

Intraszexuális szelekció és a jelzések összetettségének vizsgálata az Anolis genusba tartozó gyíkoknál

Rigó Krisztina, IV. évfolyam

Bevezetés

A kutatókat már régóta foglalkoztatja, hogy milyen hatásokra alakulhattak ki a ma létező fajok jelentős hányadában megfigyelhető bonyolult jelzésrendszerek. Az eddigi vizsgálatok szerint fontos szerepe lehet a környezet bizonyos tulajdonságainak, a predációs kockázatnak, a szociális szerveződésnek és a szexuális szelekciónak. Az utóbbi néhány évtizedben folytatott vizsgálatok a szexuális szelekción belül főleg a két nem tagjai között zajló folyamatokkal foglalkoztak. Ezen kutatások -mára "klasszikussá vált"- eredményeiből megtudhattuk, hogy a nőtények párválasztási szokásai bonyolult díszítések és hangjelzések kialakulásához vezethetnek. A szexuális szelekció másik területéről azonban, mely az egy nembe tartozó egyedek között zajló szelekciós folyamatokkal foglalkozik, jóval kevesebbet tudunk.

Az agáma- és leguánfélék legtöbb csoportjának tagjai főként vizuális jelek útján kommunikálnak, bár előfordul kémiai és hangjelzések használata is. Ezeket a szignálokat többnyire meghatározott mozdulatok, mozdulatsorok, jellegzetes testtartások és a testszín változása alkotják. E jelzések használata fontos szerepet játszik a hímek territóriumának megvédésében. A szignálok összetettsége fajonként más és más. A szinte minden fajnál meglévő fejbiccentés és ágaskodó testtartás mellett különböző egyéb viselkedések és ezek különböző módosulatai is megfigyelhetőek egyes fajoknál, mint például a nyaki bőrlebens kifeszítése, integetés, a test „felpuffasztása”, a hát feldomborítása stb. A jelzési viselkedés mind a hím-hím kompetícióban, mind a nőtény párválasztása során fontos, így befolyással lehet az adott egyed fitnessére, mindez azonban nem magyarázza meg a rokon fajok szignál-repertoárjában megfigyelhető különbségeket.

Sok taxonban a hímek között, a forrásokért fennálló kompetíció hatására a két nem között méretkülönbség alakult ki (SSD: Sexual Size Dimorphism). Mivel sok gyíkfajnál a nagyobb méretű hímek sikeresebbek a források megszerzésében és megtartásában, a hímek közötti versengés nagyobb méretű hímek kialakulását eredményezte. E feltételezés alapján a hímek és nőtények közti méretkülönbségből következtetéseket vonhatunk le a fajban fennálló hím-hím kompetíció korábbi, „történelmi” mértékéről.

Egyes feltételezések szerint a gazdag jelzésrepertoár lehetővé teszi a sérülések esélyének csökkentését olyan fajoknál, ahol erős a hímek közötti versengés. Ezen elmélet alapján az várható, hogy a nagy nemek közti méretkülönbséggel egyidejűleg gazdag jelzészólam is kialakul.

A következő elemzésben ezt a hipotézist tesztelem, az Anolis genusban.

Módszerek

A vizsgálathoz a feldolgozott cikkben szereplő törzsfák egy részletét írtam át zárójeles formátumba a Mesquite program segítségével. A törzsfák a következők lettek (grafikus törzsfák ld. függelék):

```
((((ric,(gri,(tri,(aen,(roq,ext))))),(((luc)),(bon))),cal,(((cri,acu),(cau,(bre,dis))),sag,((opa,(val,lin)),((car,lim),(pen,(neb,((hum,(tro,ser)),(int,(cup,aur))))))))))
```

Az elemzés során két tulajdonság komparatív vizsgálatát végeztem el (adatok l. függelék). A jelzészólam gazdagságát olyan módon becsülték a cikk szerzői, hogy a legtöbb fajnál meglévő bólintás ill. ágaskodó testtartás mellett jelenlévő módosult viselkedéselemek számát vették

figyelembe. Amelyik fajnál a két alapjelzés közül legalább az egyik hiányzott, ahhoz a fajhoz 0 értéket rendeltek.

A két nem között lévő méretkülönbséget (SSD) az adott fajba tartozó hímek és nőstények átlagos orr és kloáka közti távolságának (SVL, snout-vent length) hányadosával jellemezték (SVL[male]/SVL[female]). Tehát azokban a fajokban, ahol a hímek átlagosan nagyobbak, mint a nőstények, az ilyen módon kapott SSD érték nagyobb lett, mint 1.

A feldolgozott cikk szerzői a tulajdonságok filogenetikai függetlenségének biztosítása és a minél nagyobb vizsgálható fajsám érdekében többféle irodalmi forrás alapján, a talált adatok segítségével hozták létre a cikkben használt "konszenzus" törzsfát. Az *Anolis* csoport törzsfájának „vázát” az alábbi forrás segítségével készítették el: Jackman (1999). Ezenkívül több más szerző cikke alapján is helyeztek el még fajokat a fán: *Anolis auratus*, *A. cupreus*, *A. nebulosus*: Stamps (1997); *Anolis roquet*, *A. extremus*, *A. trinitatis*, *A. griseus*, *A. bonairensis*: Yang (1974), Roughgarden&Pacala (1989); *Anolis opalinus*: Burnell & Hedges (1990); *Anolis carpenteri*, *A. sericeus*, *A. intermedius*, *A. tropidolepis*: Etheridge (1959). A kapott törzsfán, a kevés rendelkezésre álló adat miatt, az ághosszakat egységesen 1-nek vettük.

Független kontrasztok módszere

Egy komparatív vizsgálat során figyelembe kell venni, hogy faj-faj összehasonlításokban az egyes fajok tulajdonságai nem kezelhetők független pontként. A két vizsgált tulajdonság közti összefüggések vizsgálatára ezért itt a független kontrasztok módszerét (Felsenstein, 1985) használtam. E módszer során a változókból ún. független kontrasztokat számolunk (ezekből összesen a (fajsám-1) db lesz). Ezen kontrasztok statisztikai vizsgálatával aztán tesztelhető, hogy van-e valamiféle összefüggés a változók között. A vizsgálatban a Felsenstein-féle független kontrasztok kiszámolása után teszteltem a korrelációt a két változó között. Az elemzéshez a Mesquite programcsomagot használtam, míg a „nyers” adatok közti esetleges korreláció tesztelésére az R programcsomagot. Mindkét esetben a korreláció tesztelésénél a Pearson-féle korrelációs koefficienset használtam.

Eredmények:

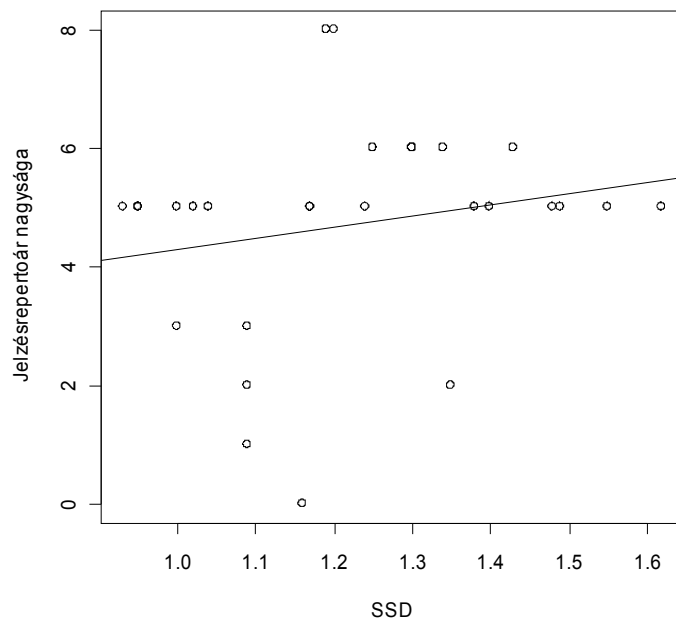
Nem találtam szignifikánsnak az összefüggést a vizuális jelzések gazdagsága és a nemek közti méretkülönbség között az *Anolis* genusban. ($p=0.3057 > 0.05$)

A következő eredményeket kaptam:

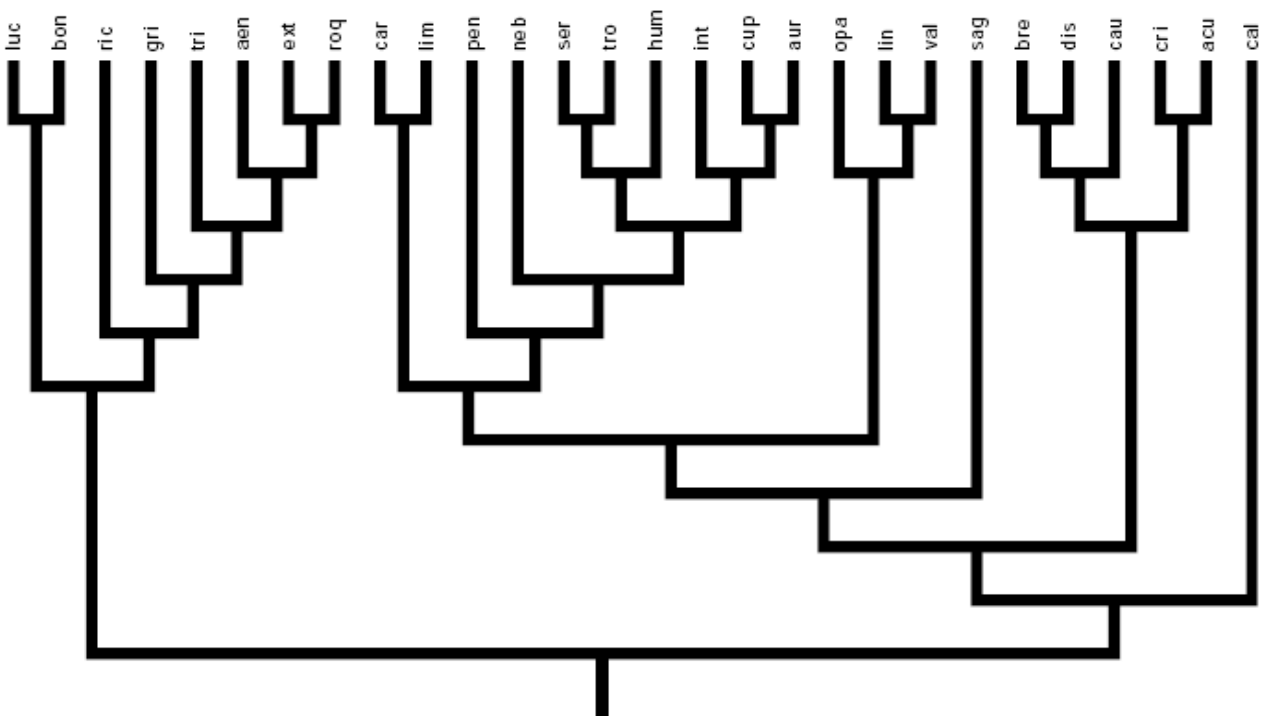
<i>Adat</i>	<i>d.f.</i> (szabadsági fok)	<i>r</i> (Pearson-f. korr. koeff.)	<i>p-érték</i> (one-tailed)
„Nyers” adat	26	0.2007547	0.3057
Független kontrasztok	26	0.1725878	0.3450

A szignifikáns eredmény elmaradásának valószínűleg az az oka, hogy viszonylag kevés fajt vizsgáltam, ráadásul ezek a fajok a vizsgált tulajdonságokban a cikkben vizsgált összes fajhoz képest jóval kisebb változatosságot mutatnak.

Függelék:



1. ábra: A jelzésrepertoár és az SSD összefüggése



2. ábra: Az Anolis genus törzsfája

Fajnév	Fajnév rövidítés	Jelzés repertoár	SSD	SVL (mm)
Anohis acutus	acu	2	1,35	66
Anohis aeneus	aen	5	1,40	60
Anohis auratus	aur	3	1,00	51
Anohis bonariensis	bon	6	1,25	75
Anohis brevirostris	bre	1	1,09	51
Anohis carolinensis	cal	8	1,19	64
Anohis carpenteri	car	5	0,93	41
Anohis caudalis	cau	3	1,09	51
Anohis cristatellus	cri	6	1,43	70
Anohis cupreus	cup	5	1,17	55
Anohis distichus	dis	2	1,09	50
Anohis extremus	ext	5	1,38	83
Anohis griseus	gri	5	1,48	127
Anohis humilis	hum	5	0,95	38
Anohis intermedius	int	5	1,00	54
Anohis limifrons	lim	5	0,95	40
Anohis lineatopus	lin	5	1,49	70
Anohis luciae	luc	5	1,55	85
Anohis nebulosus	neb	5	1,17	42
Anohis opalinus	opa	8	1,20	48
Anohis pentaprion	pen	5	1,24	75
Anohis richardii	ric	5	1,62	125
Anohis roquet	roq	6	1,30	80
Anohis sagrei	sag	6	1,34	55
Anohis sericeus	ser	5	1,04	50
Anohis trinitatis	tri	6	1,30	72
Anohis tropidolepis	tro	5	1,02	59
Anohis valencienni	val	0	1,16	85

Források:

Terry J. Ord, Daniel T. Blumstein, Christopher S. Evans (2000). Intrasexual selection predicts the evolution of signal complexity in lizards. *Proc. R. Soc. Lond.* 10.1098/rspb.2000.1417

W. P. Maddison, and D. R. Maddison. (2007). Mesquite: A modular system for evolutionary analysis. Version 2.01. <http://mesquiteproject.org>

P. E Midford, T. Garland Jr., and W. P. Maddison. (2003). PDAP Package.

A szerzők által a törzsfá Anolis kládjának elkészítéséhez használt források:

T. R. Jackman, A. Larson, K. De Queiroz and J. B. Losos. (1999). Phylogenetic relationships and tempo of early diversification in Anolis lizards. *Syst. Biol.* 48, 254-285.

J. A. Stamps, J. B. Losos and R. M. Andrews, R. M. (1997). A comparative study of population density and sexual size dimorphism in lizards. *Am. Nat.* 149, 64-90.

S. Y. Yang, M. Soule and G. C. Gorman. (1974). Anolis lizards of the eastern Caribbean: a case study in evolution: I. Genetic relationships, phylogeny, and colonization sequence of the Roquet group. *Syst. Zool.* 23, 387-399.

J. Roughgarden and S. Pacala. (1989). Taxon cycle among Anolis lizard populations: review of evidence. In *Speciation and its consequences*, pp. 403-432. Sunderland, MA: Sinauer Associates.

K. L. Burnell and S. B. Hedges. (1990). Relationships of West Indian Anolis Sauria: Iguanidae: an approach using slowly evolving protein loci. *Carib. J. Sci.* 26, 7-30.

R. Etheridge. (1959). The relationships of the anoles (Reptilia: Sauria: Iguanidae): an interpretation based on skeletal morphology. PhD thesis, University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA.