

Název projektu: Bioakustické analýzy mezipopulačních a vnitropopulačních rozdílů ve zpěvu lindušky lesní (*Anthus trivialis*)

Úvod do problematiky

Zpěv je jeden z nejnápadnějších projevů chování ptáků, zejména pak skupiny, která podle něj dostala i své jméno – pěvců. Zpěvy jednotlivých druhů pěvců se mohou lišit komplexitou, funkcí, způsobem produkce i z mnoha dalších úhlů pohledu. Neméně zajímavá a zároveň lépe uchopitelná je však i variabilita vnitrodruhová.

V našich zeměpisných šířkách, kde obvykle zpívají jen samci pěvců, jsou nejdůležitějšími funkcemi zpěvu vyznačení a obhajoba teritoria, přilákání samice a její stimulace k následnému hnízdění (např. Krebs et al. 1978, Catchpole & Slater 1995, Nowicki & Searcy 2004). Všechny tyto funkce hrají klíčovou roli v přetrvávání vnitrodruhové variability, neboť individuální odlišnost zpěvů může být silně ovlivněna jak interakcí se sousedy stejného druhu, tak i samičím výběrem (Gil & Gahr 2002). Neméně důležitým faktorem ovlivňujícím vnitrodruhovou rozmanitost zpěvu je rovněž izolovanost jednotlivých populací. Mikroregionální variabilita a rozdíly v dialektech druhů pěvců jsou předmětem ornitologických studií již dlouhou dobu (např. Promptov 1930, Slater et al. 1984, Kroodsma et al. 1999, Osiejuk & Ratyńska 2003, Anderson et al. 2005). I studie publikované v poslední době (Nelson 2000, Slabbekoorn et al. 2003, Sedgwick 2001, Osiejuk et al. 2003; Rutkowska-Guz & Osiejuk 2004) se ale zaměřují téměř výhradně na druhy, jejichž zpěv je relativně jednoduchý a víceméně uniformní. Důvod je celkem zjevný – u pěvců s komplikovanějším zpěvem je obtížné zvolit vhodné parametry pro porovnání vnitrodruhové variability a zjištěné rozdíly interpretovat.

Běžně používané charakteristiky, jako jsou například velikost repertoáru (tj. počet různých používaných elementů) nebo počet typů zpěvů (kombinací, jak jsou elementy za sebou řazeny), jsou u druhů s komplexním zpěvem jen obtížně určitelné. Počet typů zpěvu nemusí být identifikovatelný dokonce ani u druhů s chudým repertoárem, pokud je individuální rozmanitost zpěvu příliš velká (např. Osiejuk et al. 2003). Vnitrodruhovou variabilitu zpěvů takových druhů je nutné porovnávat na základě analýzy minimálních jednotek zpěvu.

Zajímavá situace nastává u pěvců, kteří mají velmi odlišné regionální dialekty a jen několik typů elementů (např. slabik) je sdíleno mezi populacemi. V takovýchto případech ukáže porovnání repertoárů jen minimální překryv a vysokou individuální variabilitu a nabízí se řada otázek obecnějšího charakteru: Které faktory jsou klíčové pro vnitrodruhové rozpoznávání u takto komplexních zpěvů? Jakou funkci mají konzervativní elementy? Existují nějaká obecná pravidla pro stavbu zpěvu navzdory vysoké individuální variabilitě? Hypotéza, kterou chci ve svém výzkum testovat, je následující: obecným rozpoznávacím znakem v rámci druhu mohou být určitá syntaktická pravidla zpěvu, založená například na pořadí podobných elementů zpěvu anebo elementů, které sice „tvarově“ (tj. na spektrogramu) podobné nejsou, ale vykazují shodné frekvenční nebo časové parametry.

Druh, kterým se zabývám v rámci doktorského studia – linduška lesní (*Anthus trivialis*; Motacillidae) – je vhodným modelovým druhem, na němž lze výše uvedené teoretické předpoklady testovat. Jak ukázaly moje dosavadní výsledky, zpěv lindušky lesní vykazuje značnou regionální variabilitu i v rámci ČR, ale zároveň je ještě stále dostatečně homogenní na to, aby šla vyhodnotit struktura repertoáru na individuální i lokální úrovni, a zároveň neobsahuje imitace zpěvu jiných druhů. Předpokládáme, že zaměříme-li se na podrobnou analýzu struktury a kvantifikovatelných parametrů zpěvu, můžeme některá obecná pravidla pro vnitrodruhové rozpoznávání odhalit.

Spolupráci s profesorem Tomaszem S. Osiejukem z Univerzity Adama Mickiewicze v Poznani jsem zahájila během desetidenního studijního pobytu v jeho bioakustické laboratoři v lednu 2006. První výsledky této spolupráce jsem představila na Etologické konferenci v Jihlavě (tato prezentace byla oceněna ve studentské soutěži) a na podzimní Ornitologické konferenci v Mikulově. Plánovaný šestitýdenní pobyt v Poznani, který bych chtěla uskutečnit v lednu až březnu 2007, by měl umožnit dokončit v současné době rozpracované analýzy a připravit je k publikaci, provést některé typy analýz v Praze nedostupných a naplánovat detaily další budoucí spolupráce.

Konkrétní cíle studijního pobytu

1. Dokončit ve spolupráci s T. Osiejukem rukopis o detailní struktuře zpěvu lindušky lesní. Zpěv tohoto druhu nebyl doposud popsán, jediná dostupná publikace, která se touto tematikou zabývá, je zastaralá a navíc ve švédštině (Bjerke 1971). Tento rukopis plánujeme odeslat do polského impaktovaného časopisu *Acta Ornithologica*.
2. Dokončit podrobnou analýzu zpěvu lindušky lesní, jejíž cílem je vysvětlit příčiny vysoké variability zpěvu. Na základě analýzy struktury zpěvu, časových a frekvenčních parametrů vyhodnotit, zda ve zpěvu lindušky lesní existují obecná syntaktická pravidla. Připravit tato data pro další publikaci.
3. Naplánovat další spolupráci, která bude předmětem magisterského studia jednoho ze studentů prof. Osiejuka. Jeho diplomová práce by se měla týkat vlivu konkrétních elementů na reprodukční úspěšnost samců lindušky lesní. Tyto elementy, u nichž předpokládáme vliv na samičí výběr, jsou již vytipovány na základě mých předchozích analýz.
4. Naučit se další metody na zpracování bioakustických dat, které budou využity při mém dalším výzkumu. Spolupracuji s dr. Václavem Pavlem z Ornitologické laboratoře na variabilitě zpěvů dvou našich poddruhů slavíka modráčka (*Luscinia svecica*) a do tohoto projektu je zapojen i další student profesora Osiejuka.

Metodika

Základní analýzy zpěvů budou prováděny pomocí bioakustického programu *Avisoft SASLab Pro*, jenž běžně používám. Kromě vizuální analýzy spektrogramů (pro identifikaci jednotlivých elementů zpěvu a přepis struktury zpěvu do symbolického záznamu) budu měřit základní časové a frekvenční charakteristiky zpěvů a vybraných elementů. Jednotlivé identifikované elementy budou rozděleny do skupin dle podobnosti jak subjektivně, tak i

Tereza Petrusková Žádost o příspěvek na zahraniční výzkumný pobyt v bioakustické laboratoři Univerzity Adama Mickiewicze v Poznani

pomocí výpočetně velmi náročné korelační analýzy v programu *Avisoft-CORRELATOR* (pro tuto analýzu využijeme výkonný hardware místní bioakustické laboratoře). Hierarchické seskupování jednotlivých identifikovaných elementů do několika úrovní pak umožní testovat hypotézy o existenci syntaktických pravidel v rámci zpěvů z různých lokalit.

K pokročilejší analýze syntaxe bude použit software na odhalování komplexních opakovaných vzorů *Theme*, který je k dispozici v Poznani (jeho pořizovací cena se pohybuje od 3000 EUR v nejnižší konfiguraci, proto není reálné v nejbližší době jeho pořízení na naše pracoviště v ČR). Bioakustická laboratoř oddělení behaviorální ekologie UAM je jedním z nejmoderněji vybavených pracovišť v Evropě, takže budu mít příležitost seznámit se i s dalšími metodami bioakustického výzkumu, které bych ráda využila při další práci.

Citované zdroje

- Anderson KE, Rothstein SI, Fleischer RC & O’Loughlen AL (2005) Large-scale movement patterns between song dialects in brown-headed cowbirds (*Molothrus ater*). *Auk* 122: 803-818.
- Bjerke T (1971) Song variation in the tree-pipit, *Anthus trivialis*. *Sterna* 10: 97-116. (švédsky)
- Catchpole CK & Slater PJB (1995) *Bird Song: Biological Themes and Variations*, Cambridge University Press.
- Gil D & Gahr M (2002) The honesty of bird song: multiple constraints for multiple traits. *Trends in Ecology & Evolution* 17: 133-141.
- Krebs J, Ashcroft R & Webber M (1978) Song repertoires and territory defence in the great tit. *Nature* 271: 539-542.
- Kroodsma DE, Byers BE, Halkin SL, Hill C, Minis D, Bolsinger JR, Dawson JA, Donelan E, Farrington J, Gill FB, Houlihan P, Innes D, Keller G, Macaulay L, Marantz CA, Ortiz J, Stoddard PK & Wilda K (1999) Geographic variation in Black-capped Chickadee songs and singing behavior. *Auk* 116: 387-402.
- Nelson DA (2000) Song overproduction, selective attrition and song dialects in the white-crowned sparrow. *Animal Behaviour* 60: 887-898.
- Nowicki S & Searcy WA (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.
- Osiejuk TS, Ratynska K (2003) Song repertoire and microgeographic variation in song types distribution in the corn bunting *Miliaria calandra* from Poland. *Folia Zoologica* 52: 275-286.
- Osiejuk TS, Ratynska K, Cygan JP & Dale S (2003) Song structure and repertoire variation in ortolan bunting (*Emberiza hortulana* L.) from isolated Norwegian population. *Annales Zoologici Fennici*, 40: 3-16.
- Promptov A (1930) Die geographische Variabilität des Buchfinkenschlages (*Fringilla coelebs* L.). *Biologische Zentralblatt* 50: 478-503.
- Rutkowska-Guz JM, Osiejuk TS (2004) Song structure and variation in yellowhammers *Emberiza citrinella* from western Poland. *Polish Journal of Ecology* 52: 333-345.
- Sedgwick JA (2001) Geographic variation in the song of the Willow Flycatchers: Differentiation between *Empidonax traillii* adastus and *E. t. extimus*. *Auk* 118: 366-379.
- Slabbekoorn H, Jesse A & Bell DA (2003) Microgeographic song variation in island populations of the white-crowned sparrow (*Zonotrichia leucophrys nutalli*): Innovation through recombination. *Behaviour* 140: 947-963.
- Slater PJB, Clements FA & Goodfellow DJ (1984) Local and regional variations in Chaffinch song and the question of dialects. *Behaviour* 88: 76-97

Tereza Petrusková Žádost o příspěvek na zahraniční výzkumný pobyt v bioakustické laboratoři Univerzity Adama Mickiewicze v Poznani

Rozpočet

Můj pobyt na Univerzitě Adama Mickiewicze v Poznani bude částečně hrazen z prostředků Fondu mobility Univerzity Karlovy v Praze. Etologickou společností bych chtěla požádat o uhrazení následujících výdajů, na které bude možno vystavit daňové doklady:

cestovné	2x 1400,- Kč
pojištění léčebných výloh v zahraničí	cca 1000,- Kč
ubytování	cca 7000,- Kč

Příspěvek Fondu mobility UK by v tom případě bylo možno využít na úhradu nákladů na stravné, místní dopravu a případné další pobytové výdaje.

Termín studijního pobytu

Studijní pobyt bude uskutečněn v termínu od 22.1. do 4.3.2007. Tato doba by měla postačit na splnění plánovaných cílů.

Tereza Petrusková Žádost o příspěvek na zahraniční výzkumný pobyt v bioakustické laboratoři Univerzity Adama Mickiewicze v Poznani

CURRICULUM VITAE

Jméno: RNDr. Tereza Petrusková **rozená:** Kumstátová
Narozena : 7. října 1974, Litoměřice
Národnost: česká **Státní příslušnost:** ČR
Nejvyšší dosažené vzdělání: RNDr.; Univerzita Karlova v Praze, 2005

Vzdělání

od 2001 doktorské studium etologie na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze (2005 – RNDr.)
1995 – 2001 studium biologie na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze (1998 – Bc., 2001 – Mgr.)

Zaměstnání:

od 2005 vědecký pracovník (pracovní úvazek 40%), Katedra ekologie PřF UK v Praze
od 2005 zoolog, Agentura ochrany přírody a krajiny Praha
2002 – 2004 evidence výskytu rostlin a živočichů, Správa CHKO České středohoří
od 2001 překlady populárně naučných textů (z angličtiny)
1994 – 1995 pedagogický pracovník; DDM Litoměřice

Výzkumné zaměření:

Vnitro- a mezidruhová agresivita a variabilita zpěvu lindušky lesní (*Anthus trivialis*) a lindušky luční (*A. pratensis*) na lokalitách se společným a odděleným výskytem
Mikroregionální variabilita zpěvu lindušky lesní
Faktory ovlivňující divergenci poddruhů slavíka modráčka (*Luscinia svecica*): analýza variability zpěvů na individuální a poddruhové úrovni

Účast na výuce:

Etologické metody (praktikum), Systematická zoologie obratlovců (praktikum)
Mořská fauna Středomoří (seminář + exkurze)

Spoluúčast na projektech (nejdůležitější projekty):

Variabilita zpěvu lindušky lesní (*Anthus trivialis*) a lindušky luční (*A. pratensis*) na lokalitách se sympatrickým a alopatrickým výskytem – projekt FRVŠ 2820/2003, hlavní řešitelka
Komparativní studie reprodukčních strategií vybraných druhů horských pěvců se zaměřením na hnízdní predaci a antipredační strategie – projekt GAČR 206/02/P074, hlavní řešitel Dr. Václav Pavel, Ornitologická laboratoř Univerzity Palackého
Srovnání ekologie blízké příbuzných druhů pěvců v biotopové separaci a syntopickém výskytu – projekt GAUK 093/1998/B-BIO, hlavní řešitel Dr. Roman Fuchs, PřF UK

Jazyky: angličtina (FCE), francouzština, ruština (pasivně)

Členství: European Ornithologist's Union, Česká společnost ornitologická, Česká a slovenská etologická společnost

Ocenění: 3x nejlepší studentská přednáška: 33. etologická konference ČSEtS, Jihlava, 2006; 32. etologická konference ČSEtS, Nečtiny u Plzně, 2005; Zoologické dny, Brno, 2004

Zájmy a kvalifikace:

- potápění (kvalifikace CMAS P**); ŘP skupiny B
- mořská biologie (psaní popularizujících článků, překlady, přednášky pro veřejnost)

Publikační činnost

články v impaktovaných časopisech:

Kumstátová, T., Brinke, T., Tomková, S., Fuchs, R., Petrusek, A. 2004: Habitat preferences of tree pipit (*Anthus trivialis*) and meadow pipit (*Anthus pratensis*) at sympatric and allopatric localities. *Journal of Ornithology*, 145: 334–342.

Petrusek, A., **Petrusková, T.** (in press): American invasive crayfish in the river Morava: first record of the signal crayfish *Pacifastacus leniusculus* in Slovakia. *Biologia*.

Tereza Petrusková Žádost o příspěvek na zahraniční výzkumný pobyt v bioakustické laboratoři Univerzity Adama Mickiewicze v Poznani

1 rukopis v recenzním řízení (*Naturwissenschaften*, vyžadována revize)

11 popularizačních článků v českých časopisech, 3 prezentace na zahraničních konferencích, 11 prezentací na domácích konferencích, podíl na překladu 3 knih o mořské biologii (vč. učebnice oceánografie)