



EFOP-3.4.3-16-2016-00014



Maák István, Markó Bálint

**Szigetszerű élőhelyek hatásai, valamint
a kis populációk védelme**

Jelen tananyag a Szegedi Tudományegyetemen
készült az Európai Unió támogatásával.

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

Szegedi Tudományegyetem
Cím: 6720 Szeged, Dugonics tér 13.
www.u-szeged.hu
www.szechenyi2020.hu



Az ökológia, evolúció, viselkedésökológia és konzervációbiológia ugyanazon interdiszciplináris tudományos alapokat ötvözik, azonban annak más-más szemléletét képezik. Ezen tudományterületek mindegyike hipotéziseket fogalmaz meg annak megértésére, hogy hogyan működnek egyes folyamatok/jelenségek, valamint kísérletes vagy terepi adatgyűjtésből származó adatok alapján teszteli a hipotézisekből levezethető predikciókat. Ezen adatelemzések révén el lehet különíteni az alternatív hipotéziseket (olyan lehetséges magyarázatok, amelyek egyidejűleg nem lehetnek valóságok) és ezáltal választ kaphatunk egyes jelenségeket/folyamatokat érintő kérdésekre. Az előadás keretén belül igyekszünk tisztázni az érintett témakörök alapelveit, általános törvényszerűségeit, valamint a különböző tudományterületek kapcsolódási pontjait. Az elméleti eszközök mellett nagy hangsúlyt kapnak majd a kvantitatív elemzés eszközei is (adatelemzés, modellek, grafikonok), melyek egyszerűbb formában, főként a Microsoft Excel program segítségével kerülnek majd bemutatásra. Emellett nagy szerepet kap a papír és a ceruza, valamint az önálló gondolatmenetek megfogalmazása és elemzése is.

Az olvasóleckében található példák a Braude S. és Low B. S. szerk. (2010): An Introduction to Methods and Models in Ecology, Evolution, and Conservation Biology. Princeton University Press kiadványból származnak.

További ajánlott irodalom: Bolker B. M. (2008): Ecological Models and Data in R. Princeton University Press; Futuyma D. J. és Kirkpatrick M. (2017): Evolution, fourth edition. Sinauer; Gallé László: A szupraindividuális biológia alapjai: populációk és közösségek ökológiája, Jate Press; Dr. Szentesi Árpád és Török János (2006): Állatökológia, egyetemi jegyzet, Kovásznai Kiadó.

Az olvasólecke átnézése és a feladatok megoldása kb. 1 órát vesz igénybe.

Háttér

A Föld felszíne nagyon komplex...élőhelyek diverzitása globális és lokális szinten

Egy stratégia sem optimális minden élőhely benépesítéséhez

Természetes szelekció → evolúció → diverzitás

Biogeográfia → mi befolyásolja a fajok elterjedési mintázatát (jelen és múlt)

Vikárius biogeográfia → lemeztektonika, pl. nagytestű futómadarak a déli féltekén

Egyes fajok nem folytonos diszperziója → barrier

Kedvező és kedvezőtlen élőhely foltok

→ kedvező élőhely foltok, mint szigetek a kedvezőtlen élőhely tengerben



A Föld felszíne nagyon komplex, a buja trópusi zónáktól a sivatári sarki arktikus régiókig megfigyelhető az élőhelyek diverzitása úgy lokális, mint globális szinten. Élőlények minden élőhelyen előfordulnak, de egyik sem (leszámítva talán az embert) képes mindegyik élőhelyen fennmaradni, ugyanis egyik stratégia sem optimális minden környezetben. A környezeti felételek általi természetes szelekció révén evolúciós változás megy végbe, melynek hatására nő a diverzitás. A biogeográfia célja kideríteni, hogy mi befolyásolja a fajok elterjedési mintázatát, valamint a fajok múltbeli és jelenlegi földrajzi elterjedését, és igyekszik kideríteni, hogy mely mechanizmusok állnak ezen elterjedési mintázatok mögött. Esetenként egy faj nem folytonos (diszkontinuus) elterjedésének oka egy kedvezőtlen élőhelyen való diszperzió következménye lehet. Ellenben, ha több faj esetében hasonló diszkontinuus előfordulás figyelhető meg, akkor erre a legkézenfekvőbb magyarázat egy természetes barrier megjelenése/kialakulása az elterjedési régiók között.

A vikárius biogeográfia a közeli rokon fajok tanulmányozásával foglalkozik, amelyeket földrajzi elkülönüléséért a diszperziójukat akadályozó valamilyen természetes földrajzi barrier kialakulása a felelős. A legtöbb vikárius biogeográfiai példa csak a lemeztektonika fényében értelmezhető. Például feltételezték, hogy a nagytestű futómadarak elterjedése a déli féltekén többszöri óceáni diszperziós esemény következménye, azonban a lemeztektonika elmélete egy jóval egyszerűbb (kevesebb feltevést tartalmazó), és a parszimoniá elve szerint a legvalószínűbb magyarázattal szolgált, mely alapján a futómadarak a déli féltekén már akkor jelen voltak, amikor Dél-Amerika, Afrika és Ausztrália még egy kontinens részét képezték. Ahogy a lemezek elvándoroltak, a nagytestű futómadarak izolálódtak egy-egy kontinensen. Az izoláció, lehetséges alapító hatás, és a lokális tényezők szelektív hatásának következtében alakulhattak ki a mai fajok, így Afrikában a struccok, Dél-Amerikában a nanduk, míg Ausztráliában az emuk. Ily módon a lemeztektonika segít megmagyarázni egyes fajok globális elterjedési mintázatát.

A barrierék izoláló hatása révén különböző szigetek jönnek létre. Míg az valóságos szigetek úgy határozhatók meg, mint földrajzi szigetek egy vízzel körülvett mátrixban. Ezzel szemben az élőhely szigetek, ökológiai értelemben, a szigetek fogalmának a kiterjesztését képezik mindegyik olyan táji

jellegzetességeire, melyek alapján a természetes élőhelyek úgy jellemezhetők, mint izolált élőhely foltok, amelyeket egy kontrasztos mátrix vesz körül, mint pl. olyan tócsák, melyeket szárazulatok, vagy hegycsúcsok, melyeket alacsonyan fekvő sivatagok választanak el egymástól, esetleg architekturális komplexitás szempontjából különböző értékű növényzet. Ezen élőhely szigetek egyre inkább elterjedté válnak az antropogén tevékenységeknek köszönhetően, főként a tájhasználat intenzifikációja révén, amely a természetes élőhelyek feldarabolódásához vezet. Ennek köszönhetően ezen élőhelyek olyan kisméretű fragmentumokként maradnak fent, pl. védett területek, amelyeket kedvezőtlen élőhely mátrix vesz körül. A különböző szűrőhatásoknak köszönhetően (pl. környezeti feltételek általi, diszperziós, vagy megtelepedési szűrőhatás) a regionális fajkészlet csak egy része képes eljutni, megtelepedni és túlélni egy élőhely szigeten. Továbbá ezen kisméretű élőhelyek biológiai és topográfiai jellegzetességei nagyfokú környezeti heterogenitást eredményezhetnek (pl. mikroélőhelyek eltérő mikroklímával), amely pozitív kapcsolatban lehet a biodiverzitással.

Fotók

Bal oldali: **Trópusi lombkorona, Manaus, Brazília:** fekete szegély, Ben Sutherland, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rainforest_canopy.jpg

Középső: **Hegyek, mint szigetszerű élőhelyek, Yasin völgy, Ghizer körzet, Hindukus hegység:** fekete szegély, Samikhan86, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mighty_Mountains_with_Snow.jpg

Jobb oldali: **Északi élőhely, Laubeuf Fjord, Webb sziget, Antarktisz:** fekete szegély, Vincent van Zeijst, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Antarctica_\(7\),_Laubeuf_Fjord,_Webb_Island.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Antarctica_(7),_Laubeuf_Fjord,_Webb_Island.JPG)

Háttér

Szigetszerű élőhelyek → megtelepedések és kihalások sorozata

Terület fajszám görbe → telítődési görbe: fajszám nő a területmérettel

Szigetek → minél nagyobb egy sziget, annál nagyobb a fajszám

Izoláció fontossága → befolyásolja a megtelepedési és kihalási rátát

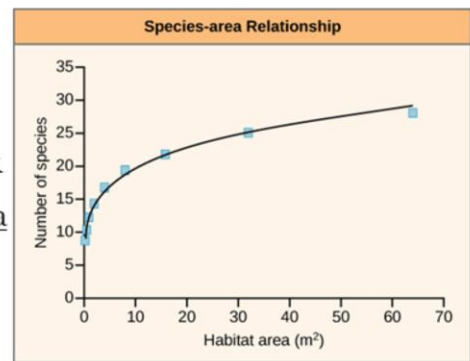
Kolonizációs ráta csökken a fajszám növekedésével

Kolonizációs elmélet → evolúció fontossága → endemikus fajok

→ szigetek/szigetszerű élőhelyek közösségeinek kialakulása

Fragmentáció → csökkenő fragmentum méretek

→ növekvő kihalási ráta



A biogeográfusokat nemcsak a fajok eredete és elterjedése érdekli, hanem azon tényezők is, amelyek felelősek a fajok számának és típusainak földrajzi mintázataiért. A természettudósok már a XIX. században megfigyelték, hogy fennáll egy összefüggés a növekvő méretű területek és az ott előforduló fajszám között. A fajszám a területméret növekedésével egy telítődési görbét követ és a maximumhoz tart (terület-fajszám görbe). Ezt az összefüggést a funkcionális, vagy élőhely szigetekre is kiterjesztették. Macarthur és Wilson (1967) ezen összefüggést a megtelepedések és kihalások közötti egyensúllyal (egyensúlyi fajszám elmélet) magyarázta. Feltételezésük szerint a nagyobb szigetek élőhely diverzitása is nagyobb, amely több faj fennmaradását teszi lehetővé. Emellett a sziget távolsága a szárazföldtől ugyancsak befolyásolhatja a bevándorlási rátát: távolabbi szigetek kolonizációja is kevésbé valószínű. Az emberi tevékenység hatására megnőtt az élőhelyek feldarabolódásának mértéke is, így a konzervációbiológusok a terület-fajszám görbét használják az élőhelyvesztésnek köszönhető kihalási ráta megbecslésére a feldarabolódott élőhelyek esetében.

A legtöbb esetben a terület 10× növekedése megduplázza a fajszámot, illetve ha a terület a 10%-ra csökken, a rajta élő fajok száma is a felére csökken (Lawton és May 1995). Tapasztalatok alapján elmondható, hogy a szigetek fajszáma alacsonyabb, mint a velük megegyező méretű szárazföldi területeké. Ez azt is eredményezheti, hogy a szárazföldön és a szigetekeken található közösségek összetétele nem feltétlenül azonos, ezt nevezzük **diszharmóniának**. A terület-fajszám összefüggés magyarázatára több, egymást kiegészítő elmélet is született. A fajszám növekedés egyik oka lehet, hogy a nagyobb területeken az élőhelyek száma és fajtái is növekednek, ellenben nem számol a fajok diszperziós korlátaival, ugyanis lesznek olyan fajok, amelyek nem tudnak eljutni az amúgy alkalmas területekre. További nehézség, hogy nem választható külön az élőhely és a terület hatása. Egy másik fontos tényező a szigetek fajtelítettsége, hiszen a fajok száma arányos a szárazföldtől való távolsággal (izoláltsággal). A távolság hatása szerkezetenként eltér, továbbá lényeges a fajok megjelenésére rendelkezésre álló idő. Sok esetben jóval kevesebb faj van jelen, mint amennyi jelen lehetne, ugyanis nem állt rendelkezésre elég idő a kolonizációra. Míg egyes fajok eljutnak a szigetre (kolonizálva azt), addig mások eltűnnek onnan (kipusztulnak). Ezt nevezzük **fajkicserélődésnek (turn-over)**. Továbbá a

fajok **kipusztulási hajlama** is eltérhet, de az is döntő lehet, hogy például melyik faj érkezik egy szigetre, a ragadozó vagy a zsákmány.

Egy másik elmélet a terület-fajsza szám összefüggés magyarázatára a **kolonizációs elmélet**, mely az evolúció sebességét tekinti a legfontosabb tényezőnek, ugyanis ez meghaladhatja a kolonizáció sebességét. Az izolált előhelyek/szigetek nagyszámú endemikus fajszáma tekinthető ezen elmélet elsődleges bizonyítékának. Például a Galapagos-szigeteken előforduló Geospiza pintyfajok. Ezen elméletek ismerete nagy szerepet játszik a természetvédelemben és a természetvédelmi területek megtervezésében.

Hivatkozások

Lawton J. H. és May R. M. (eds.)(1995): Extinction rates. Oxford: Oxford University Press.

MacArthur R. H. és Wilson E. O. (1967): The theory of island biogeography. Princeton, N. J.: Princeton University Press.

Grafikon: **Terület-fajsza szám** **görbe:** CNX OpenStax,
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Figure_47_01_06.jpg

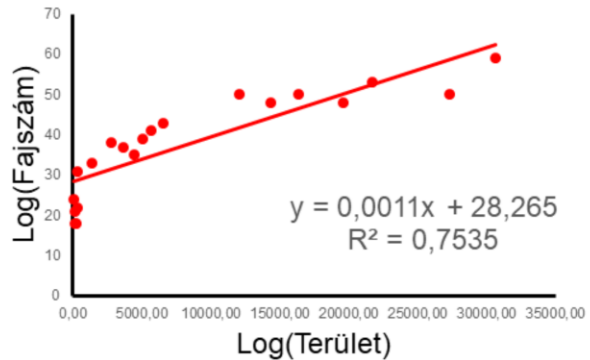
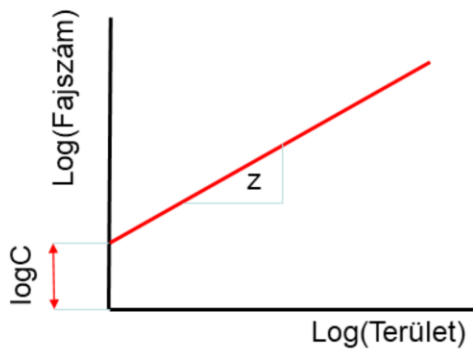
Terület-fajszám allometrikus egyenlet

$$S = cA^z;$$

S - fajszám, A - sziget területe, c és z konstansok

→ c - függ a taxontól és a globális régiótól; z - függ a sziget izolációjától

→ az egyenlet logaritmusos lineáris: $\log(S) = \log(c) + z \log(A)$



Csak akkor érvényes, ha hasonló diszperziós képességgel és életmenettel rendelkező fajok, illetve hasonló feltételekkel rendelkező szigetek

Regressziós egyenes egyenlete: $y = a + bx \rightarrow \log(c) + zx$, pl. $\log(c) = 28,265$; $z = 0,0011$

Determinációs együttható: $R^2 = \frac{[n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)]^2}{[n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2][n(\sum y_i^2) - (\sum y_i)^2]}$

Ezen összefüggés egy allometrikus egyenlet segítségével vizsgálható, melyben a **méret** (vagy biomassa, esetleg más méretet tükröző változó) hatását vizsgálják olyan jellemzőkre, mint a metabolikus ráta vagy a fajok diverzitása. A 1920-as években a svéd Arrhenius adaptálta ezen egyenletet a fajszám-terület görbe leírására. A $S = c \times A^z$ egyenletben, az S a szigeten jelenlévő fajszámot, az A a sziget területét, míg c a görbe elhelyezkedését és z a görbe alakját jelölik. Úgy a c, mint a z **konstansok**. Az összefüggés lineárisává válik, ha az egyenlet mindkét felét logaritmizáljuk (a terület-fajszám görbe mindkét tengelyén log beosztást használunk). Az így kapott egyenes esetében a **log(c)** lesz a **tengelymetszet**, míg z az **egyenes meredeksége**. Fontos, hogy a konstansok ne változzanak az adattáblán belül, ugyanis ellenkező esetben az egyenlet gyenge kifejezője lesz a sziget mérete és fajszáma közötti kapcsolatnak. Ennek érdekében el kell kerülni az eltérő konstansokkal rendelkező adatsorok összevonását/együttes elemzését. Az általános nézet az, hogy a c értéke az a maga a taxontól, abundanciától, és a Föld biológiai régiójától (lokalitástól) függ, míg a z értéke a sziget izoláltságának mértékétől függ (szigetekre 0,2-0,4; összefüggő szárazföldi területek esetében 0,1-0,2). Tehát az összefüggés csak akkor érvényes, ha az összehasonlítást egy olyan csoporton belül vizsgáljuk, amely hasonló diszperziós képességgel és életmenettel rendelkező, taxonómiaiailag közel álló fajokat tartalmaz olyan szigetekről, amelyek hasonló élőhelyi sajátosságokkal rendelkeznek és izolációjuk mértéke is hasonló. Ezen összevonásra nincs általános érvényű szabály, sokszor a kutató intuícióján múlik.

A grafikonon megfigyelhető **regressziós egyenes**, az adott adatsor esetében a legjobban illeszkedő egyenest jelöli. Az adatpontok minél közelebb helyezkednek el a egyeneshez, annál jobb az illeszkedés, azaz az allometrikus egyenlet annál jobb leírója a sziget mérete és a fajszám közötti kapcsolatnak. Annak érdekében, hogy kvantifikálható legyen, hogy egy adatsor esetében kapott egyenes mennyire jó leírója a lineáris kapcsolatnak, ki kell számítani, hogy az y tengelyen feltüntetett változó (esetünkben a log fajszám) variációjának mekkora hányadát magyarázza az x tengelyen ábrázolt változó (log szigetméret). Ezt **determinációs együtthatónak (R^2)** nevezzük.

Cincérek és szárazföldi madarak

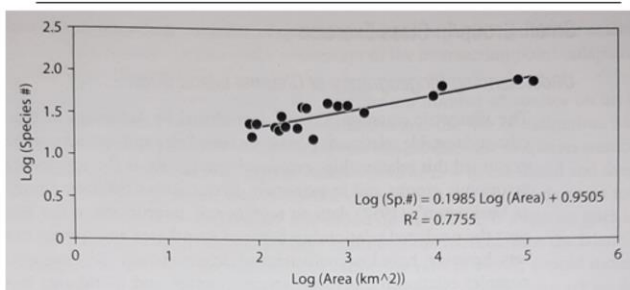
Kételtűek és hüllők a Karib-szigeteken: 8 sziget

Cincérek, Florida Keys-en: 53 faj, 11 eltérő méretű sziget (0,9-55,1 km²) eltérő távolságra Florida partjaitól (13-131 km)

Szárazföldi madarak, Karib-szigeteken: 19 eltérő méretű (83-114.521 km²) sziget (lásd grafikon)

Sziget neve	Távolság (km)	Terület (km ²)	Fajszám
Key Largo	13	55,10	44,00
Matecumbe Key	32	4,30	16,00
Fat Deer Key	66	3,70	12,00
Key Vaca	72	2,90	15,00
No Name Key	76	3,10	16,00
Nig Pine Key	79	17,10	24,00
Big Torch Key	88	2,30	16,00
Cudjoe Key	95	9,20	8,00
Sugarloaf Key	100	10,20	10,00
Key West	121	11,90	24,00
Dry Tortugas	131	0,90	3,00

Sziget neve	Terület (km ²)	Fajszám	x	y	x ²	y ²
			Log (terület)	Log (fajszám)	Log (terület) ²	Log (fajszám) ²
Redona	2,60	3,00				
Saba	12,70	5,00				
Monteserrat	104	9,00				
Puerto Rico	8816	40,00				
Jamaica	11669	39,00				
Hispaniola	77793	84,00				
Cuba	103723	76,00				



A gyakorlat lényege a szigetbiogeográfia alapelveinek felhasználásával tanulmányozni a sziget mérete és a fajszám közötti kapcsolatot a Nyugat-Indiák szigetvilág egyes szigetein. Nyugat-Indiák Észak-Amerika egy régiója melyet 7000 sziget alkot (3 fő szigetcsoport: Kis-Antillák, Nagy-Antillák, Bahama); ezek 3000 km hosszan nyúlnak el Floridától egész Észak Venezueláig. A szigetvilág szigeteinek kételtű és hüllő fajszámát már az 1950-es években tanulmányozták (Darlington 1957). Az egyes szigetek terület és fajszám adatait a jobb oldali táblázat tartalmazza (Darlington 1957). Browne és Peck (1996) a Florida Keys-i (Florida déli partvidéke, az USA legdélebbi része) szigetcsoport szigetein tanulmányozta a **cincérek**et (Cerambycidae család). Munkájuk során 53 fajt találtak 11, változó méretű (0,9 és 55,1 km² közöttiek), és a partvidéktől változatos távolságra (13 és 131 km) található szigeten. A **bal oldali táblázat** az adataik egy részét tartalmazza (Browne és Peck 1996). A Nyugat-Indiák 19, eltérő méretű (83 és 114.521 km²) szigetének madarait Terborgh (1973) tanulmányozta. A fajok között pintyek, poszáták, rigófélék, kolibrik, légykapók, galambok, fakopáncsok, baglyok, héja- és sólyomfélék voltak. Az adatok a **grafikonon** vannak feltüntetve (Terborgh 1973).

Hivatkozások:

Browne J. H. és Peck S. B. (1996): The long-horned beetles of South Florida (Cerambycidae: Coleoptera): Biogeography and relationships with the Bahama Islands and Cuba. Journal of Zoology 74: 2154–2169.

Darlington P. J. Jr. (1957): Zoogeography: The geographic distribution of animals. New York: John Wiley & Sons.

Terborgh J. (1973): Chance, habitat and dispersal in the distribution of birds in the West Indies. Evolution 27: 338–349.

Kérdések

1. Az adatok felhasználásával számítsd ki a paramétereket és a determinációs együtthatót (R^2) mindkét táblázat esetében.
2. Ábrázold a szigetek területe és fajszáma közötti kapcsolatokat! Elemezd a kapott grafikonokat!
3. Lehetséges-e a három adatsor összevonása egy elemzéshez? Ha igen, miért igen, ha nem, miért nem? A magyarázat esetében figyelembe kell venni a rendelkezésre álló háttérinformációkat.
4. Hogyan támasztják alá az adatsorok a terület-fajszám összefüggést? Úgy a biológiai, mint a statisztikai magyarázatot be kell mutatni, figyelembe véve, hogy:

$R^2 > 0,85$ – kiváló; $0,85 > R^2 > 0,7$ – jó; $0,7 > R^2$ – gyenge

5. Az izoláció mértéke hogyan befolyásolja a fajszámot a cincérek esetében?
6. A fajszám egy valós jellemzője lehet egy szigetnek, mint jó élőhely?
7. A sziget jellemzők mellett milyen faji jellemzők lehetnek a meghatározók egy sziget fajkészlete esetében? Ezek függvényében hogyan változhat a fajcserélődési ráta?

Afrikai orrszarvú

Diverzitási csúcs 25-5 millió éve, 5 faj maradt

2 él Afrikában: szélesszájú (tévesen fehér) orrszarvú (*Ceratotherium simum*), illetve keskenyszájú (tévesen fekete) orrszarvú (*Diceros bicornis*)

→ jellegzetes felső ajak forma

Egyik fűvet legel, másik főleg pillangósvirágúakat, vagy bokrokról szedi táplálékát

Gyenge látás, de jó szaglás és hallás

Keskenyszájú, 4 alfaj: nyugati, keleti, déli, délnyugati; a nyugati a legizoláltabb

Szélesszájú, 2 alfaj: északi és a déli, genetikai és elterjedésbeli különbségek

Élőhely csökkenés, vadászat, tradicionális kínai orvoslás, jambiyas tör markolata



A rinocéroszok jó példaként szolgálnak a karizmatikus nagytetű gerinces fajokra, amelyek nagyban hozzájárultak a természetvédelmi törekvések promováására. Az öt rinocérosz faj az utolsó képviselői egy olyan csoportnak, amely a diverzitásának csúcsát 25-5 millió évvel ezelőtt érte el (Emslie és Brooks 1999). A ma élő fajok a szumátrai orrszarvú (*Dicerorhinus sumatrensis*), a jávai orrszarvú (*Rhinoceros sondaicus*), az indiai orrszarvú (*Rhinoceros unicornis*), míg Afrikában két faj él, a szélesszájú orrszarvú (*Ceratotherium simum*), illetve a keskenyszájú orrszarvú (*Diceros bicornis*). A két faj a jellegzetes ajkuk alakja alapján különíthető el egymástól. Téves elnevezésük ellenére mindkét faj fakó szürke színű. A keskenyszájú orrszarvú felső ajka háromszög alakú, begörbített, amellyel főként a bokrokról legel. Ezzel szemben a szélesszájú orrszarvú szája, mint azt a neve is mutatja, széles és szögletes, és a sűrű fűvek legelésére specializálódott. Mindegyik fajnak gyenge a látása, ellenben érzékeny a szaglásuk és a hallásuk. Mindkét afrikai fajra jellemző a földrajzi változatosság. Míg a keskenyszájú orrszarvúnak négy alfaja ismert: a nyugati (*Diceros bicornis longipes*), keleti (*D. bicornis michaeli*), délnyugati (*D. bicornis bicornis*) és a déli (*D. bicornis minor*), melyek közül a nyugati a legizoláltabb és a legritkább, csak pár egyede él Nyugat-Afrikában. A keskenyszájú orrszarvú esetében két alfaj ismert, az északi (*Ceratotherium simum cottoni*) és a déli szélesszájú orrszarvú (*C. simum simum*). E két szélesszájú alfaj elterjedési területe nagyban eltér, továbbá jóval nagyobb morfológiai és genetikai különbség is megfigyelhető, mint a keskenyszájú alfajok esetében (Emslie és Brooks 1999).

Mindkét faj elterjedési területet nagyon lecsökkent az elmúlt párszáz évben. Míg valaha a keskenyszájú orrszarvú széleskörben elterjedt volt, addig a szélesszájú elterjedése jóval korlátozottabb volt. Az európaiak kolonizációja után, a déli szélesszájú orrszarvú nagyon gyorsan a kipusztulás szélére került, 1895-re csak 20 egyed maradt. Azóta a déli szélesszájú orrszarvúak száma lassú növekedésnek indult, mára számuk meghaladja a 8000-t. Ezzel szemben az északi szélesszájú orrszarvúak száma drasztikusan lecsökkent az elmúlt évtizedekben, 2000 fölötti egyedszáma mára a kipusztulás szélére sodródott. Jelenleg az alfajt két nőtény egyed képviseli, mindkettő a csehországi Dvur Králové-i állatkert tulajdona és a kenyai Ol Pejeta rezervátumban él. A két utolsó hím, Suni 2014-ben, míg Sudan 2018-ban pusztult el. Sajnos a nőtények már túl idősök, de a tőlük származó petesejtekből és az

elpusztult hímek lefagyasztott spermiumából emberiókat sikerült létrehozni, melyeket a másik alfaj nőstény egyedeivel terveznek kihordatni (Biorescue 2021). A keskenyszájú orrszarvú populációk is drasztikus (96%) csökkenést mutattak 1970 és 1992 között, viszont az utóbbi években megindult egy növekedési tendencia. A legnagyobb veszélyt az orrszarvúakra nézve a vadászat jelentette, a XIX. században az európai telepesek sok százezer orrszarvút öltek meg. Manapság a legnagyobb fenyegetést az orrvadászat jelenti, mely az ázsiai és Közel-keleti piacokat látja el orrszarvú túlökkel. Ázsiában a túlköt és a belőle készült termékeket a tradicionális kínai orvoslás használja, ugyanis a fogyasztók úgy tartják, hogy alkalmazása csökkenti a lázat, potencia növelő hatása van, és számos betegség gyógyítására is használható. Közel-Keleten a jambiyas nevű díszítő markolatát készítik belőle (Emslie és Brooks 1999). Annak ellenére, hogy hasonló célokra már több száz éve használják az orrszarvú túlköt, a növekvő igény nagy nyomást helyez a vadon élő fajokra, és a túlökért folyó orrvadászat a legfontosabb veszélyeztető tényezővé vált.

Hivatkozások:

Biorescue (2021): <http://www.biorescue.org/en/news/biorescue-creates-four-new-embryos>.

Emslie R. és Brooks M. (eds)(1999): African rhino. Oxford, UK: Information Press.

Fotók:

Bal oldali: **Északi szélesszájú orrszarvú (*Ceratotherium simum cottoni*)**: fekete szegély, Karimi Ngore, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Northern_White_Rhino.jpg

Középső: **Déli szélesszájú orrszarvú (*Ceratotherium simum simum*)**: fekete szegély, Becker1999 from Grove City, OH, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Southern_white_rhino_\(2916896941\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Southern_white_rhino_(2916896941).jpg)

Jobb oldali: **Legelő keskenyszájú orrszarvú (*Diceros bicornis*)**: fekete szegély, Bernard DUPONT from FRANCE, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Black_Rhino_\(Diceros_bicornis\)_browsing_..._\(46584052962\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Black_Rhino_(Diceros_bicornis)_browsing_..._(46584052962).jpg)

Afrikai orrszarvú

Keskenyszájú orrszarvú (*Diceros bicornis*)

Legelterjedtebb volt, ma kritikus (IUCN)

80%-os csökkenés az elmúlt 50 évben; 1970 – 65000

Az alfajok esetében eltérő klíma, élőhely: genetikai és viselkedésbeli különbségek

Nyugati alfaj: pár szétszóródott egyed Kamerunban, nagy távolság a többi alfajtól

→ genetikailag izolált

Szélesszájú orrszarvú (*Ceratotherium simum*)

Mindig is kevésbé elterjedtek, mint a keskenyszájú

Speciális étrend – egyik legnagyobb legelő növényevő állat

Alfajok – 2000 km; genetikailag elkülönültek

Déli szélesszájú orrszarvú alfaj: 20 egyed 1895 → ma kb. 20170

Fajfenntartás finanszírozása: nemzeti parki egyedtöbblet eladása vadászparkoknak

→ 25000 dollár/egyed

A keskenyszájú orrszarvú (*Diceros bicornis*) valaha a legelterjedtebb és legabundánsabb orrszarvú faj volt, de napjainkban a az IUCN vörös listájának a kritikusán veszélyeztetett csoportjába tartozik. 1970-ben még a teljes populáció méretüket 60.000 egyedre becsülték, de az elmúlt 50 évben több, mint 80%-al csökkent az egyedszámuk. Napjainkban a keskenyszájú orrszarvú populációk fragmentáltak, továbbá mindegyik alfaj eltérő élőhelyen és klimatikus feltételek között él. Esetenként az alfajok elkülöníthetők a bőrszínük, valamint a tülök mérete és alakja alapján, továbbá genetikai és viselkedésbeli különbségek is megfigyelhetők. A legvesélyeztetettebb a nyugati alfaj, amelyből csak pár egyed él még Kamerunban, melyet a kipusztulás veszélye fenyeget a közeljövőben. Ezt az alfajt a többitől nagy távolságok választják el, valamint úgy tűnik, hogy egy genetikailag elkülönült leszármazási vonalat képvisel. A legnagyobb keskenyszájú orrszarvú populáció Kenyában van, míg a legnagyobb, a délnyugati alfajhoz tartozó populáció Namíbiában él. A leggyakoribb alfaj az a déli; a legnagyobb egyedszámú populációi Dél-Afrikában és Zimbabwe-ban, míg kisebb populációi Tanzániában és Mozambique-ban élnek.

A szélesszájú orrszarvú (*Ceratotherium simum*) mindig is kevésbé elterjedt voltak, mint a keskenyszájú orrszarvú. Ez valószínűleg az egyedi táplálkozásmódjukkal van összefüggésben, amely minden más ma élő orrszarvú fajtól eltér. A szélesszájú orrszarvú az egyik valaha élt legnagyobb legelő növényevő állat. A déli alfajt az északitól több, mint 2000 km választja el, és sohasem figyeltek meg egyetlen egyedet sem a közbelső területeken. A két alfaj genetikailag is elkülönült, ugyanis nagyobb mértékű genetikai változatosság figyelhető meg-e két alfaj között, mint az összes keskenyszájú alfajt együttvéve. A déli keskenyszájú orrszarvú 1895-ben a kipusztulás szélén volt, de a számuk azóta fokozatosan nő. A hanyatlásuk előtt az elterjedési területük magába foglalta szinte teljes Dél-Afrikát. A növekvő méretű populációja lehetővé tette, hogy számos olyan élőhelyre is visszatelepítsék, ahonnan előzőleg eltűnt. Ma az egyik leggyakoribb orrszarvú alfaj a világon, populációi jelen vannak Dél-Afrikában, Botswanában, Namíbiában, Swáziföldön és Zimbabweban, de betelepítették Kényába, Elefántcsontpartra és Zambiába is. Ez utóbbiak nem részei az eredeti elterjedési területüknek. A populáció növekedés azt eredményezte, hogy az élőhelyeken esetenként sok egyed születik, így a Nemzeti Parkok jelentős bevételekhez jutnak ezen egyedek vadászparkoknak való eladásából, ugyanis egyedenként akár 25000 dollárt is kaphatnak.

Feladat

1. Faj túlélési terv: egészséges szaporodó populációk, genetikai változatosság megőrzése, beltenyésztés minimalizálása, evolúciós változás minimalizálása!
2. Hosszú távú terv, az 50/500 szabály figyelembevételével.
3. Állatkertek bevonása is lehetséges...
4. Beavatkozási prioritások felállítása, a pénzügyi keretek limitáltak...

1. A feladat egy **faj túlélési terv** készítése, mely koordinálja a ritka és veszélyeztetett fajok kezelését, oly módon, hogy egészséges szaporodó populációi legyenek, megőrizze azok genetikai változatosságát, illetve minimalizálja a beltenyésztet. Sokszor ezen célkitűzések ellentmondásosak, ugyanis a fajokat fogságban kell tartani oly módon, hogy közben **az evolúciós változás, illetve a genetikai diverzitás csökkenése** (beltenyésztés, genetikai sodródás) **is minimális legyen**. Ez utóbbiak fontos szerepet játszhatnak fogságban tartott, palacknyak hatáson átesett fogságban tartott populációk esetében. A túlélési tervet a két afrikai orrszarvú faj egyike esetében kell elkészíteni, így segítve az IUCN Orrszarvú Alapítvány munkáját (<https://rhinos.org/our-work/research-and-publications/iucn-african-rhino-specialist-group/>).

2. A túlélési tervben ki kell térni a populáció genetikai változatosságának a hosszú távú fenntartására is az 50/500 szabály figyelembevételével (lásd 05 OL Fragmentáció), valamint (3) az állatkertek bevonása is lehetséges például a vadon élő egyedek utánpótlására, vagy akár a fordítottjára. A tervnek (4) prioritásokat kell felállítania mindkét faj esetében, ugyanis a források, amelyeket az orrszarvúak megmentésére tudnak allokálni, limitáltak, így annak felhasználása a túlélési tervben felállított irányelvek alapján kell történnie.



EFOP-3.4.3-16-2016-00014



Jelen tananyag a Szegedi Tudományegyetemen
készült az Európai Unió támogatásával. Projekt
azonosító: EFOP-3.4.3-16-2016-00014

Szegedi Tudományegyetem
Cím: 6720 Szeged, Dugonics tér 13.
www.u-szeged.hu
www.szechenyi2020.hu



Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE