



Dr. Lőrinczi Gábor

Állati kommunikáció

Segédlet a BSc záróvizsgára való felkészüléshez

Jelen tananyag a Szegedi Tudományegyetemen készült az Európai Unió támogatásával.

Projekt azonosító: EFOP-3.4.3-16-2016-00014



Állati kommunikáció

Segédlet a BSc záróvizsgára való felkészüléshez

*Készítette: Dr. Lőrinczi Gábor
SZTE, 2020.*



Kommunikáció, a jelzések típusai

kommunikáció: az a folyamat, amelynek során egy egyed által leadott jelzés (szignál) hatására más egyed(ek) viselkedése megváltozik



jelzések főbb típusai a jelzés fizikai hordozója alapján:

- vizuális jelzés → *pl. mérgezőség jelzése riasztó (apozematikus) színezettel*
- akusztikus jelzés → *pl. territóriumot jelző ének az énekesmadarak hímjeinél*
- kémiai jelzés → *pl. vészjelző feromonok használata a hangyáknál*
- taktilis jelzés → *pl. más egyedek kurkászása főemlősöknél*

jelzések 4 alaptípusa a jelzés által közvetített információ alapján:

- azonosítók → *pl. faj- és rokonfelismerés*
- minőségjelzők → *pl. hímminőség, dominanciarang jelzése*
- motivációt jelzők → *pl. agresszió, menekülési szándék, éhség jelzése*
- környezetről informálók → *pl. táplálék helyének, ragadozó jelenlétének jelzése*

A jelzések költsége és nyeresége

a jelzések adaptív viselkedésbeli jellegek, azaz növelik az ezeket használó egyedek szaporodási sikerét (fitnessét)

optimális jelzés: legnagyobb nettó fitness nyereséggel járó jelzés

- jelzésadó egyed érdeke: lehető legkisebb költséggel eljuttatni a jelzést a fogadóhoz, és ezzel úgy változtatva meg annak viselkedését, hogy az nyereséges legyen a saját maga számára
- jelzésfogadó egyed érdeke: lehető legkisebb költséggel fogadni a jelzést, és arra úgy reagálni, hogy az nyereséges legyen a saját maga számára

fitness nyereség alapján 2 típusú jelzés:

- kooperatív jelzések: mind a jelzésadó, mind a jelzésfogadó nyeresége nagyobb, mint a költsége → *pl. küzdőképesség jelzése, amellyel az egyes felek fel tudják mérni egymás erejét, és ezáltal jelentősen csökkenteni tudják a konfliktus költségeit*
- nem kooperatív jelzések: a jelzésfogadó költsége nagyobb a nyereségnél → *pl. a Photuris génuszba tartozó szentjánosbogarak nőstényei más szentjánosbogár fajok nőstényeinek fényjeleit utánozzák le (mint „törvénytelen” jelzésadók), így csalják magukhoz a hímeiket, majd fogyasztják el őket*

A jelzések kialakulása, evolúciója

a jelzések azon túl, hogy megváltoztatják a jelzésfogadó egyed(ek) viselkedését, speciális szignálfunkció betöltésére evolválódtak az egyedek közötti kommunikáció során

jelzések evolúcióját befolyásoló tényezők:

- jelzések nyeresége (pl. sikeres párszerzés) és költsége (pl. befektetett idő és energia, ragadozók/élősködők mint „törvénytelen” jelzésfogadók odavonzása, stb.)
- jelzést felépítő elemek tulajdonságai (pl. figyelemfelkeltő elemek)
- jelzésfogadó egyedek érzékszervi tulajdonságai (pl. érzékszervi preferenciák)
- környezet tulajdonságai (pl. megvilágítottság, hang terjedőképessége)

ritualizáció: egy valamilyen, eredetileg nem szignál funkciójú viselkedésbeli jelleg kommunikatív jelzéssé alakulása → *pl. számos hangyafaj a támadó mozdulatsor ritualizált formáját (szétnyitott rágók, felemelt potroh) használja figyelmeztető jelzésként*

a ritualizáció során kialakult jelzés hatékonyságát (detektálhatóságát, azonosíthatóságának mértékét, stb.) növelheti a (1) feltűnőség, (2) figyelemfelkeltő elemek használata, (3) eltűzottság, (4) redundancia (ismétlődő elemek használata), és a (5) sztereotipizáltság (jelzés bemutatásának hasonlósága az egyedek között)

A jelzések kialakulása, evolúciója

„gondolatolvasási” hipotézis:

- i. itt egy olyan viselkedésbeli jellegből indulunk ki, amely kezdetben nem szignálfunkciójú, csupán egy jövőbeli viselkedést prediktál a másik fél számára → *pl. tételezzük fel, hogy egy lesben álló ragadozót felfedeznek a legelésző növényevők, így felemelt fejjel annak irányába kezdenek el figyelni, amely a ragadozó számára információval szolgál a zsákmány várható viselkedéséről*
- ii. ha a viselkedésbeli jelleg adaptív, azaz növeli az ezzel operáló egyedek fitnessét, akkor elterjed → *ha a növényevők túlélési esélyét növeli a ragadozó viselkedésének megváltozása, azaz hogy nem támad, akkor a szelekció előnyben részesíteni azokat az egyedeket, amelyek a leghatékonyabban jelzik a ragadozó számára, hogy észrevették*
- iii. a viselkedésbeli jelleg egyre feltűnőbbé válhat, ugyanis minél feltűnőbb a viselkedés, a fogadó annál könnyebben detektálja azt → *pl. ha a növényevők egyre feltűnőbbben nyújtogatják a nyakukat figyelés közben*
- iv. innentől kezdve már tényleges kommunikációról beszélhetünk, azaz az eredeti viselkedésbeli jelleg kommunikatív szignálként való működéséről

A jelzések kialakulása, evolúciója

érzékszervi preferenciák kihasználásának hipotézise:

- i. itt egy a kommunikációs folyamat kialakulása előtt már különböző (élettani vagy ökológiai) okokból létező érzékszervi preferenciából (pl. bizonyos hangok, színek, stb. preferenciája) indulunk ki → *pl. a guppik vizuálisan érzékenyek a narancssárga színre, mert ez a szín karotinban gazdag táplálékot indikál*
- ii. ezt az érzékszervi preferenciát „használják ki” egyes jelzésadók, amelyek a jelzésfogadók számára preferált hangjelzéssel, vizuális szignállal, stb. fognak operálni → *a hím guppikon narancssárga foltok alakulnak ki*
- iii. ennek következtében ezen jelzésadók előnyre tesznek szert a más típusú jelzéseket használó egyedekkel szemben, azaz jobban tudják növelni a fitnessüket → *a narancssárga foltos hím guppik szaporodási sikere nagyobb lesz, mivel a nőstények az ilyen hímeket sokkal vonzóbbnak tartják*
- iv. a szelekció révén a jelzés elterjed és a jelzésfogadó érzékszervi preferenciájához adaptálódik

A jelzések kialakulása, evolúciója

Fisher-féle elszabadult szelekció hipotézise: a feltűnő hím szexuális jelzések kialakulása I.

- i. itt abból a feltételezésből indulunk ki, hogy a populációban alaphól megvan egy genetikai komponenssel rendelkező variabilitás mind a hím jellegre, mind a nőstények ezen jellegre mutatott preferenciájára → *pl. a faroktollak hossza a hím madaraknál, a nőstényeknél pedig hogy milyen faroktoll hosszal rendelkező hímeket tekintenek vonzónak*
- ii. kezdetben a hím jelleg egy átlagérték körül mozog, amely egyben a legoptimálisabb is, a nőstények többsége pedig ezen optimális jelleggel rendelkező hímeket fogja preferálni → *pl. tételezzük fel, hogy a se nem túl hosszú, se nem túl rövid faroktollakkal lehet a legjobban manőverezni repülés közben, és a nőstények többsége is az átlagos faroktoll hosszal rendelkező hímeket tekinti a legvonzóbbnak*
- iii. tételezzük fel, hogy valamilyen oknál fogva, a nőstények preferenciája elmozdul → *pl. a nőstények az átlagosnál hosszabb faroktollal rendelkező hímeket kezdik el preferálni*

A jelzések kialakulása, evolúciója

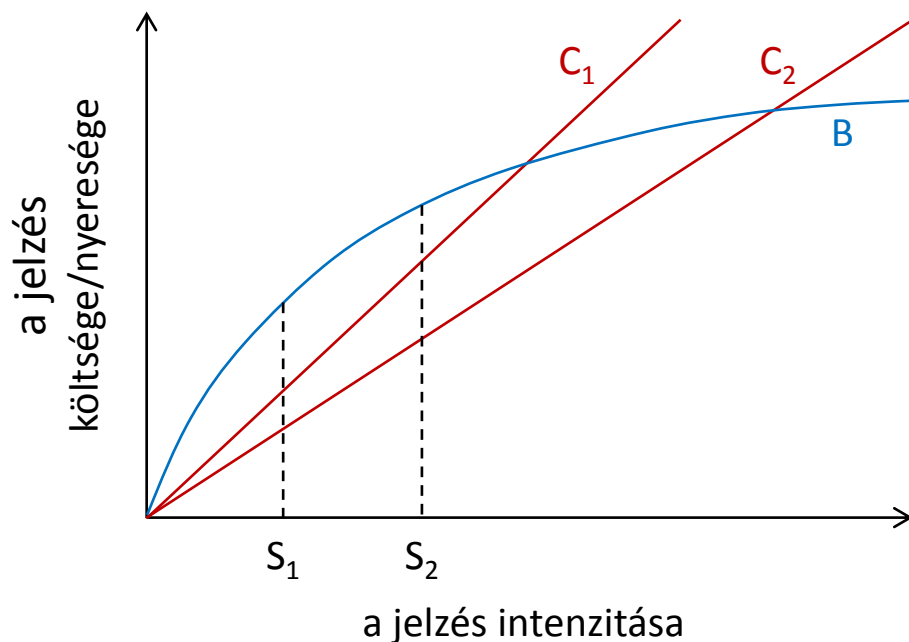
Fisher-féle elszabadult szelekció hipotézise: a feltűnő hím szexuális jelzések kialakulása II.

- iv. minthogy az átlagtól eltérő jelleggel rendelkező hímek és az ezen hímeket preferáló nőstények egymással fognak párizni, ezért a hím jelleg és a jelleg nőstény általi preferenciája kapcsolatosan fog öröklődni, ami egy erős pozitív visszacsatoláshoz vezet → *az átlagosnál hosszabb faroktollal rendelkező hímek lányai növelni fogják a populációban az átlagosnál hosszabb faroktollal rendelkező hímeket preferáló nőstények számát, ami az átlagosnál hosszabb faroktollal rendelkező hímeknek fog kedvezni, hiszen az ő párizási sikerük messze meg fogja haladni a többi hímét*
- v. a folyamat öngerjesztő módon a nőstény preferencia elterjedése és a preferált hím jelleg felerősödése felé halad, azaz a szelekció „elszabadul”
- vi. természetesen a hím jelleg nem erősödhet a végtelenségig, egy idő után ugyanis túlságosan költségesség válik, amit a nyereségek (jobb párszerzés lehetősége) már nem kompenzálhatnak eléggé → *pl. a túlságosan hosszú faroktollak megnehezítik a menekülést a ragadozók előtt*

A hátrányelv és az őszinte jelzések

Zahavi-féle hátrányelv ('handicap principle'): a kommunikáció megbízhatósága (csalásmentessége) érdekében a jelzésnek költségesnek kell lennie a jelzésadó számára, mégpedig úgy, hogy egy adott intenzitású jelzés kiadásának költsége nagyobb legyen a gyengébb minőségű egyedek számára, mint a jobb minőségű egyedek számára, így a nagyobb intenzitású jelzést csupán utóbbiaknak éri meg alkalmazni (ld. alábbi ábra)

az őszinte jelzések kooperatív jelzések, azaz a jelzésfogadók számára is fitness nyereséggel járnak → *pl. mérgezőség jelzése a ragadozók felé, hímminőség jelzése a nőstények felé*



B: a jelzés nyeresége

C₁: a jelzés költsége a gyengébb minőségű egyedek számára

C₂: a jelzés költsége a jobb minőségű egyedek számára

S₁: a maximális nyereséget biztosító jelzés intenzitása a gyengébb minőségű egyedek számára

S₂: a maximális nyereséget biztosító jelzés intenzitása a jobb minőségű egyedek számára

Függelék

Ajánlott irodalom:

- Alcock J. (2009): Animal Behavior: An Evolutionary Approach, 9th edition. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Barta Z., Liker A., Székely T. (szerk.) (2002): Viselkedésökológia. Osiris Kiadó, Budapest.
- Davies N. B., Krebs J. R., West S. A. (2012): An Introduction to Behavioural Ecology, 4th edition. Wiley-Blackwell, Oxford.

A nem saját készítésű ábrák forrása:

- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Peacock_in_Toronto.jpg (Benson Kua, CC BY-SA 2.0)
- <https://www.flickr.com/photos/andymorffew/10162315575> (Andy Morffew, CC BY 2.0)
- [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Communication_in_bulldog_ants_\(Myrmecia_nigriscapa\)_Sydney,_Australia.jpeg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Communication_in_bulldog_ants_(Myrmecia_nigriscapa)_Sydney,_Australia.jpeg) (Sylvain Dubey, CC BY 2.0)
- <https://freesvg.org/singing-bird-mascot-image> (CC0 1.0)