podrobné studie velké oblasti Dánska a některých oblastí Německa ukázaly, že dialekty strnada obecného mají typický mikrogeografický charakter (Hansen 1985, Glaubrecht 1989, 1991, Cram a Perrins 1994). V těchto zemích byly relativně často na několika málo kilometrech čtverečních nalezeny 2 až 3 lokální populace s různými dialekty (Møller 1982, Hansen 1985, Glaubrecht 1989, Frauendorf 1994).

Některé, zejména starší, publikace uvádí, že dialekty strnada obecného můžeme v Evropě rozdělit do dvou hlavních skupin s přibližně východní a západní distribucí (Kaiser 1965, 1983, Cramp a Perrins 1994). Tyto práce naznačují, že by dialekty strnada obecného měly i makrogeografický charakter (Rutkowska-Guz a Osiejuk 2004). V další části této práce se zaměřuji, jednak na shrnutí dosavadních poznatků o rozšíření jednotlivých typů nářečí

v některých evropských zemích, jednak i na zmíněné makrogeografické měřítko strnadích dialektů.

Dialekty strnada obecného v evropských zemích

Strnadi v průběhu svého života zpívají stejný repertoár, který si vštípili během senzitivní fáze (Hansen 1981, 1999). Patří také mezi ptáky s malou disperzní vzdáleností (Cramp a Perrins 1994, Paradis a kol. 1998, Hansen 1999), držící si svá teritoria často i po řadu let. Například Hansen (1999) zaznamenal během svých pozorování strnada zpívajícího sedm let týž repertoár na stejném teritoriu. Paradis (1999) ve své práci uvádí, že ani disperze mladých ptáků není velká. To může být důvodem, proč se dialekty déle zkoumaných oblastí v průběhu až desítek let výrazně či vůbec nemění (Hansen 1985, 1999, Frauendorf 1994, GoldammerDialekt).

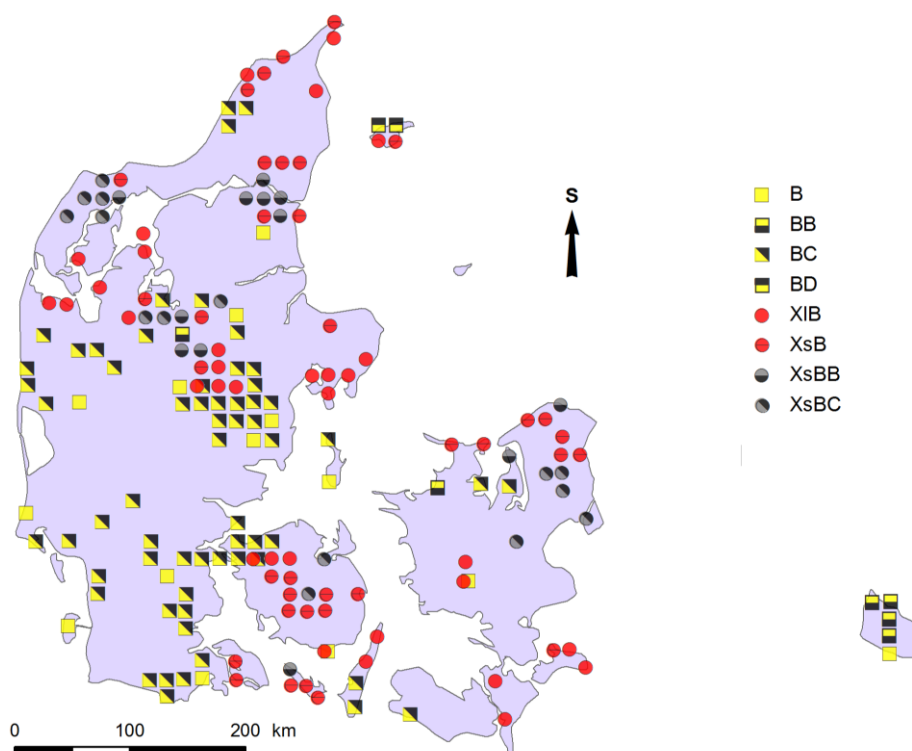
Detailně prozkoumané země

Množství publikovaných informací o dialektech v různých částech areálu strnada se velmi liší. Níže shrnuji výsledky studií z nejvíce prozkoumaných oblastí.

Dánsko

Dánsko je z hlediska dialektů strnada obecného nejpodrobněji prozkoumanou evropskou zemí (Hansen Møller 1982, Conrads 1984, Hansen 1985, Glaubrecht 1991). Také je to oblast, která je monitorována již po dlouhou řadu let. Na některých oblastech tu lze sledovat vývoj dialektů v čase již od roku 1937 (Hansen 1985). Na většině areálu bylo nalezeno mozaikovitě rozšíření dialektů, pouze v jižní polovině Jutska dominuje dialekt BC (obr. 9).

Dialekty: BB (BhBl, BlBh), BC, BD, XsBB, XsBC, XIB, XsB (Møller 1982, Conrads 1984, Hansen 1985, Glaubrecht 1991)



Obr. 9 – Distribuce dialektů strnada obecného *Emberiza citrinella* v Dánsku, autoři: Lucie Diblíková, Oldřiška Sedláčková, podle: Hansen (1985).

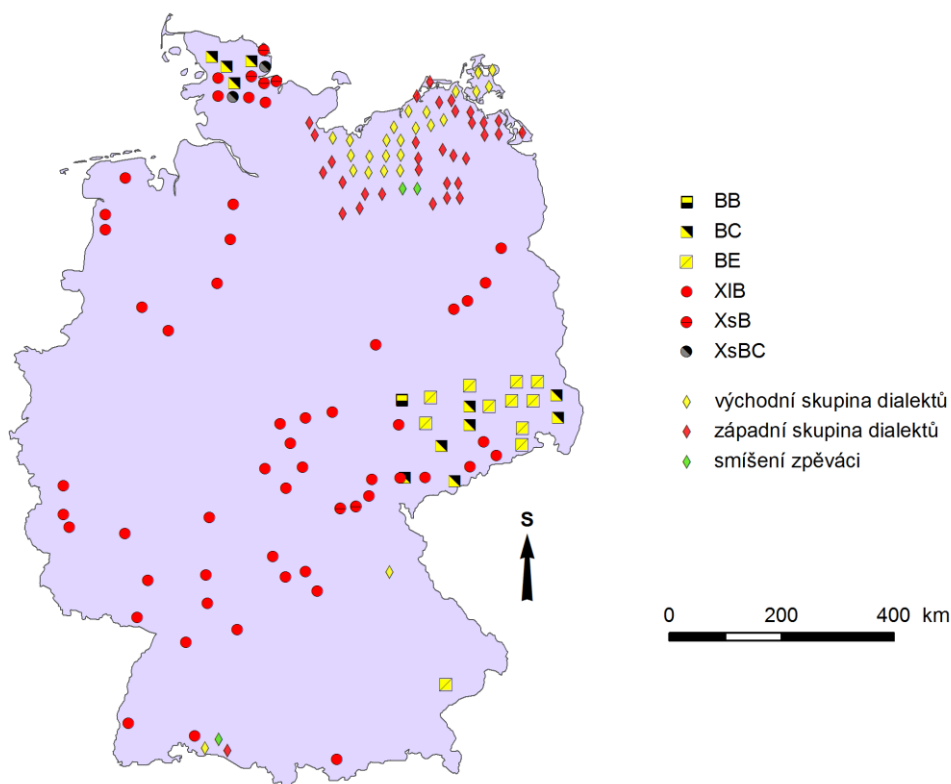
Německo

Dialektům strnada na území Německa bylo již věnováno několik odborných prací (Kaiser 1965, 1983, Hielt a Catchpole 1982, Glaubrecht 1989, 1991, Frauendorf 1994, Wonke a Wallschläger 2009, GoldammerDialekt).

Detailně je zde však prozkoumáno jen několik oblastí: Šlesvicko-Holštýnsko (Glaubrecht 1989, 1991), Sasko (Frauendorf 1994) a Meklenbursko-Přední Pomořansko (Kaiser 1965). Ve Šlesvicku–Holštýnsku najdeme mozaiku dialektů BC, XsBC, XsB a XIB (Glaubrecht 1989, 1991). V Sasku je mozaika složena z dialektů BB (BhBl, BlBh), BC, BD, BE a XIB (Frauendorf 1994, GoldammerDialekt). Mapa Kaisera (1965) z Meklenburska-Předního Pomořanska obsahuje pouze informace o východní a západní skupině dialektů, nelze z ní proto určit, o jaké konkrétní dialekty se zde jedná.

Výzkumy ve zbylé části Německa naznačují, že by na většině západního území mohly převládat dialekty XIB a XsB (Kaiser 1965, Hielt a Catchpole 1982, web GoldammerDialekt). Tyto data se ale svou komplexností nedají srovnat s podrobnými údaji ve výše zmíněných třech oblastech (obr. 10).

Dialekty: BB (BhBl, BlBh), BC, BE, BD, XsBC, XIB, XsB (Glaubrecht 1989, 1991, Frauendorf 1994, Wallschläger 1998, Wonke a Wallschläger 2009).



Obr. 10 – Distribuce dialektů strnada obecného *Emberiza citrinella* v Německu, kosočtverce určují oblasti, kde jsou známé jen informace o příslušnosti k „tee-sii“ („východní“) a „zi-tee“ („západní“) skupině (viz dále), autoři: Lucie Diblíková, Oldřiška Sedláčková, podle: Kaiser (1965, 1983), Glaubrecht (1989, 1991), Frauendorf (1994, Goldammerdialekt), Helb 1992 podle Wallschläger 1998, Wonke a Wallschläger 2009.

Dialekty strnada v méně prozkoumaných zemích

Z tabulky 1 je patrné, že i z celé řady dalších zemí existují data týkající se dialektů strnada obecného. Tyto práce se však ve svém rozsahu nemohou vyrovnat pracím z Dánska a Německa. Ve všech těchto zemích by pro objektivní určení přítomných typů dialektu bylo třeba podrobnějšího výzkumu.

Tab. 1 - Dialekty strnada obecného v méně prozkoumaných zemích Evropy: ? - na základě uvedených prací nešlo blíže určit dialekt.

země	dialekty	zdroj
Anglie	XIB, XsB, BC	Hiett a Cathpole 1982, Hansen 1985, Cramp a Perrins 1994
Belgie	XIB, B?	Caro a kol. 2009
Bulharsko	BC, X?	Kaiser 1983, Wallschäger 1998
ČR	BB, BC, BE, BD, XIB	Petrusková a kol. (nepublikováno)
Estonsko	BB, BC	Hansen 1985
Finsko	BB, BC	Kaiser 1983, Hansen 1985
Francie	B?, XIB, XsB	Hansen 1985, Cramp a Perrins 1994, Caro 2009, Gruber a Nagle 2010
Chorvatsko	B?	Kaiser 1983
Maďarsko	BB, BC, BD, BE	Kaiser 1983, Hansen 1985
Nizozemsko	B?, X?	Kaiser 1983, Hansen 1985, Cramp a Perrins 1994
Norsko	B?, XIB, XsB	T. Bjerke ex Hansen 1985, Cramp a Perrins 1994, Frauendorf
Polsko	BC, BE, XIB	Kaiser 1983, Wallschäger 1998, Rutkowska-Guz a Osiejuk 2004
Rakousko	BC, XIB	Kaiser 1983, Hansen 1985, Cramp a Perrins 1994
Řecko	BB, BC, BE	Hansen 1985
Rumunsko	BC, BE	Wallschäger 1998, Kaiser 1987 podle Glaubrecht 1989
Rusko	BC, XIB, XsB	Kaiser 1983, Wallschäger 1998, Panov a kol. 2003
Slovensko	B?	Kaiser 1983
Švédsko	BB, XIB, XsB	Kaiser 1983, Hansen 1985, Cramp a Perrins 1994
Švýcarsko	X?	Kaiser 1983

Makrodialekty strnada obecného

Podle starších prací (Kaiser 1965, 1983, Glaubrecht 1989, 1991, Cramp a Perrins 1994) jsou dialekty v Evropě rozděleny do dvou skupin. Ty jsou označovány jako „zi-tee“ a „tee-sii“ (nebo „zi ty“ a „ty sieh“) (Kaiser 1965, 1983, Glaubrecht 1989, Cramp a Perrins 1994).

Do skupiny „**zi-tee**“ se řadí dialekty XIB, XsB (Glaubrecht 1989, 1991, Wonke a Wallschläger 2009). Do skupiny „**tee-sii**“ patří běžně dialekty BC a BE (Wallschläger 1998, Wonke a Wallschläger 2009). Tyto dva makrodialekty by měly mít podle dřívějších studií (Kaiser 1965, 1983, Glaubrecht 1989, Cramp a Perrins 1994) přibližně **západní** „zi-tee“

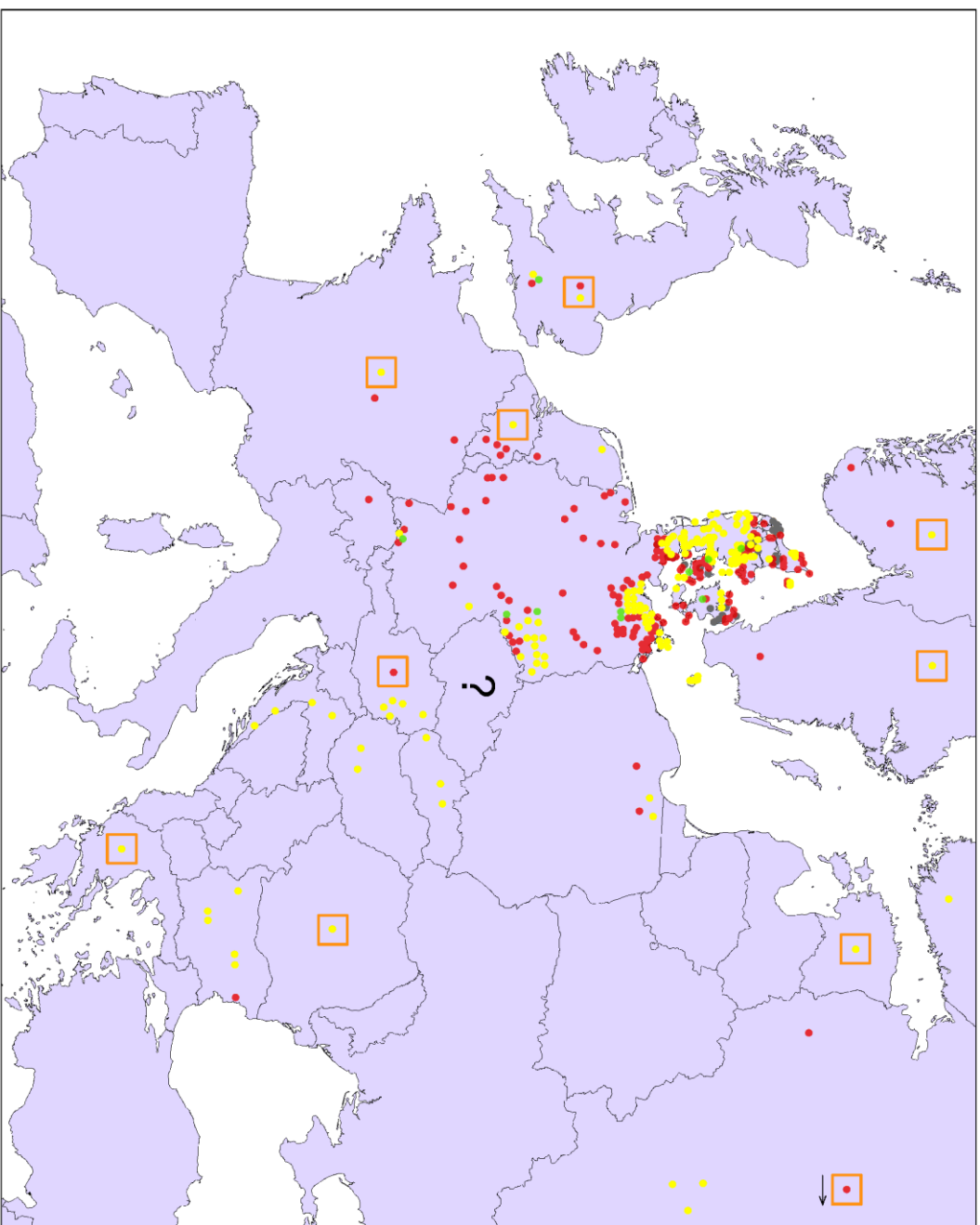
(Anglie, Francie, Norsko, Švédsko) a **východní** - „tee-sii“ (Polsko, Estonsko, Finsko, Maďarsko, Rumunsko, Řecko, Chorvatsko, Bulharsko) rozdělení, s hranicí procházející oblastí Německa a Dánska (Hansen 1985, Baker a kol. 1987, Cramp a Perrins 1994, Rutkowska-Guz a Osiejuk 2004).

V této práci jsem se snažila detailně zanalyzovat data o geografickém rozložení dialektů strnada obecného v Evropě publikovaná od začátku 60. let 20. století až do současnosti (Kaiser 1963 - Gruber a Nagle 2010). Starší práce (Kaiser 1965, 1983, Glaubrecht 1989) rozlišují dialekty patřící do západní skupiny (XIB, XsB) na základě přítomnosti vysokého elementu Xl nebo Xs a dialekty východní skupiny (BC, BE) podle elementů C a E (Glaubrecht 1989, 1991, Wonke a Wallschläger 2009). Se zbývajícím typy je to poněkud složitější.

Glaubrecht (1989, 1991) dialekt XsBC řadí do skupiny východní na základě přítomnosti elementu C. Dále ale uvádí, že tento typ dialektu vznikl na kontaktním území dialektů XsB a BC a je tedy smíšený. Podle mého názoru by tedy neměl patřit do žádné ze skupin. Dánský dialekt XsBB by mohl mít podobný původ (Hansen 1985), nepřičítám jej proto rovněž k žádné skupině. Oproti tomu dialekty BB a BD jsem na základě převážně východního výskytu (např. Česká republika, Maďarsko, Řecko, Estonsko) a absence vysokých elementů Xl a Xs přiřadila k východní skupině. Z mapy vzniklé syntézou publikovaných dat (obr. 11) je patrné, že skupina dialektů „zi-tee“ (považována za „západní“) ani skupina dialektů „tee-sii“ („východní“) nemá jednoznačně oddělený výskyt. Zajímavý je například nález „západní“ dialektové skupiny „zi-tee“ ve východní polovině Polska, Bulharska a pak dále na východ v Rusku. Neméně zajímavý je západní výskyt „východní“ skupiny „tee-sii“ v Anglii a Francii. Na skutečnost, že se některé dialekty z východní skupiny dají nalézt v západní části Evropy a naopak, poukázaly již některé předchozí práce (Cramp a Perrins 1994, Caro a kol. 2009). Ani v detailně prozkoumaných oblastech, jako je Dánsko a některé oblasti Německa, kde rozložení dialektů vyústilo v mozaiku (Hansen 1985, Glaubrecht 1989, 1991, Frauendorf 1994), nelze tento východní a západní trend pozorovat. Například v Dánsku je patrný pravý opak: skupina „zi-tee“ se vyskytuje spíše východně a „tee-sii“ západně.

Z výše uvedených poznatků je patrné, že používané termíny „východní“ a „západní“ dialekt jsou přinejmenším zavádějící. Pro lepší pochopení problematiky geografického rozložení strnadích dialektů by bylo třeba dalších detailnějších studií na relativně rozsáhlých územích, podobných těm provedeným v Dánsku (Møller 1982, Hansen 1985) a Německu (Glaubrecht 1989, 1991, Frauendorf 1994).

VÝCHODNÍ A ZÁPADNÍ SKUPINA DIALEKTŮ strnad obecný *Emberiza citrinella*



- západní skupina dialektů
- východní skupina dialektů
- smíšení zpěváci
- nezařazený dialekt
- výskyt dialektu v rámci státu, přesnější lokalizace neznámá

■ hranice států



Lucie DIBLÍKOVÁ
Odivská SEDLÁČKOVÁ
Pracovněvědecká fakulta
Univerzita Karlova v Praze
Praha 2011

6 Závěr

Detailní výzkumy dialektů v Dánsku a Německu (Hansen 1985, Glaubrecht 1989, 1991, Frauendorf 1994) zatím vyústily v mikrodialektovou mozaiku, kde se zpěv samců mění skokově i na prostoru pár kilometrů. Řada prací však také zmiňuje přítomnost makrodialektů u tohoto druhu (Kaiser 1965, 1983, Cramp a kol. 1994). Z mé syntézy doposud provedených studií však zatím vyplývá, že podpora tohoto tvrzení není dostatečná, protože bylo provedeno jen malé množství skutečně detailních studií (viz souhrnná mapa na str. 28-29).

Výzkum ptačích dialektů však vyžaduje velké množství podrobných dat z rozsáhlého území. Jejich získání tedy většinou bývá spojeno s vyššími finančními a zejména časovými nároky. Při výzkumu dialektů strnada obecného se však lze těmito negativům vyhnout. Strnad je totiž nejen vhodným druhem pro výzkum dialektů, ale také pro zapojení veřejnosti do tohoto výzkumu. Jedná se o zcela běžného, nápadně zbarveného ptáka, se kterým se můžeme potkat v mnoha běžných habitatech. Navíc jeho zpěv je mezi pěvci jedním z nejsnáze rozpoznatelných (Cramp a kol. 1994). Proto je optimálním druhem, jehož výzkumem se snadno může zabývat i veřejnost. Strnad obecný se vyznačuje velice dlouho sezónní aktivitou trvající často od března do září a zpěv samců se může ozývat v kteroukoliv hodinu mezi východem a západem slunce (Møller 1987). Proto může být jejich zpěv nahráván i v době, kdy je aktivita ostatních pěvců nízká. Díky jednoduchosti zpěvu strnada lze pro výzkum jeho dialektů použít i nahrávky z neprofesionálních nahrávacích zařízení, jako jsou mobilní telefony či digitální fotoaparáty nebo kamery.

Právě takovým způsobem jsou pořizovány nahrávky zpěvu strnadů obecných dobrovolníky zapojenými do projektu Nářečí českých strnadů. V rámci tohoto projektu prozatím evidují více než 500 nahrávek strnadích samců z území České republiky. Z prvních analýz 376 nahrávek vyplývá, že dialekty západní skupiny „zi-tee“ se skutečně drží v západní oblasti republiky a ve východní najdeme pouze dialekty patřící do východní skupiny „ty-see“. Nakolik tento předběžný výsledek odpovídá skutečnosti však zjistíme až po detailní analýze všech nahrávek v následujících měsících. Už nyní však mohu konstatovat, že se díky projektu podařilo nashromáždit data o dialektech velké části strnadí populace v České republice. Navíc, pokud bude projekt probíhat stejně úspěšně i v dalších letech, bude navíc možné zjistit, nakolik je distribuce dialektů strnadů na území naší republiky stabilní.

7 Seznam literatury

- Baker M. C. (1975) Song Dialects and Genetic Differences in White-Crowned Sparrows (*Zonotrichia leucophrys*). *Evolution* 29(2): 226-241
- Baker M. C., Bjerke T. K., Lampe H. & Espmark Y.O. (1987) Sexual response of female yellowhammers to differences in regional song dialects and repertoires sizes. *Animal behaviour* 35: 395-401
- Baker M. C. & Boylan J. T. (1995) A catalog of song syllables of indigo and lazuli buntings. *Condor* 97: 1028-1040
- Ballentine B., Hyman J. & Nowicki S. (2004) Vocal performance influences female response to male bird song: an experimental test. *Behavioral Ecology* 15(1): 163-168
- Baptista L. F. (1975) Song dialects and demes in sedentary populations of the white-crowned sparrow (*Zonotrichia leucophrys nuttalli*). *Publ. Zool. Univ. Calif.* 105: 1-52
- Beecher M. D., Campbell S. E., Nordby J. C. (2000) Territory tenure in song sparrows is related to song sharing with neighbours, but not to repertoire size. *Animal Behaviour* 59(1): 29-37
- Bhattacharjee Y. (2005) Citizen Scientists Supplement Work of Cornell researchers. *Science* 308: 1402-1403
- Bjerke T. K. & Bjerke T. H. (1981) Song dialects in the Redwing *Turdus iliacus*. *Ornis Scandinavica* 12: 40-50
- Bonney R., Cooper C. B., Dickinson J., Kelling S., Phillips T., Rosenberg K. V. & Shirk J. (2009) Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. *BioScience* 59(11): 977-984
- Boughman J. W. & Moss C. F. (2003) Social Sounds: Vocal Learning and Development of Mammal and Bird Calls. in *Acoustic Communication* (Simmons A., Fay R. & Popper A. eds.) Springer Handbook of Auditory Research 16, str. 138-224
- Brenowitz E., Margoliash D. & Nordeen K. W. (1997) An Introduction to Birdsong and the Avian Song System. *Journal of Neurobiology* 33(5): 495-500
- Brossard D., Lewenstein B. & Bonney R. (2005) Scientific knowledge and attitude change: The impact of a citizen science project. *International journal of Science Education* 27(9): 1099-1121
- Caro S. P., Keulen C. & Poncin P. (2009) Song repertoires in a western European population of yellowhammers *Emberiza citrinella*. *Acta ornitologica* 44: 9-16
- Catchpole C. K. & Rowell A. (1993) Song Sharing and Local Dialects in a Population of the European Wren *Troglodytes troglodytes*. *Behaviour* 125(1-2): 67-78
- Catchpole C. K. & Slater P. J. B. (2008) *Bird Song, Biological Themes and Variations*, Second Edition. Cambridge University Press, 335 str.
- Collins S. (2004) Vocal fighting and flirting: the functions of birdsong. in *Nature's Music: The Science of Birdsong* (Marler P. & Slabbekoorn H. eds.). Elsevier Academic Press, str. 39-78
- Conrads K. (1984) Gesangsdialekten der Goldammer (*Emberiza citrinella*) auf Bornholm. *Journal of Ornithology* 125(2): 241-244
- Cramp S. & Perrins C. M. (1994) *The birds of the western Palearctic*. Vol. 9. Buntings to New World warblers. Oxford University Press, Oxford
- DeWitt N. a kol. (1998) The Arctic Warbler, News from the Alaska Bird Observatory. *Research and Education on Alaska's Birds*. Alaska Bird Observatory 4(3): 1-9

- Droege S. (2007) Just Because You Paid Them Doesn't Mean Their Data Are Any Better. Citizen Science Toolkit Conference, National Science Foundation, 1-14
- Eaton M. A., Appleton G. F., Ausden M. A., Balmer D. E., Grantham M. J., Grice P. V., Hearn R. D., Holt C. A., Musgrove A. J., Noble D. G., Parsons M., Risely K., Stroud D. A. & Wotton S. (2010) The state of the UK's birds 2010. RSPB, BTO, WWT, CCW, JNCC, NE, NIEA a SNH, Sandy, Bedfordshire
- Eens M., Pinxten R. & Verheyen R. F. (1991) Male Song as a Cue for Mate Choice in the European Starling. *Behaviour* 116(3-4): 210-238
- Epsmark Y. O., Lampe H. M. & Bjerke T. K. (1989) Song conformity and continuity in song dialects of Redwings *Turdus iliacus* and some ecological correlates. *Ornis Scandinavica* 20: 1-12
- Evans C., Abrams E., Reitsma R., Roux K., Salmonsens L. & Marra P. P. (2005) The Neighborhood Nestwatch Program: Participant Outcomes of a Citizen-Science Ecological Research Project. *Conservation Biology* 19(3): 589-594
- Footo J. R. & Barber C. A. (2007) High level of song sharing in an eastern population of song sparrow (*Melospiza melodia*). *The Auk* 124(1): 53-62
- Frauendorf E. (1994) Dialekte der Goldammer (*Emberiza citrinella*) in Ostsachsen. *Actitis* 30: 10-27
- Galeotti P. R., Appleby B. M. & Redpath S. M. (1996) Macro and microgeographical variations in the 'hoot' of Italian and English tawny owls (*Strix aluco*). *Italian Journal of Zoology* 63(1): 57-64
- Glaubrecht M. (1989) Geographische Variabilität des Gesangs der Goldammer, *Emberiza citrinella*, im norddeutschen Dialekt-Grenzgebiet. *Journal für Ornithologie* 130: 277-292
- Glaubrecht M. (1991) Gesangsvariation der Goldammer (*Emberiza citrinella*) in Norddeutschland und auf den dänischen Inseln. *Journal für Ornithologie* 132: 441-445
- Gruber T. & Nagle L. (2010) Territorial reactions of male Yellowhammers (*Emberiza citrinella*) toward a specific song structure. *Journal of Ornithology* 151: 645-654
- Handford P. & Nottebohm F. (1976) Allozymic and morphological variation in population samples of Rufous-collared Sparrows. *Evolution* 30: 802-817
- Hansen P. (1981) Coordinated singing in neighbouring Yellowhammers (*Emberiza citrinella*). *Natura Jutlandica* 19: 121-138
- Hansen P. (1984) Neighbour-stranger song discrimination in territorial Yellowhammer *Emberiza citrinella* males, and a comparison with responses to own and alien song dialects. *Ornis Scandinavica* 15: 240-247
- Hansen P. (1985) Geographic song variation in the yellowhammer (*Emberiza citrinella*). *Natura Jutlandica* 21: 209-219
- Hansen P. (1999) Long-term stability of song elements in the yellowhammer *Emberiza citrinella*. *Bioacoustics* 9: 281-295
- Heinroth O. (1924) Die Vögel Mitteleuropas. I. Bd. Berlin*
- Hiatt J. C. & Catchpole C. K. (1982) Song repertoires and seasonal song in the Yellowhammer, *Emberiza citrinella*. *Animal Behaviour* 30: 568-574
- Illes A. E., Michelle L. H. & Vehrencamp S. L. (2006) Vocal performance influences male receiver response in the banded wren. *Proc. R. Soc. B* 273: 1907-1912
- Irwin D. E., Thimigan M. P., Irwin J. H. (2008) Call divergence is correlated with geographic and genetic distance in greenish warblers (*Phylloscopus trochiloides*): a strong role for stochasticity in signal evolution? *Journal of Evolutionary Biology* 21(2):435-448
- Jarvis E. D. (2004) Brains and birdsong. in *Nature's Music: The Science of Birdsong* (Marler P. & Slabbekoorn H. eds.). Elsevier Academic Press, str. 226-271

- Jenkins P. F. (1978) Cultural transmission of song patterns and dialect development in a free-living bird population. *Animal Behavior* 26 (1978): 50-78
- Kaiser W. (1965) Der Gesang der Goldammer und die Verbreitung ihrer Dialekte. in *Der Falke, Monatschrift für Ornithologie und Vivarienkunde*, Urania Verlag 12(1)
- Kaiser W. (1983) Die Dialekte der Goldammer – jetzt Europaprojekt. in *Der Falke, Monatschrift für Ornithologie und Vogelschutz, Kulturbund der Deutschen Demokratischen Republik* 30(1): 17-23
- Kaiser W. (1987) Zu Strophenformen im Gesang der Goldammer und ihrer Entwicklung. *Falke* 34:102-105, 144-148
- Kipper S., Mundry R., Hultsch H. & Todt D. (2004) Long-term persistence of song performance rules in nightingales (*Luscinia megarhynchos*): a longitudinal field study on repertoire size and composition. *Behaviour* 141: 371-390
- Kroodsma D. E. (1974) Song learning, dialects, and dispersal in the Bewick's Wren. *Z. Tierpsycholo.* 35: 352-380
- Kroodsma D. (2004) The diversity and plasticity of birdsong. in *Nature's Music: The Science of Birdsong* (Marler P. & Slabbekoorn H. eds.). Elsevier Academic Press, str. 108-115
- Lampe H. M. (1991) The Response of Male Redwings *Turdus iliacus* to Playback of Conspecific Songs with or without the Terminating Twitter. *Ornis Scandinavica* 22(2): 137-142
- Lemon R. E. (1975) How birds develop song dialects. *The Condor* 77: 385-406
- Lomholt J. P. (1971) Iagttagelser over Gulspurvens (*Emberiza citrinella*) sangaktivitet. *Dansk Ornithologisk Forenings Tidsskrift* 65: 179-187*
- MacDougal-Schackleton E. A., Derryberry E. P. & Hahn T. P. (2002) Nonlocal male mountain white-crowned sparrows have lower paternity and higher parasite loads than males singing local dialect. *Behavioral Ecology* 13(5): 682-689
- MacDougal-Schackleton E. A. & MacDougal-Schackleton S. A. (2001) Cultural and genetic evolution in mountain white-crowned sparrows: Song dialects are associated with population structure. *Evolution* 55(12): 2568-2575
- Mácha. K. H. (1836) *Mág* 1. vydání, Praha vln., 68 str.
- Marler P. (1952) Variation in the song of chaffinch (*Fringila coelebs*). *Ibis* 94: 458-472
- Martens J. (1996) Vocalizations and speciation of Palearctic birds. in *Ecology and Evolution of Acoustic Communication in Birds* (Kroodsma D. E. & Miller E. H. eds.). Cornell University Press, Ithaca, pp. 221–240
- Messiaen O. (1942) *Quatuor pour la fin du temps* (score). Durand, Paris
- Molles L. E. & Vehrencamp S. L. (2001) Neighbour recognition by resident males in the banded wren, *Thryothorus pleurostictus*, a tropical songbird with high song type sharing. *Animal Behaviour* 61:119-127
- Møller A. P. (1982) Song dialects in a population of yellowhammers *Emberiza citrinella* in Denmark. *Ornis Scandinavica* 13: 239-246
- Møller A. P. (1988) Spatial and temporal distribution of song in the yellowhammer *Emberiza citrinella*. *Ethology* 78: 321–331
- Mundinger P. C. (1970) Vocal Imitation and Individual Recognition of Finch Calls. *Science* 168: 480-482
- Mundinger P. C. (1975) Song Dialects and Colonization in the House Finch, *Carpodactus mexicanus*, on the East Coast. *The Condor* 77(4): 407-422

- Mundinger P. C. (1982) Microgeographic and Macrogeographic Variation in Acquired Vocalizations of Birds. in *Acoustic Communication in Birds* vol. 2, *Song Learning and Its Consequences* (Kroodsma D. E., Miller E. H. & Ouellet H. eds.). Academic Press str. 147-200
- Nottebohm F. (1969) The song of the chingolo, *Zonotrichia capensis*, in Argentina: Description and evaluation of system of dialects. *The Condor* 71: 299-315
- Nowicki S. & Searcy W. A. (2004) Song Function and the Evolution of Female Preferences: Why Birds Sing, Why Brains Matter. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1016: 704–723
- Päckert M., Martens J., Eck S., Nazarenko A. A., Valchuk O. P., Petri B. & Veith M. (2005) The great tit (*Parus major*) - a misclassified ring species. *Biological Journal of the Linnean Society* 86: 153-174
- Panov E. N., Roubtsov A. S. & Monzikov D. G. (2003) Hybridization between Yellowhammer and Pine Bunting in Russia. *Dutch Birding* 25: 17-31
- Paradis E., Baillie S. R., Sutherland W. J. & Gregory R. D. (1998) Patterns of natal and breeding dispersal in birds. *Journal of Animal Ecology* 67, 518-536
- Payne R. B. (1981) Population structure and social behaviour: models for testing the ecological significance of song dialects in birds. in *Natural selection and social behaviour: Recent Research and New Theory* (Alexander R. D. & Tinkle D. W. eds.) Chiron Press, 108-120
- Petrusková T., Osiejuk T. S. & Petrusek A. (2010) Geographic variation in songs of the tree pipit (*Anthus trivialis*) at two spatial scales. *The Auk* 127(2): 274-282
- Poulsen H. (1958) The calls of the Chaffinch, *Fringilla coelebs*, in Denmark. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift* 52: 89-105
- Procházka P. (2011) Strnad obecný, pták roku 2011. *Česká společnost ornitologická*, 19 str.
- Rothstein S. I. & Fleischer R. C. (1987) Vocal Dialects and Their Possible Relation to Honest Status Signalling in the Brown-Headed Cowbird. *The Condor* 89(1): 1-23
- Rutkowska-Guz J. M. & Osiejuk T. S. (2004) Song structure and variation in yellowhammers *Emberiza citrinella* from western Poland. *Poland journal of ecology* 52: 333–345
- Schön R. (1989) Dialekte, Individualität und Gesangslernen bei der Goldammer (*Emberiza citrinella* L.). Dissertation, Wien*
- Schook D. M., Collins M. D., Jensen W. E., Williams P. J., Bader N. E. & Parker T. H. (2008) Geographic patterns of song similarity in the Dickcissel (*Spiza americana*). *The Auk* 125(4): 953-964
- Silvertown J. (2009) A new dawn for citizen science. *Trends in Ecology and Evolution* 24(9): 467-471
- Soha J. A., Nelson D. A. & Parker P. G. (2004) Genetic analysis of song dialect populations in Puget Sound white-crowned sparrows. *Behavioral Ecology* 15(4): 636-646
- Salomon M. & Hemim Y. (1992) Song Variation in the Chiffchaffs (*Phylloscopus collybita*) of the Western Pyrenees - the Contact Zone between the collybita and brehmii Forms. *Ethology* 92: 265-282
- Svoboda J. (2011) Variabilita ptačího zpěvu: seznámení s bioakustikou pro studenty i veřejnost. *Závěrečná práce mimořádného studia učitelství biologie*, 74 str.
- Šťastný K., Bejček V. & Hudec K. (2006) Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice. Praha. Tembrock 1984 (in Martens 1996)
- Thompson N. S., LeDoux K. & Moody K. (1994) A system for describing bird song units. *Bioacoustics, The International Journal of Animal Sound and its Recording* 5: 267-279
- Todt D. & Naguib M. (2000) Vocal Interactions in Birds: The Use of Song as a Model in Communication. *Advances in the Study of Behavior* 29: 247-294

- Wallschläger D. (1998) Was ist ein Goldammerdialekt? Brandenburgische Umwelt Berichte 3: 59-6
- Weary D. M. (1990) Categorization of song notes in great tits: which acoustic features are used and why? *Animal Behaviour* 39(3): 450-457
- Wiens J. A. (1982) Song Pattern Variation in the Sage Sparrow (*Amphispiza belli*): Dialects or Epiphenomena? *The Auk* 99: 208-229
- Wonke G. & Wallschläger D. (2009) Song dialects in the yellowhammer *Emberiza citrinella*: bioacoustic variation between and within dialects. *Journal of Ornithology* 150: 117–126
- Wright T. F. & Wilkinson G. S. (2001) Population genetic structure and vocal dialects in an amazon parrot. *Proceeding of the Royal Society, London B* 268: 609-616.

Ostatní zdroje

- BTO. About BTO – What we do. British Trust for Ornithology. [Webová stránka]. [Datum citace 12.8.2011]. <http://www.bto.org/about-bto>
- CorLabOrt. Mission: Citizen Science. Cornell Lab of Ornithology. [Webová stránka]. [Datum citace 8.8.2011]. <http://www.birds.cornell.edu/page.aspx?pid=1664>
- Goldammer Dialekt. Goldammerdialekt - Eine Einfache Strophe fasziniert durch ihre Variabilität. [Webová stránka]. Verze 7/2008. [Datum citace 14.8.2011]. <http://goldammerdialekt.de>
- Voříšek. Ornitologie – věda pro každého. Česká společnost ornitologická. [Webová stránka]. Vydáno 10.1.2011. [Datum citace 5.8.2011]. <http://www.birdlife.cz/index.php?ID=2060>