

Zahoukej, sýčku, a povím ti, kdo jsi



Foto: Ondřej Prošický (naturephoto.cz)

Ve správnou dobu na správném místě. Ačkoliv se sýček může ozvat kdykoliv během dne i noci, okamžiky kolem západu slunce jsou obzvláště důležité.

Konec března. Chtělo by se říct mrazivá noc, ale mráz není. Je to ten svěží vzduch jasné noci s ozvěnou zimy a příslibem jara. Vkrádající se pocit chladu pramení z únavy a z toho, že máme jen minimum pohybu. Při přejezdu autem se vždycky zahřejeme. Teď už to ale nestačí. Stojíme na okraji další vesnice. Doba mezi druhou a čtvrtou hodinou ráno je magická. Nejklidnější okamžiky noci. Dvě krátké hodiny, kdy se může zdát, že lidská aktivita utichla. Nasloucháme.

To, co teď slyšíme, je malý zázrak. Martin mě později ujišťuje, že taková situace u nás nebyla v minulosti výjimečná. Po řadě marných kontrol, které už jsme během minulých dní absolvovali, tomu lze jen těžko uvěřit. Na desítky nových lokalit jsme přijížděli s nadějí, že nám nějaký sýček na přehrávku odpoví. Na řadě lokalit, které byly v předešlých letech obsazeny, přichází s tichem po přehrávce velké zklamání. Ale teď houkají dokonce tři naráz! Nevím, odkud získal sýček svou pověst záhrobního vyslance. Houkání sýčka ve mně strach nebudí. V uplynulých dnech nám přineslo leda tak promrzlé

ruce. O mrazení v zádech nemůže být řeč – na rozdíl od mimozemských skřeků pálenky, která nám zakroužila nad hlavami. Říká se, že několik císařů ve starověkém Římě mělo to privilegium, že sýček houkáním ohlásil jejich smrt. Sýčkům se prý dařilo na Akropoli. Poslouchal sýčky Aristofanés, když psal Ptáky? A Sokrates před tím, než vypil dryák z bohlavu?

První sameček houká na rozpadlém domku několik desítek metrů před námi. Další dva volají tak 700 metrů od nás. Jeden vpravo a jeden vlevo. Hlas prvního je typické, táhlé, ale nízko posazené „půůjď“. Druhý samec vpravo zachovává táhlost a stoupající tón, ale celkově je hlas posazen mnohem výš, takže záměna s prvním nepřichází v úvahu. Jeho hlas je také proměnlivější. Třetí sameček vlevo má hlas kratší než oba zbývající a na rozdíl od nich se jeho tón nejdřív zvyšuje a pak klesá, takže zní spíš jako „pojď už“.

Ani jednoho nevidíme. Hlas každého z nich je ale na první poslech odlišný a rozeznatelný. Hlavou mi znovu běží otázka, které jsme s Martinem už tolikrát rozebírali. Dokážeme samce podle hlasů spolehlivě poznat? Co příští rok? Zůstávají jejich teritoriální hlasy stejné po celý život? Mají příbuzní ptáci podobné houkání, nebo si třeba každý vytvoří svůj vlastní podpis tak, aby se co nejvíc odlišoval od svých sousedů? Zapínám rekordér a namírím parabolou do míst, kde by se měl samec právě nacházet. Nahrávka běží...

Podle hlasu poznáš je

S individuální variabilitou hlasů a rozlišováním jedinců podle jejich hlasu (akustická diskriminace / akustická identifikace) máme všichni každodenní zkušenost. Těžko odhadnout, kolik hlasů různých osob – přátel, kolegů, herců, zpěváků, politiků – bychom poslepu dokázali uhodnout, ale zřejmě by to byly stovky. Individuální variabilita v hlase není výsadou člověka. Byla nalezena téměř u všech druhů živočichů, kde se po ní pátralo.

U řady živočichů se jedinci liší na základě „barvy“ hlasu, jak to známe u lidí. Každý hlasový aparát má trochu jiné rozměry a tvar,

a má tak jiné rezonanční vlastnosti, které určují jedinečnou barvu hlasu každého jedince. „Barva“ hlasu je do značné míry vrozená. Řada živočichů ale vydává vysoké, flétnovité tóny, u nichž se „barva“ hlasu těžko hodnotí. V takovém případě může mít každý jedinec v repertoáru jeden nebo několik originálních zvukových elementů, které jsou vlastní jen jemu samému. Takový akustický podpis může být

Akustický monitoring

Jedinců | Pokud chceme získat klíčové informace o chování, pohybech a přežívání jednotlivých zvířat, musíme je umět poznat. Ornitologové mohou ptáka odchytit a pro pozdější identifikaci ho nějak označit – například kombinací barevných kroužků. Postupně se objevuje čím dál více studií, které ukazují, že jedince je možné identifikovat pomocí jejich hlasů a že kombinací kroužkování a akustického monitoringu můžeme dostat podrobnější informace než z kroužkovacích dat samotných. Jeden dobrý příklad pochází ze studie provedené na lindušce lesní u nás v Čechách. Odečty kroužků se po vyrašení listů na stromech stávají noční můrou, protože nohy lindušek pak už lze jen těžko zahlédnout. Samce je ale rovněž možné identifikovat pomocí repertoáru slabik zpěvu. Ten je pro jedince charakteristický a stálý i meziročně. Petrusková a kol. (2016)¹ ukázali, že akustická metoda identifikace výrazně navýšila počet určených samců v rámci sezony, usnadnila zjištění návratnosti samců a umožnila zdokumentovat zajímavou teritoriální dynamiku v rámci sezony. Podobné závěry přinesly i další pilotní studie. Proč se tedy tyto metody dosud nerozšířily, když veškerou potřebnou technologii dnes každodenně potkáme a využíváme například v mobilních aplikacích nebo na sociálních sítích? Jedním z problémů je pravděpodobně roztržitost výzkumů a chybějící data. Pokrok v rozpoznávání vzorů (fotografií, hlasů apod.) je pevně vázán na jeden druh – člověka. Na pokroku v rozpoznávání lidských hlasů pracuje řada týmů a mají možnost využívat obrovské množství nahrávek, které pocházejí z nejrůznějších podmínek. U zvířat se ale problematikou rozpoznávání zabývají spíše jedinci než týmy. Často pracují izolovaně na různých druhích a individuální rozpoznávání často není hlavním cílem jejich výzkumů. Každý druh je navíc specifický a vyžaduje nové ladění metodiky a ověřování výsledků. Situace se ale postupně mění a už vznikají první aplikace, které pomáhají rozpoznat zpěv ptáků a přiřadit ho ke druhu. S využitím takových systémů poroste objem dostupných dat a metody se budou dále vylepšovat. Krok od rozpoznávání druhů k rozpoznávání jednotlivců se už nezdá být tak propastný.



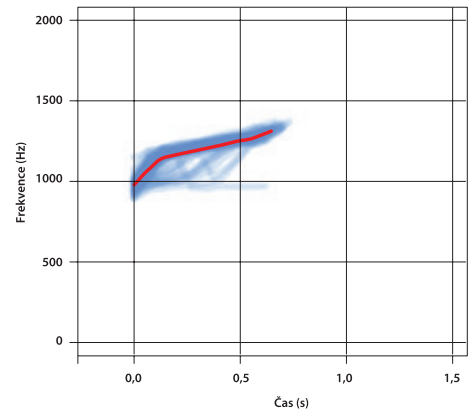
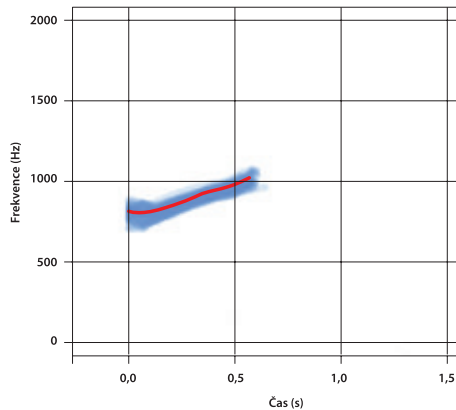
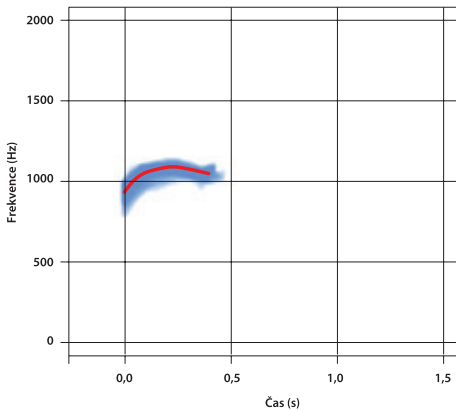
Foto: Martina Kipson

Naslouchání. V řadě případů je možné se k volajícímu sýčkovi přiblížit velmi blízko a jeho hlas nahrát třeba i jen na diktafon nebo telefon. Pro případy, kdy to tak není, a pro co nejlepší kvalitu nahrávek používáme mikrofon s parabolou.



Foto: Pavel Linhart

Krajinou sýčka. Vesničky rozestité v otevřené krajině v rozestupech několika stovek metrů. Volání sýčka se za příznivých okolností nese i na vzdálenost několika kilometrů.



Schematické spektrogramy houkání tří sýčků popisovaných v textu. Hlasy druhého a třetího samce jsou delší a jsou si podobné stoupající frekvenci, která vede k typickému zvuku houkání sýčka přepisovanému jako „půůůjď“. U třetího samce ale vidíme, že jeho houkání je mnohem vyšší a není tak ustálené. První sýček má houkání kratší s poklesem na konci.

Autor: Pavel Linhart

Spektrogram | Ačkoliv spektrogram představuje jen jeden z mnoha způsobů grafického znázornění zvuku, ve výzkumu hlasů zvířat je zřejmě zdaleka nejpoužívanější. Je vlastně obdobou notového zápisu. Znázorňuje, jak se frekvence zvuku mění v čase. Intenzita barvy spektrogramu zároveň ukazuje hlasitost zvuku. Na spektrogramu tak můžeme pozorovat a měřit parametry zvuku a porovnávat zvukové vzory. Pro lepší zobrazení a pochopení hlasů sýčka používáme vlastní schematické spektrogramy (viz obrázek). Naměřené hodnoty celé sekvence houkání zobrazíme přes sebe (modré čáry) spolu s průměrnými hodnotami (červená čára). To nám umožňuje zhodnotit celkový charakteristický tvar zahoukání každého samce i to, jak je hlas samce stálý nebo proměnlivý, a tedy jestli je radno na něj při identifikaci spoléhat.

vrozený, ale může vznikat i učením a improvizací. Delfíni si například vytvářejí své akustické podpisy během dospívání. Mláďata vlaštovky si vytvoří svůj výrazný akustický podpis po pár dnech života.

A jak je to u sýčka? Výrazné zabarvení bychom v hlase sýčka hledali marně. Houknutí každého samce má však trochu jinou modulaci frekvence. Při zobrazení ve formě spektrogramu má každé houkání trochu jiný tvar. Houkání by tedy mohlo fungovat jako akustický podpis. Jak se charakteristický zvuk jejich houkání utváří? Je daný geneticky, nebo si ho každý sýček musí „vymyslet“ sám? Prozradí identitu sýčka i jeho ostatní hlasy? Zatím nevíme.

Od teorie k praxi

Vedle zajímavých základních otázek se individuální variabilita v hlasech zkoumá i z ryze praktických důvodů. Již delší dobu se koketuje s myšlenkou, že hlasy živočichů představují

zajímavý alternativní či doplňkový prostředek pro neinvazivní monitoring jedinců. Využíval by se podobně jako vizuální identifikace podle skvrn a dalších barevných vzorců na těle kočkovitých šelem a dalších zvířat. Oproti vizuální identifikaci mají hlasy bezesporu tu výhodu, že zvuk se dobře šíří všemi směry na velké vzdálenosti, a to i v nepřehledném prostředí. Možnost akustického monitoringu jedinců je často zmiňována ve vědeckých článcích, které individuální rozdíly v hlasech popisují. Široké uplatnění však akustický monitoring jedinců zatím nezaznamenal. Až v posledních letech se v důsledku rozvoje hardwarových a softwarových prostředků intenzivněji zkoumají jeho skutečné možnosti.

V případě sýčka by se takový nástroj hodil. Usnadnil by sběr důležitých informací například o přežívání jedinců či jejich pohybech. Máme k dispozici bohatý materiál, který zahrnuje nahrávky z několika let monitoringu nových

i opakovaně obsazovaných lokalit. Zatím se nám podařilo prokázat, že spolehlivá identifikace jedinců podle hlasu je v případě sýčka možná i v poměrně velké populaci čítající nejméně 50 jedinců (Linhart a Šálek 2017)². Dobrý základ. V současné době pracujeme na tom, aby se celý proces rozpoznávání samců co nejvíce zjednodušil a byl použitelný přímo v terénu. Ve hře je několik možností od prostého porovnávání spektrogramů přes poloautomatické vyhodnocení nahrávek až po plně automatické rozpoznávání s využitím tzv. Deep Learning technologie.

Zpátky do budoucnosti

Tak zpátky do terénu! Pojďme se teď trochu zasnít... Nahrávka běží. Současně s nahráváním běží i analýza. Ještě pár hlasů, než budeme mít jistotu. A už! Na rozpadlém domku před námi houká už pátým rokem náš starý známý. Soused nalevo je přivandrovalec, který se tu usadil před dvěma roky. Hlas souseda vpravo patří zatím neznámému samečkovi. Mláďoch. Podle hlasu by to mohl být potomek párku z rozpadlého domu, který minulý rok úspěšně vyvedl mláďata. Promneme si zkrhlé prsty a půjdeme ho zkusit odchytil. A odebrat vzorky, abychom domněnky z nahrávek potvrdili.



Pavel Linhart | se věnuje analýzám hlasů sýčka v rámci projektu „Evolution of identity signalling in vocalizations“, který je kofinancovaný Evropskou unií a polskou grantovou agenturou Narodowe Centrum Nauki – program POLONEZ 1 (UMO-2015/19/P/NZ8/02507) kofinancovaný rámcovým programem pro výzkum a inovace EU HORIZONT 2020 (grant č. 665778, akce „Marie Skłodowska-Curie“).



1. Petrusková, T., Pišvejcová, I., Kinštová, A., Brinke, T. a Petrusek, A. (2016). Repertoire-based individual acoustic monitoring of a migratory passerine bird with complex song as an efficient tool for tracking territorial dynamics and annual return rates. *Methods in Ecology and Evolution*, 7(3), 274–284.
2. Linhart, P. a Šálek, M. (2017). The assessment of biases in the acoustic discrimination of individuals. *PLOS ONE*, 12(5), e0177206.