

Výskyt křížence slavíka obecného (*Luscinia megarhynchos*) a slavíka tmavého (*Luscinia luscinia*) na území České republiky potvrzen genetickou analýzou

*Occurrence of a hybrid between the Common Nightingale (*Luscinia megarhynchos*) and the Thrush Nightingale (*Luscinia luscinia*) in the Czech Republic confirmed by genetic analysis*

**Pavel Kverek¹, Radka Storchová^{2,3}, Jiří Reif⁴
& Michael W. Nachman²**

¹ Vilová 246, CZ-294 02 Kněžmost; e-mail: pkverek@volny.cz

² University of Arizona, Department of Ecology and Evolutionary Biology, 1041 East Lowell Street, AZ-85721, USA

³ Přírodovědecká fakulta UK, katedra zoologie, Viničná 7, CZ-128 44 Praha 2; e-mail: radkas@natur.cuni.cz

⁴ Přírodovědecká fakulta UK, katedra ekologie, Viničná 7, CZ-128 44 Praha 2; e-mail: jirireif@yahoo.com

Kverek P., Storchová R., Reif J. & Nachman M. W. 2008: Výskyt křížence slavíka obecného (*Luscinia megarhynchos*) a slavíka tmavého (*Luscinia luscinia*) na území České republiky potvrzen genetickou analýzou. *Sylvia* 44: 17–26.

Studium mezidruhového křížení nám může poskytnout důležitý klíč k porozumění mechanismům odpovědným za vznikání nových druhů. V této práci popisujeme záznam mezidruhového křížence slavíka obecného (*Luscinia megarhynchos*) a slavíka tmavého (*Luscinia luscinia*) na Mladoboleslavsku, který byl potvrzen genetickou analýzou a představuje první geneticky podložený důkaz hybridizace mezi dvěma druhy slavíků. Morfologické charakteristiky tohoto jedince byly velmi podobné dalším dvěma již dříve chyceným hybridům, přičemž některé znaky připomínaly slavíka obecného, zatímco jiné slavíka tmavého. Všichni zaznamenaní hybridi byli samci a v hnízdní době zpívali jako slavík obecný. U jednoho z nich byla pozorována zduřelá kloaka, což naznačuje, že tento jedinec byl připraven k rozmnožování. Protože kříženci mohou být snadno mylně přiřazeni ke slavíku obecnému, kterého celkovým zbarvením a zpěvem připomínají, je žádoucí, aby kroužkovatelé věnovali zvýšenou pozornost křídelním znakům při určování slavíků.

*The study of interspecific hybridization can provide important insight into the mechanisms responsible for the origin of species. Here we describe the record of a hybrid between the Common Nightingale (*Luscinia megarhynchos*) and the Thrush Nightingale (*Luscinia luscinia*) in the district of Mladá Boleslav, Czech Republic. The hybrid status was confirmed by a genetic analysis and represents the first genetic evidence of hybridization between the two nightingale species. Morphological characteristics of this individual were very similar to those of two previously captured hybrids. In some traits the hybrids resembled the Common Nightingale, while in others the Thrush Nightingale. All hybrids were males and during the breeding phase*

they used the Common Nightingale type of song. One had an enlarged cloaca, suggesting that it was prepared for breeding. Since the hybrids can be easily misidentified as the Common Nightingale, which they resemble in overall plumage colour and song patterns, ringers should pay careful attention to wing characteristics during species identification.

Keywords: hybrid zone, interspecific hybridization, nightingale, reproductive isolation, speciation, wing formula

ÚVOD

Slavík obecný (*Luscinia megarhynchos*) a slavík tmavý (*Luscinia luscinia*) představují dvojici blízce příbuzných druhů, k jejichž oddělení došlo zhruba před 3,3 miliony let, ještě před začátkem pleistocenních klimatických oscilací (Wink et al. 2002). V současnosti obývá slavík obecný západní a jižní Evropu a jeho areál se táhne přes Turecko až do střední Asie. Slavík tmavý je rozšířen ve východní Evropě a asijská část jeho areálu leží severně od oblasti rozšíření slavíka obecného (Snow & Perrins 1998). Oba druhy se střetávají v úzkém pásu ve střední a východní Evropě (Sorjonen 1986, Becker 1995, Becker 2007). Dvojice slavíků představuje ideální modelový systém pro studium procesu vzniku druhů (tzv. speciace). Zvláště zajímavá je otázka, zda mezi oběma druhy dochází k mezidruhovému křížení, což by znamenalo, že ještě nedošlo k jejich úplnému genetickému oddělení. Genový tok mezi druhy může zpomalovat jejich rozrůžňování, a pokud je intenzivní, může teoreticky vést k úplnému splynutí druhů do jednoho (Price 2008).

Slavík obecný a slavík tmavý se liší pouze v jemných morfologických a ekologických detailech (Hudec 1983). Z morfologických znaků jsou to zejména tvar první ruční letky a její délkový poměr k ručním krovkám, relativní délka druhé a čtvrté ruční letky, zúžení vnějšího praporu třetí a čtvrté ruční letky, přítomnost či absence hnědavého skvrnění na hrudi

a spodních krovkách ocasních a celkový odstín zabarvení šatu (Hromádsko et al. 1992). Kromě toho se slavík tmavý vyznačuje robustnější postavou, což ho může zvýhodňovat v mezidruhových střetech se slavíkem obecným (Sorjonen 1986). Hnízdním biotopem obou druhů jsou především křoviny, často v blízkosti vody, na kterou je více vázán slavík tmavý (Snow & Perrins 1998). Slavík obecný se může vyskytovat také na suchých stráních porostlých křovím, v poslední době rovněž v pásech protierozní zeleně podél silničních tahů. Důležitým determinacním znakem obou příbuzných slavíků je zpěv. V místě společného výskytu však slavík tmavý může do svého repertoáru vmístit prvky zpěvu slavíka obecného (Sorjonen 1986, Becker 2007).

Na území České republiky slavík obecný běžně hnízdí zejména v níže položených oblastech, nejhojněji v Polabí, Poohří a na jižní Moravě (Šťastný et al. 2006). Slavík tmavý pravidelně hnízdí nejbližší v Polsku přibližně 100 km od našich hranic (Bogucki & Sorjonen 1997); přes území ČR pravidelně protahuje na jaře i na podzim, k pokusům o hnízdění však dochází jen ojediněle (Hudec 1983). Šťastný et al. (2006) uvádějí od 50. let pouze devět případů nasvědčujících hnízdění slavíka tmavého, z toho sedm zjištěných v posledním čtvrt století. V žádném z těchto případů však nemáme spolehlivý důkaz o hnízdění čistého páru slavíka tmavého. V některých případech šlo téměř jistě o hnízdní pokusy smíšených párů slavíka tmavého a obec-

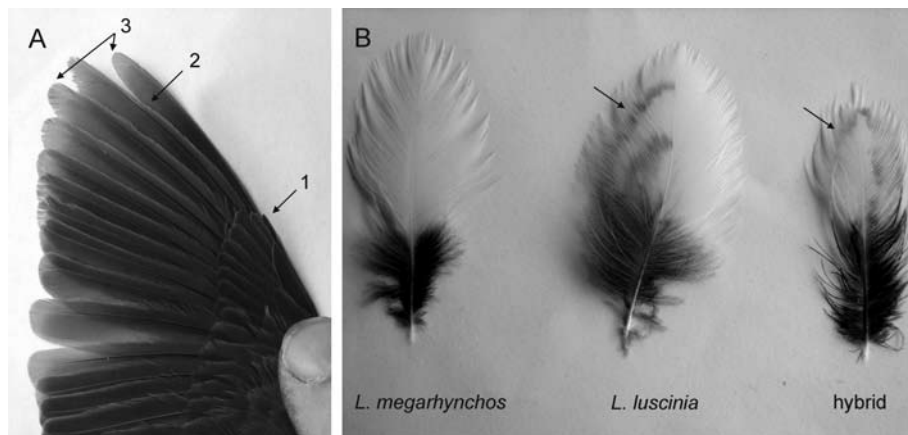
ného (Kverek 1998, Štastný et al. 2006). Je tedy možné, že právě na území České republiky se oba druhy příležitostně kříží. Jedním z dokladů hybridizace je i náš odchyt křížence na Mladoboleslavsku. Hybridní status tohoto jedince byl potvrzen genetickou analýzou a představuje tak vůbec první geneticky podložený důkaz hybridizace mezi slavíkem obecným a slavíkem tmavým.

METODIKA A VÝSLEDKY

Dne 17. 6. 2007 kontroloval první z autorů spolu se svým synem Tomášem hnízdiště slavíka obecného poblíž Bakova nad Jizerou (severovýchodní Mladoboleslavsko, 50°29' N 14°56' E, 230 m n. m.). Jedná se o mělkou nivu potoka porostlou v délce asi 0,5 km listnatým remízem, v šířce nepřesa-

hující 30 m. Na bezejmenném potoce jsou dva malé rybníčky, z nichž jeden je v důsledku nefunkční hráze bez vody. Okraje lokality mají křovitý lem, z jedné strany přecházející do polí a z druhé ohraničený polní cestou. Jihozápadní část lokality je v místě vyústění polní drenáže ukončena přerostlou výsadbou košíkářských vrb. Potok se po necelém kilometru vlévá do řeky Jizery. Místo je pravidelným hnízdištěm 2–3 párů slavíka obecného.

Při kontrole lokality byl odchycen jedinec, který vykazoval morfologické znaky křížence mezi slavíkem obecným a slavíkem tmavým. Odchyceným ptákem byl samec nejméně ve třetím kalendářním roce života (+2K). Odchyt byl proveden do nárazové sítě s využitím přehrávky zpěvu slavíka obecného. Pták na hlasovou provokaci odpověděl,



Obr. 1. Křídlo (A) a spodní krovky ocasní (B) křížence slavíka obecného a slavíka tmavého odchyceného 17. 6. 2007 na Mladoboleslavsku. Křídlo křížence se vyznačuje (1) krátkou první ruční letkou v poměru k ručním krovkám, (2) zúžením na vnějším praporu třetí ruční letky, které však chybí na čtvrté ruční letce a (3) kratší druhou ruční letkou ve srovnání se čtvrtou ruční letkou. Spodní krovky ocasní u křížence nesou náznaky příčného pruhování, které se vyskytuje u slavíka tmavého, ale chybí u slavíka obecného (Foto: Tomáš Kverek).

Fig. 1. Wing (A) and undertail coverts (B) of the hybrid between the Common Nightingale and the Thrush Nightingale caught on June 17, 2007 in the district of Mladá Boleslav. The hybrid had (1) a short first primary compared to the longest greater covert, (2) its third primary had an emargination at the outer vane, which is absent at the fourth primary, and (3) the second primary was shorter than the fourth primary. Undertail coverts of the hybrid were streaked as in the Thrush Nightingale, but not in the Common Nightingale.

Tab. 1. Morfologické charakteristiky tří kříženců slavíčka obecného a tmavého a jejich rodičovských druhů. Jedná se o samce chycené na Mladoboleslavsku (kříženci), v Polabí (slavík obecný) a v okolí polské Poznaně (slavík tmavý).

Table 1. Morphological characteristics of three hybrids between the Common Nightingale and the Thrush Nightingale and of the parental species. The data were collected from males captured in the Mladá Boleslav area, Czech Republic (hybrids), Labe basin, Czech Republic (Common Nightingale) and Poznań area, Poland (Thrush Nightingale).

Kroužek Ring	Datum Date	Stáří ^a Age	Tarsus ^b Tarsus	Křídlo ^c Wing	Hmotnost ^d Weight	Křídelní formule ^e Wing formula	IRL - RK ^f IP-GC	Zúžení ^g Emargination	Zbarvení ^h Colour	Skvrněná hrud' ⁱ Spotted breast	Skvrnění SKO ^j Spotted UTC	Kloaka Cloaca
N452855	30.4.2002	+2	/	90,0	26,5	3-4-2-5	-5,0	3	Rezavé Rufous	Ne / No	/	Aktivní Active
	8.6.2002	+2	/	/	25,0	/	/	/	/	/	/	Neaktivní Non-active
	13.6.2003	+3	28,0	89,5	26,0	3-4-2-5	-5,0	3	Rezavé Rufous	Ne / No	/	Aktivní Active
N548008	10.6.2006	+2	28,0	93,0	24,0	3-4-2-5	-6,0	3	Rezavé Rufous	Ne / No	Ano / Yes	Neaktivní Non-active
N557119	17.6.2007	+2	27,5	92,0	23,0	3-4-2-5	-3,5	3	Rezavé Rufous	Ne / No	Ano / Yes	Neaktivní Non-active
<i>L. megarhynchos</i> (n = 33)			27,5 ± 0,8	85,7 ± 2,3	22,4 ± 1,2	3-4-2-5	1,3 ± 1,4	3,4	Rezavé Rufous	Ne / No	Ne / No	
<i>L. luschnia</i> (n = 53)			27,5 ± 0,7	90,8 ± 2,3	25,8 ± 1,7	3-2-4-5	-8,5 ± 1,9	3	Hnědý Brown	Ano / Yes	Ano / Yes	

^a Stáří v kalendářních letech / Age in calendar years

^b Délka tarsu (mm) ± směrodatná odchylka / Tarsus length (mm) ± SD

^c Délka křídla (mm) ± směrodatná odchylka / Wing length (mm) ± SD

^d Celková hmotnost jedince (g) ± směrodatná odchylka / Total weight of the individual (g) ± SD

^e Ruční letky ve vrcholu křídla seřazené podle klesající délky / Primaries in the top of the wing (counted from the wing margin) ordered by descending length

^f Rozdíl v délce mezi první ruční letkou a nejdelší ruční krovkou (mm) ± směrodatná odchylka / Difference in length between first primary and the longest greater covert (mm) ± SD

^g Přítomnost zúžení na vnějším praporu ručních letek (3 - 3. RL, 4 - 4. RL) / Presence of emargination in the outer vane of primaries (3 - 3rd primary, 4 - 4th primary)

^h Celkové zbarvení šatu / Overall colour of plumage

ⁱ Skvrnění na hrudi / Spotted breast

^j Skvrnění na spodních krovkách ocasních / Spotted undertail coverts

za hlasem však nepřicházel. Polohlasem přednášel zjednodušené motivy zpěvu slavíka obecného a teprve po zeslabení přehrávky a přemístění reproduktoru do větší vzdálenosti přeletěl na opačnou stranu sítě. Odtud vzápětí vylétl za hlasem a chytil se při zemi u vzdálené tyče.

Chycený slavík byl na první pohled nápadný robustní postavou. Že se pravděpodobně jedná o hybridního jedince, bylo patrné z rozevřeného křídla, kde byly zastoupeny znaky typické pro slavíka tmavého i obecného (tab. 1). Dominanci znaků slavíka tmavého reprezentovalo dlouhé křídlo, tvar a velikost 1. ruční letky a její relativní délka v poměru k ručním krovkám i zúžení vnějšího praporu pouze u 3. ruční letky (obr. 1). Odchycený jedinec připomínal slavíka tmavého i větší hmotností a tmavým lemem spodních ocasních krovek. Poměry ručních letek ve vrcholu křídla ale připomínaly slavíka obecného, v jehož prospěch svědčilo i šedé neskvřněné hrdlo a rezavohnědé světlejší zbarvení. Rovněž zpěv se podobal slavíku obecnému. Kloaka hybridního samce nevykazovala pohlavní aktivitu.

Analýza DNA z odebraného vzorku krve potvrdila, že se jedná o hybridního jedince. Z DNA byl pomocí PCR amplifikován intron genu GHR ležící na chromosomu Z. Sekvence primerů pro PCR a následnou sekvenační reakci byly získány z publikace Borge et al. (2005). PCR byla provedena podle podmínek uvedených v Borge et al. (2005). Získaná sekvence, dlouhá 474 bp, byla porovnána s odpovídající sekvencí 25 samců slavíka obecného pocházejících z České republiky a ze Španělska a 25 samců slavíka tmavého ze severovýchodního Polska a z Finska. Sekvence každého jedince byla pomocí programu PHASE (Stephens et al. 2001) rozdělena do dvou haplotypů odpovídajícím jedné kopii chromosomu Z. Z takto získaných haplo-

typů byl v programu BioEdit (Hall, 1999) vytvořen alignment, na jehož základě byla provedena fylogenetická analýza metodou neighbor-joining (Saitou & Nei 1987) v programu MEGA4 (Tamura et al. 2007). Výsledky jednoznačně ukazují, že chycený kříženec nese jednu kopii chromosomu Z od slavíka obecného a druhou od slavíka tmavého (obr. 2).

DISKUSE

Jde již o třetí případ, kdy se první z autorů setkal během svého více než 25 let trvajícího studia slavíků na Mladoboleslavsku s jedincem nesoucím znaky křížence. Morfologické charakteristiky všech tří jedinců byly velmi podobné (tab. 1) a je tedy pravděpodobné, že i oba dříve chycení ptáci byli kříženci. Všichni tři jedinci byli robustní samci starší dvou let, kteří svým rezavohnědým zbarvením a neskvřněným šedavým hrdlem připomínali slavíka obecného. Spodní krovky ocasní u posledních dvou kříženců (u třetího nebyl tento znak dostatečně studován) však vykazovaly rozpité příčné hnědé pruhování, které se uvádí jako charakteristické pro slavíka tmavého (Glutz & Bauer 1988). Tento znak však vykazuje výraznou vnitrodruhovou a mezidruhovou variabilitu a bývá přítomen i u některých slavíků obecných (P. Kverek, J. Reif & R. Storchová, vlastní pozorování). Poměr ručních letek ve vrcholu křídla byl ve všech třech případech stejný jako u slavíka obecného. Zúžení vnějšího praporu pouze na 3. ruční letce však již připomínalo slavíka tmavého, stejně jako malá 1. ruční letka v poměru k ručním krovkám.

Zpěv kříženců se velmi podobal slavíku obecnému. Repertoár však nebyl tak členitý, v úvodu chyběl motiv sestávající z táhlých a zesilujících stoupavých tónů. Strofy slavíka tmavého v repertoáru zcela chyběly. První kříženec kontrolovaný

na Mladoboleslavsku v letech 2002 až 2003 vykazoval podle zduřelé kloaky připravenost k páření. U dalších dvou již zvětšená kloaka pozorována nebyla, což však může souviset s pozdní dobou jejich odchytu (tab. 1). Druhý kříženec navzdory končící hnízdní době ještě s přestávkami zpíval. Je možné, že tento samec nepřilákal partnerku k rozmnožování, a proto pokračoval v toku až do pokročilé fáze hnízdní sezóny. První ze zjištěných kříženců byl na lokalitě svého odchytu u Kolomut potvrzen i v roce následujícím a jeho zduřelá kloaka znovu naznačovala připravenost k páření (Kverek 2007). Protože je případná vazba k místu narození dosti nepravděpodobná (lokalita v předchozích letech postrádala keřový podrost a žádní slavíci tam nehnízдили), lze pouze spekulovat, zda šlo o náhodu, nebo byl tento jedinec věrný místu úspěšné reprodukce – vyšší fidelita v roce následujícím po úspěšném vyhníždění byla popsána u řady druhů pěvců (např. Bensch et al. 1998, Pasinelli et al. 2007). Na základě získaných údajů však nemůžeme potvrdit, jestli se některý z hybridů skutečně rozmnožil.

Stejně jako poslední kříženec, byli i předchozí dva chyceni v celkově vlhkých biotopech. V prvním případě se jednalo o písniček nedaleko Kolomut (Kverek 2002), kde se v jámách po vytěženém písku držela voda do konce jara a část lokality s porostem ostřic byla podmáčena trvale. Druhý kříženec byl chycen v anglickém parku v Březně u Mladé Boleslavi (Kverek 2007). Také zde se voda ve struhách a proláklínách každoročně drží dlouho do jara, uprostřed parku je navíc jezírko. Vlhké biotopy bývají preferované zejména slavíkem tmavým (Snow & Perrins 1998).

Výlučně samčí pohlaví námi zjištěných kříženců je v souladu s poznatky Beckera (2007), který studoval hybridizaci slavíka obecného a slavíka tmavého

u Frankfurtu nad Odrou. Ani jeden z jeho 33 jedinců vykazujících morfologické znaky křížence nebyla samice. Tento nápadně vychýlený poměr pohlaví by mohl souviset s rolí pohlavních chromosomů při vytváření postzygotických reprodukčně izolačních bariér mezi blízkými příbuznými druhy (Coyne & Orr 2004). U mezidruhových hybridů bývá sterilita či neživotoschopné často pouze heterogametické pohlaví, v případě ptáků tedy samice (tento obecně rozšířený jev se nazývá Haldaneovo pravidlo; Haldane 1922). Lze se proto domnívat, že hybridní samice slavíků se líhnou a přežívají s menší úspěšností než hybridní samci a pravděpodobně vůbec nehnízdí. To by mohlo vysvětlovat, proč se z pětikusové snůšky smíšeného páru zjištěného v dolním Pometují (Kverek 2002) vylíhla a přežila do stáří nejméně pěti dnů (v čase kroužkování) pouze dvě mláďata (Diviš in verb.). Jejich pohlaví bohužel nebylo blíže zkoumáno.

Náš odchyt tří dospělých kříženců ukazuje, že hybridní samci dokáží úspěšně zvládnout každoroční tahovou cestu na zimoviště a zpět. Migrace představuje pro ptáky velkou energetickou zátěž (Berthold 2001) kladoucí značné nároky na kondici jedinců (Newton 2004). Ztráty během migrace jsou jedním z nejdůležitějších faktorů regulujících populaci tažných druhů (Holmes 2007). Můžeme se proto domnívat, že alespoň někteří hybridní samci jsou v dobré kondici a netrpí sníženou životoschopností. Dalším zajímavým aspektem problematiky migrace je otázka polohy zimoviště hybridů. Tahová cesta a oblast zimování jsou u pěvců z části geneticky determinovány (Berthold 2001) a mezi oběma druhy slavíků se výrazně liší. Slavík obecný se zdržuje v pásmu severně od rovníku v západní a střední Africe, slavík tmavý naopak směřuje do východní a jižní části kontinentu (Zink 1973). Následují hybridní jeden z rodičov-

ských druhů, nebo volí oblast ležící mezi zimovišti jejich rodičů? U slavíků zatím nebyl nalezen žádný doklad, který by tento problém rozřešil. U hybridů mezi lejskem černohlavým (*Ficedula hypoleuca*) a lejskem bělokrkým (*Ficedula albicollis*) bylo pomocí analýzy stabilních izotopů ukázáno, že kříženci migrují do zimoviště lejska černohlavého (Veen et al. 2007). Na druhou stranu experimenty prováděné v zajetí na jedincích pěnice černohlavé (*Sylvia atricapilla*), kteří pocházeli z populací s odlišnými tahovými preference-mi (severní Afrika vs. jižní Anglie), hovoří spíše pro migraci hybridů do oblasti ležící mezi zimovišti rodičovských druhů (Berthold 2001).

Výskyt kříženců slavíka obecného a slavíka tmavého na našem území je zřejmě častější, než se dosud soudilo. Vzhledem k dlouhodobému šíření areálu slavíka tmavého směrem na jihozápad (Winiecki 2000) a s tím souvisejícím přiblížením hybridní zóny k České republice můžeme předpokládat, že počet nálezů bude narůstat. Hybridní jedinci mohou pocházet buď ze smíšených hnízdění na našem území, případně k nám mohou zaletět ze sympatrické oblasti v Německu či Polsku. Dá se předpokládat, že počet smíšených párů a míra hybridizace je největší na okraji překryvu areálů, který sousedí i s Českou republikou. V těchto místech je početnost vlastního druhu natolik nízká, že ptáci velmi obtížně hledají partnera k rozmnožování. Pokud ho nenajdou, mohou vzít zavděk jedincem příbuzného druhu. Tento předpoklad potvrzují i evidovaná pozorování opožděných hnízdění dvou smíšených párů v České republice (Kverek 2002). Ačkoliv smíšené páry mají sníženou reprodukční úspěšnost vinou horší životaschopnosti a fertility hybridních samičích potomků, páření s příslušníkem jiného druhu je pro ně stále výhodnější, než se nerozmnožovat vůbec (Veen et al. 2001). Pro

lepší přehled o smíšených hnízděních a výskytu kříženců na území České republiky je žádoucí, aby kroužkovatelé při odchytu slavíků věnovali zvýšenou pozornost všem důležitým určovacím znakům. Každého jedince je třeba podrobně prozkoumat a netypické exempláře pokud možno fotograficky zdokumentovat se zaměřením na detail křídla, na skvrnění na hrudi a spodních ocasních krovkách. Pouze pečlivé měření a dokumentace může přesvědčivě prokázat případné další křížence.

PODĚKOVÁNÍ

Děkujeme Tomáši Divišovi, Tomáši Kverkovi a Janě Vokurkové za spolupráci v terénu, Václavu Pavlovi za poskytnutí vzorků DNA slavíka modráčka a Petru Bürgerovi a Pavlu Žďárkovi za zpřístupnění některých literárních pramenů. Dále bychom rádi poděkovali všem ornitologům a přátelům, kteří nám umožnili odchyt slavíků ve Španělsku, Polsku a Finsku za jejich nezištnou ochotu a často velkorysou pohostinnost. Zvláště nám pomohli tito kolegové: Markus Ahola, Marcin Antczak, David Bigas Campàs, Antonio Cabrera, Paweł Czechowski, Pedro A. Del Baño, Paweł Dolata, Karl L. Evans, Jakub Glapan a Toni Polo Aparisi. Dvěma anonymním recenzentům, Petru Procházkovi a Petru Adamíkovi děkujeme za užitečné připomínky k rukopisu. Práce byla podporována Grantovou agenturou ČR (206/08/P160), Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy (MSM0021620828, LC06073) a Fulbrightovým stipendiem uděleným R. S.

SUMMARY

Understanding the mechanisms generating species diversity represents one of the major goals in evolutionary biology.

One approach for addressing this issue is to examine the patterns of naturally occurring hybridization between closely related species. Our study focuses on hybridization between the Common Nightingale (*Luscinia megarhynchos*) and the Thrush Nightingale (*Luscinia luscinia*) in the Czech Republic, which is situated in the northern part of the Common Nightingale's range, close to the zone of sympatric occurrence of the two species. Here we report the records of three hybrid individuals, describing their morphological characteristics (Table 1, Fig. 1), behaviour and habitat requirements. The hybrid status of one of these individuals was confirmed by genetic analysis (Fig. 2) and represents the first genetic evidence of hybridization between these species.

All three hybrids were males two or more calendar years old and were captured in the northern part of the Czech Republic in the surroundings of Mladá Boleslav. Their morphological characteristics were very similar (Table 1). All had rufous plumage and grey unspotted breast like the Common Nightingale. The relative length of primaries in the wing tip also pointed to this species. On the other hand, length of the first primary compared to greater coverts was more similar to the Thrush Nightingale as well as the dark streaking of the undertail coverts. All three hybrids sang during the breeding season and one of them displayed an enlarged cloaca, suggesting that it was prepared for breeding. This individual was captured at the same locality also the following year, again showing the enlarged cloaca. However, it is not known whether it really did reproduce or not. The song of the hybrids was very similar to that of the Common Nightingale, albeit slightly more simple. The hybrids were caught in dense wetland vegetation, which is the habi-

tat preferred especially by the Thrush Nightingale.

Our data bring the first evidence about the occurrence of hybrids between the two nightingale species in the Czech Republic. Since mixed pairs were occasionally observed in the country (Kverek 2002), it is possible that the hybrids were born there. Alternatively, they might come from the Polish or German part of the sympatric area, where the occurrence of hybrids was also documented (Becker 2007). More intensive sampling in sympatric and close allopatric regions combined with genetic analysis would shed more light on hybridization and speciation mechanisms in the nightingale species.

LITERATURA

- Becker J. 1995: Sympatrisches Vorkommen und Hybridisierung von Sprosser *Luscinia luscinia* und Nachtigall *L. megarhynchos* bei Frankfurt (Oder), Brandenburg. *Vogelwelt* 116: 109–118.
- Becker J. 2007: Von Nachtigallen (*Luscinia megarhynchos*), Sprossern (*Luscinia luscinia*) und ihren Hybriden – weitere Ergebnisse einer Untersuchung mit Hilfe der Vogelberingung aus dem Raum Frankfurt (Oder). *Vogelwarte* 45: 15–26.
- Bensch S., Hasselquist D., Nielsen B. & Hansson B. 1998: Higher fitness for philopatric than for immigrant males in a semi-isolated population of Great Reed Warblers. *Evolution* 52: 877–883.
- Berthold P. 2001: Bird Migration. A General Survey. *Oxford University Press, Oxford*.
- Bogucki Z. & Sorjonen J. 1997: *Luscinia luscinia* – Thrush Nightingale. In: Hagemeyer W. J. M. & Blair M. J. (eds): The EBCC Atlas of European Bird Distribution. *T. & A. D. Poyser, London*: 514–515.
- Borge T., Webster M. T., Andersson G. & Sætre G.-P. 2005: Contrasting patterns of polymorphism and divergence on the Z chromosome and autosomes in two *Ficedula* flycatcher species. *Genetics* 171: 1861–1873.

- Coyne J. A. & Orr H. A. 2004: Speciation. *Sinauer Associates, Inc., Sunderland.*
- Glutz von Blotzheim U. N. & Bauer K. M. (eds) 1988: Handbuch der Vögel Mitteleuropas: 11. *AULA-Verlag, Weisbaden.*
- Haldane J. B. S. 1922: Sex ratio and unisexual sterility in animal hybrids. *J. Genet. 12: 101–109.*
- Hall T. A. 1999: BioEdit: a user friendly biological sequence alignment editor and analyses program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium Series 41: 95–98.*
- Holmes R. T. 2007: Understanding population change in migratory songbirds: long-term and experimental studies of Neotropical migrants in breeding and wintering areas. *Ibis 149 (S2): 2–13.*
- Hromádka M., Horáček J., Chytil J., Pithart K. & Škopek J. 1992: Příručka k určování našich pěvců. Část 1. *Hradec Králové.*
- Hudec K. (ed) 1983: Fauna ČSSR. Ptáci III. *Academia, Praha.*
- Kverek P. 1998: Dochází ke křížení slavíka obecného (*Luscinia megarhynchos*) se slavíkem tmavým (*Luscinia luscinia*)? *Panurus 9: 99–102.*
- Kverek P. 2002: Další kříženeček slavíka obecného (*Luscinia megarhynchos*) se slavíkem tmavým (*Luscinia luscinia*). *Sylvia 38: 67–70.*
- Kverek P. 2007: Pozor na možné křížence slavíka obecného (*Luscinia megarhynchos*) se slavíkem tmavým (*Luscinia luscinia*). *Kroužkovatel 3: 21–23.*
- Newton I. 2004: Population limitation in migrants. *Ibis 146: 197–226.*
- Pasinelli G., Müller M., Schaub M. & Jenni L. 2007: Possible causes and consequences of philopatry and breeding dispersal in Red-backed Shrikes *Lanius collurio*. *Behav. Ecol. Sociobiol. 61: 1061–1074.*
- Price T. 2008: Speciation in Birds. *Roberts & Co. Publishers, Greenwood Village.*
- Saitou N. & Nei M. 1987: The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. *Mol. Biol. Evol. 4: 406–425.*
- Snow D. W. & Perrins C. M. (eds) 1998: Birds of Western Palaearctic II. *Oxford University Press, Oxford.*
- Sorjonen J. 1986: Mixed singing and interspecific territoriality – consequences of secondary contact of two ecologically and morphologically similar nightingale species in Europe. *Ornis Scand. 17: 53–67.*
- Stephens M., Smith N. J. & Donnelly P. 2001: A new statistical method for haplotype reconstruction from population data. *Am. J. Hum. Genet. 68: 978–989.*
- Šťastný K., Bejček V. & Hudec K. 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v ČR. *Aventinum, Praha.*
- Tamura K., Dudley J., Nei M. & Kumar S. 2007: MEGA4: Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) software version 4.0. *Mol. Biol. Evol. 24: 1596–1599.*
- Veen T., Borge T., Griffith S. C., Sætre G.-P., Bureš S., Gustafsson L. & Sheldon B. C. 2001: Hybridization and adaptive mate choice in flycatchers. *Nature 411: 45–50.*
- Veen T., Svedin N., Forsman J. T. D., Hjernerquist M. B., Qvarnström A., Hjernerquist K. A. T., Träff J. & Klaassen M. 2007: Does migration of hybrids contribute to post-zygotic isolation in flycatchers? *Proc. R. Soc. B 274: 707–712.*
- Winięcki A. 2000: Ptaki parków krajobrazowych Wielkopolski. Wielkopolskie prace ornitologiczne, zeszyt 9. *Bogucki, Poznań.*
- Wink M., Sauer-Gürth H. & Gwinner E. 2002: Evolutionary relationships of stonechats and related species inferred from mitochondrial-DNA sequences and genomic fingerprinting. *Brit. Birds 95: 349–355.*
- Zink G. 1973: Der Zug europäischer Singvögel. Ein Atlas der Wiederfunde beringter Vögel. *Möggingen, 1. Lieferung.*
- Došlo 17. března 2008, přijato 30. června 2008.
 Received March 17, 2008; accepted June 30, 2008.
 Editor: P. Procházka