

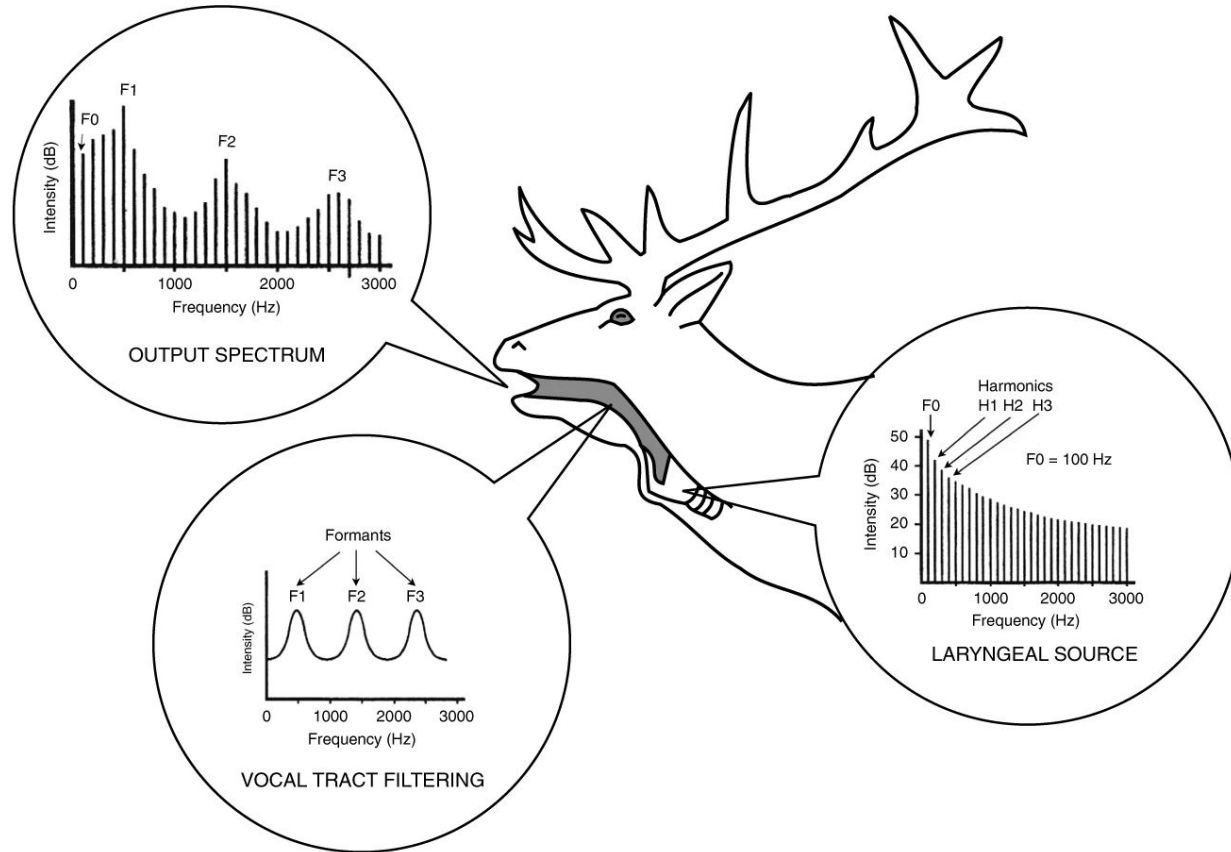


Koevoluce charakteristik hlasových signálů a vnímavosti sluchu u lesních savců

Charlton B. D., Owen M. A. & Swaisgood R. R. 2019: Coevolution of vocal signal characteristics and hearing sensitivity in forest mammals. *Nature Communications* 10, e2778.

O čem bude řeč?

- vokalizace lesních savců **favorizují jiné frekvence**, než bychom očekávali
- vlastnosti vokalizace a sluchových systémů dobře odpovídají hypotéze smyslového tahu
- ...a jeden trade off



Frekvence vokalizace

Vyšší zvukové frekvence **degradují** atmosférickým přenosem rychleji než nižší frekvence:

- nižší f: velké vzdálenosti, předpoklad **zvýhodnění** v prostředí akustických překážek
- vyšší f: zlepšuje lokalizaci zdroje (malé funkční rozměry hlavy), předpoklad **zvýhodnění** pro přesnější lokalizaci zvuku v prostředí se špatnou viditelností

Hypotéza smyslového tahu (Sensory drive hypothesis)

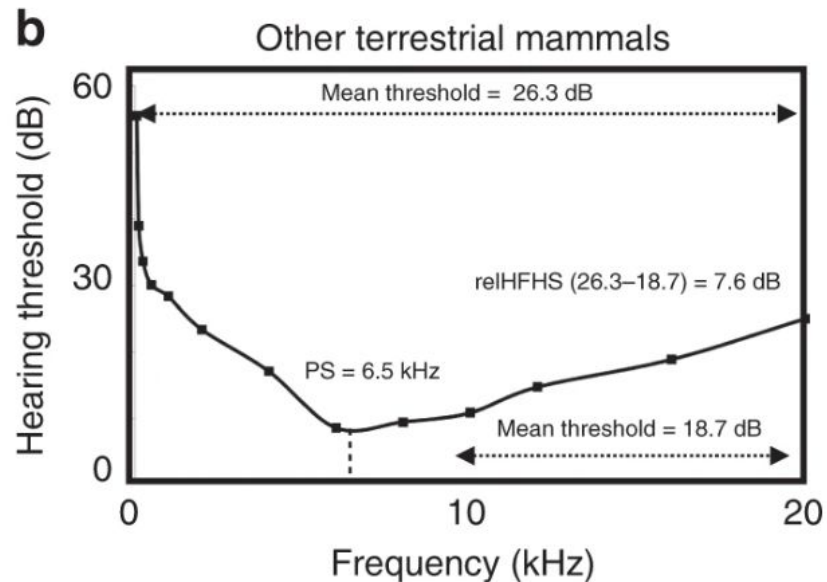
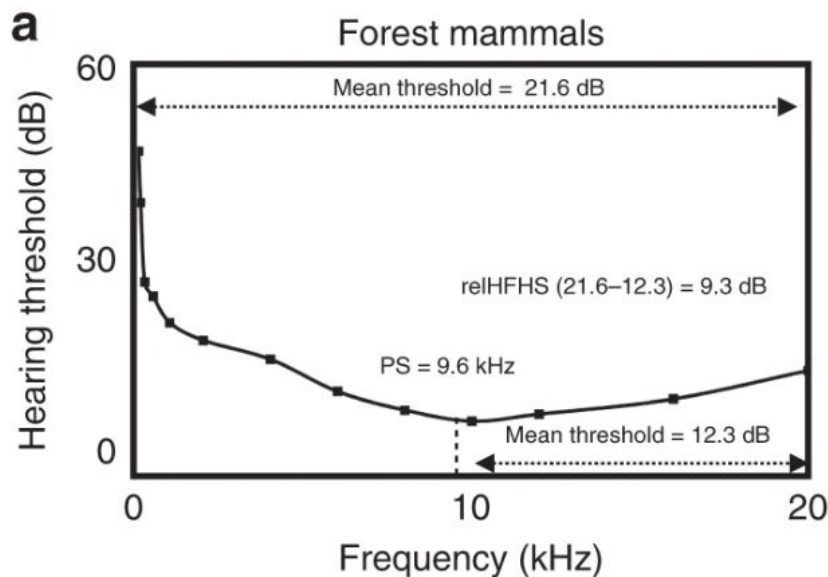
Hlasové charakteristiky savců + citlivost jejich sluchu ← vzájemný evoluční vliv

Směr vývoje určuje prostředí (vliv a/biotických faktorů na oba systémy)

důkaz HST:

- identifikace **charakteristiky přijmače** (vznik percepční adaptací na prostředí)
- nalezení **variace signálu vysílače** (navázané na omezení prostředím)

Citlivost sluchu & prostředí



Citlivost sluchu & prostředí

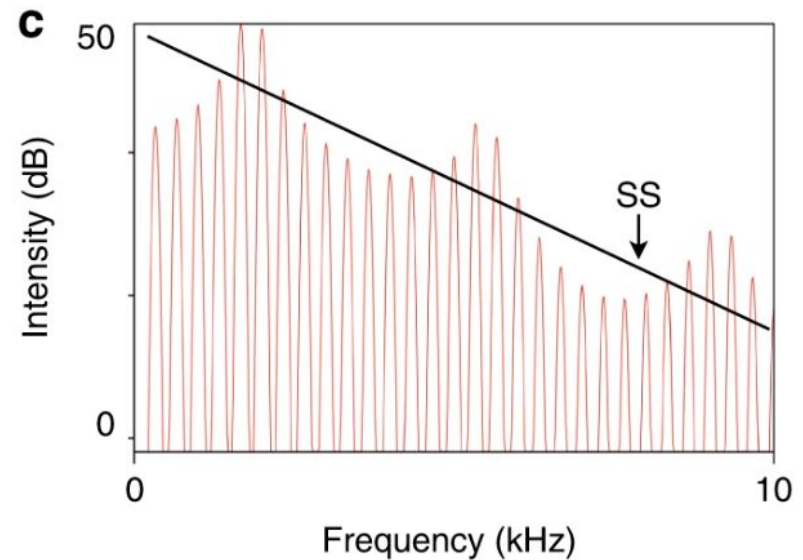
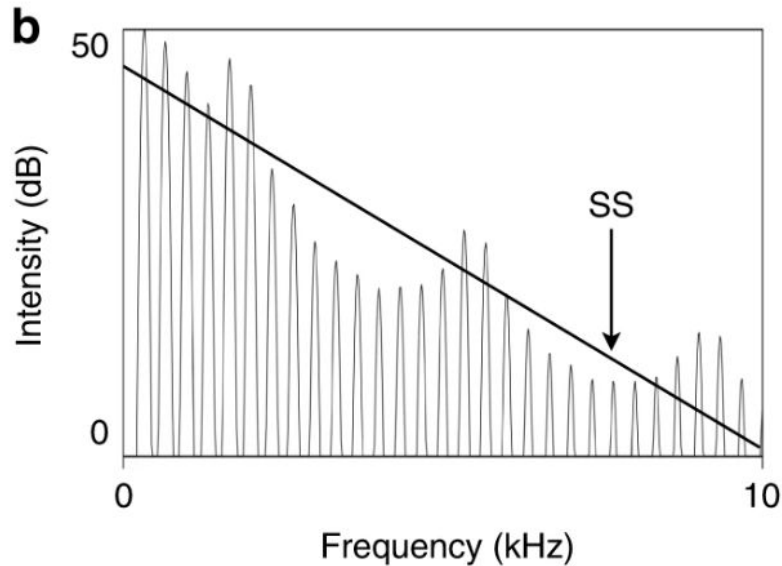
- **optimální** hodnota
- **prahová** hodnota
- **relativní** hodnota = celková průměrná citlivost - průměrná prahová citlivost

Oproti ostatním suchozemským savcům:

- **vyšší f optima citlivosti**
- **vyšší relativní hodnota citlivosti k vysokým f**
- funkční velikost hlavy **není významným prediktorem optima citlivosti**

Indikace **lepší vysokofrekvenční sluchové citlivosti** lesních savců

Spektrální distribuce energie & prostředí



Spektrální distribuce energie & prostředí

- alokace energie do frekvenčních pásem
- spektrální sklon (přímka spojující spektrální maxima)
(vokalizace **s vyšší f mají méně prudký spektrální sklon** než ty s nižší f)

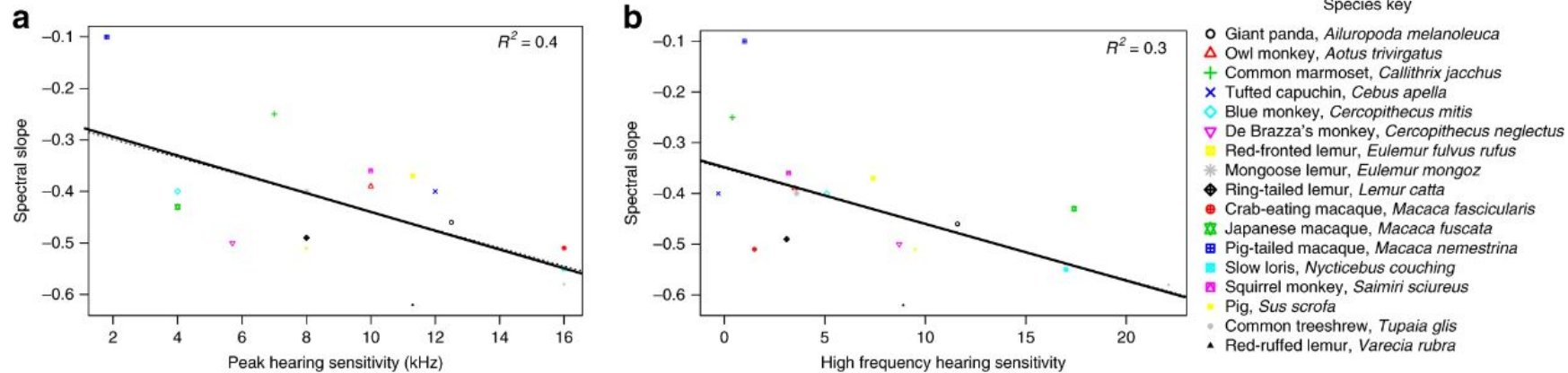
Oproti ostatním suchozemským savcům:

→ **méně prudký** spektrální sklon

→ tělesná váha **významně nekorelovala** se spektrálním sklonem

Indikace **alokace energie do vyšších f** ve vokalizacích lesních savců.

Spektrální distribuce energie & citlivost



Spektrální distribuce energie & citlivost

- optimalizace vokalizace vzhledem ke zvýšené vysokofrekvenční citlivosti

Oproti ostatním suchozemským savcům:

- **Negativní korelace** spektrálního sklonu a **optimální** hodnoty
- **Negativní korelace** spektrálního sklonu a **relativní** hodnoty

Indikace **vokalizací s vyšší vysokofrekvenční energií** pro druhy s **horší vysokofrekvenční citlivostí**.

Sluch lesních savců je **citlivější k vysokým frekvencím**, oproti suchozemským savcům obývajícím otevřenějších prostředí.

V souladu s HST vkládají lesní savci ve vokalizacích **více energie do vyšších akustických frekvencí**.

Dále byl popsán **negativní vztah** mezi **citlivostí sluchu k vysokým f** a **akustickou energií ve vysokých f** vokalizací.

Komparativní analýza mezi 116 řády savců podporuje dědičnost této vlastnosti pro lesní savce. Pravděpodobná **koevouluce systémů** k usnadnění přenosu informací kódovaných ve vyšších zvukových f a také evoluční **trade-off**, kdy snížení efektivity jednoho systému tvoří selekční tlak na systém druhý.

O čem to bylo?

- Lesní prostředí vytváří **selekční tlak zvyšující frekvenci** vokalizací lesních savců
- Hypotéza smyslového tahu vysvětluje **vztah vysílajících a přijímajících** komunikačních systému ve vztahu k jejich prostředí
- Lesní savci mají tendenci více **investovat do jednoho aspektu** komunikace aby vyrovnali nedostatky druhého



Díky za pozornost!

Charlton B. D., Owen M. A. & Swaisgood R. R. 2019: Coevolution of vocal signal characteristics and hearing sensitivity in forest mammals. *Nature Communications* 10, e2778.

Cummings M. E., Endler J. A. 2018: 25 Years of sensory drive: the evidence and its watery bias, *Current Zoology* 64, 471–484.

Boughman J. W. 2002: How sensory drive can promote speciation, *Trends in Ecology & Evolution* 17, 571–577.

Fuller R. C., Endler J. A. 2018: A perspective on sensory drive, *Current Zoology* 64, 465–470.