

A tavasszal indult Digitális Állatkert ZooTanoda sorozatunkat folytatva most ősszel is készítünk a pedagógusoknak, diákoknak és az otthon gyerekeikkel foglalkozó szülőknek az oktatáshoz, tanuláshoz felhasználható segédanyagokat.

Újabb sorozatunk anyagai a népszerű oktatási foglalkozásaink és az érettségi témakörök figyelembevételével készültek. A csomagok letölthetőek, nyomtathatóak és összefűzhetőek és a járvány elmúltával az állatkerti iskolai programok, tanulmányi órák, kirándulások során is jól használhatóak.

POPULÁCIÓK ÉS VÁLTOZÁSUK: A TERMÉSZETBEN ÉS AZ ÁLLATKERTEKBEN

TARTALOMJEGYZÉK:

1. MIT NEVEZÜNK POPULÁCIÓNAK ÉS A POPULÁCIÓK JELLEMZŐI
2. MEDDIG ÉL EGY ÁLLAT?
3. STRATÉGIÁK A FENNMARADÁSRA
4. A POPULÁCIÓK KÖLCSÖNÖSEN HATNAK EGYMÁSRA
5. AZ ÁLLATKERTI ÁLLATFAJOK POPULÁCIÓI
6. VISSZA A TERMÉSZETBE: AZ ÁLLATKERTEKBŐL A TERMÉSZETBE VISSZAJUTTATOTT FAJOK ÉS POPULÁCIÓIK
7. MIK AZOK AZ IDEGENHONOS FAJOK?
8. FELADATOK

Készítette:

Bagosi Zoltán
Demjén Zsófia
Koczor-Dombi Rita
Mirtse Áron
Szabon Márta



Ebben az oktatási csomagunkban az egyed feletti szerveződési szintekkel, a populációkkal és ezek jellemzőivel, egymásra hatásával, változásával foglalkozunk. Tehát olyan nagyobb csoportok tulajdonságaival, amelyek meghatározzák az egyes élőlények, egyedek életkörülményeit, elterjedését, viselkedését, túlélését, sikerességét.

MIT NEVEZÜNK POPULÁCIÓNAK?

Egy adott faj tényleges szaporodási kapcsolatban álló egyedeinek összességét nevezzük populációnak. Hogy egy populáció határa hol húzódik, azt egyértelműen csak genetikai vizsgálatokkal lehet kideríteni. Könnyebb meghatározni az olyan fajok populációit, amelyek kicsi és jól körülhatárolt területen fordulnak elő (pl. a tanganyika-tavi sügerek) és bonyolultabb a nagy területeken vándorló fajok esetében. Tovább nehezíti a helyzetet, hogy időnként a korábban izolálódott, különböző fajba tartozó populációk egyedei is szaporodhatnak egymással. Erre jó példa a korábbi oktatási csomagunkban említett jegesmedvék és barnamedvék természetben is megfigyelt hibridizációja.

<https://zoobudapest.com/oktatas/digitalis-allatkert/oktatasi-csomag-karos-emberi-hatasok-az-okoszisztemara>

A populációk jellemzői

1) **Egyedszám: a populáció nagyságát adja meg.** Általában **becslés alapján** adják meg. Ilyenkor egy adott területen vagy térfogatban megszámlálják (illetve megbecsülik) az egyedek számát, és ezt vonatkoztatják a kutatók a populáció által elfoglalt teljes területre vagy térfogatra. Ritka az, hogy egy populáció vagy faj pontos egyedszámát egzaktul meg lehessen adni. A nagytestű, nem rejtett életmódú emlős- vagy madárfajok, vagy nagyon jól behatárolt, kis területen élő fajok esetében adható meg számlálással a pontos egyedszám. Ilyen pl. a sasok egyidejű, nagy területen történő állományfelmérésének gyakorlata, a sasszinkron. <https://www.mme.hu/17-orszagos-sasszinkron-2020-januar-17-19>
Ráadásul az egyedszám **folyamatosan változó érték, melyet négy tényező határoz meg:** a születések és halálozások, valamint a be- és kivándorlás volumene.



Hosszú utódgondozás jellemzi az ázsiai elefántokat.

- A születések számát időegységre nézik, pl. egy év alatt világra jött utódok száma adja. Ezt egy **adott egyedszámra vetítik (natalitás értéke)**, pl. 1000 egyedre eső születések száma 1 év alatt. Ezt genetikai tényezők (pl. az utódszám, azaz egy ellés során világra hozott utódok száma, az ellések időben kifejezhető gyakorisága a nőstényeknél, stb.), valamint környezeti tényezők befolyásolják. Pl. alacsony születési rátájú faj az elefánt vagy a gorilla (4-6 évenként hoznak a világra a nőstények 1 utódot) és magas a vándorpatkány vagy az üregi nyúl. A nyulak egy-egy elléskor 3-8 kölyköt hozhatnak a világra, és évente akár 5 almot is vethetnek, bár a 2-3 az átlag.
- Ezt az elméleti utódszámot a **környezeti tényezők** (időjárási körülmények, táplálékforrás, versengés és predáció) **nagyban befolyásolják**. Kedvezőtlen körülmények esetén kevesebb utód születik és kevesebb éri el a felnőttkort, jobb körülmények között a felnőtt utódok száma nagyobb. Az is csökkenti a következő generációk egyedszámát, ha hirtelen nagyon megnő a populáció: ilyenkor a stressz, a táplálékforrások felélése, kimerülése, a betegségek, fertőzések, élősködők elszaporodása csökkenti a következő generációk egyedeinek életben maradási esélyeit. Úgy is megfogalmazhatjuk, hogy növelik a **halálozás (mortalitás) nagyságát**.
- Vannak fajok, amelyek egyesszáma valamilyen körülmény miatt időnként megugrik. Ilyenkor **a hirtelen megnőtt egyedszám** megnöveli a területen az egyedsűrűséget (denzitást). Azonban **az erőforrások korlátozottsága általában nem teszi lehetővé, hogy a megnőtt populációt az élőhely hosszú távon elertartsa, emiatt egy tetőzési pont elérése után a mortalitás is megnő, a populáció összeomlik. Ezt a folyamatot nevezzük gradációnak**. Ha a külső körülmények lehetővé teszik, pl. szomszédos terület vagy táplálékforrás, fészkelőhely stb. akkor az adott, ugrásszerűen növekvő populáció **újabb területekre terjedhet szét**, az eredeti élőhellyel határos vidékek felé tolódik az elterjedési területe. Pl. ilyen folyamat az aranyakálok (*Canis aureus*) délről északabbra tolódása. Így jelent meg a faj hosszú évtizedek után újra Magyarországon területén, és ma már az egyedszámát több ezerre becsülik. A vándorlással természetesen egy adott helyről el is tud mozogni egy populáció vagy annak egy része.

- A **be- és kivándorlás** a populáció egyedszámára általában kisebb mértékben hat, mint a születési és a halálozási ráta.

2) **Denzitás:** Minden populációra jellemző, hogy a **közeli populációkból új egyedek érkehetnek, de el is hagyhatják azt.** Ez a genetikai változatosságot is növeli. Mindezen folyamatok révén nem csak az egyedek száma változik. Egy populációt az **egyedszámnál jobban jellemez annak egyedsűrűsége, a denzitása.** Az egyedsűrűség adott területegységre vagy térfogatra eső egyedek számát jelenti. Ez az érték jól összehasonlítható más populációk adatával.

Tudod-e?

Az **aransakált** (*Canis aureus*) toportyánféregnek vagy nádi farkasnak is nevezi a népnyelv. Arany János művében Toldi is „réti farkassal”, azaz valószínűleg aransakállal küzdött meg. A faj az 1800-as évek első felében még elterjedt volt nálunk, de aztán élőhelyeinek visszaszorulása és a vadászata, irtása miatt eltűnt hazánkból, sőt, Bulgária kivételével szinte egész Európából kipusztult. A körülmények kedvező változása miatt (természetvédelmi státusz) állománya növekedni kezdett, és az 1990-es évek elején újra megjelent nálunk. Mára a becsült hazai egyed száma akár a 9000-et is elérheti. Növekvő állománya miatt a faj jelenleg vadászható.



MEDDIG ÉL EGY ÁLLAT?

Természetesen minden élőlény esetében genetikai adottság az, hogy a faj egyedeinek mi az elméletileg várható élettartama. Az emberek esetében a tudósok szerint ez 120 év, de tudjuk, hogy nagyon kevesen érik el közülünk a 100. életévüket is. A tiszavirágnak (*Palingenia longicauda*) és a dunavirágnak (*Ephoron virgo*) nevezett kérészfajok teljes kifejlődésük után már csak párzanak, majd elpusztulnak, így csak néhány órát élnek. Ám ismerünk az állatvilágban több száz évet is megélő fajokat. Az aldabrai óriásteknősök (*Aldabrachelys gigantea*) egyik igazolt korú példánya 255 évesen pusztult el. A kutatók szerint még ennél is tovább élő gerincesek is vannak a Földön: a grönlandi cápa (*Somniosus microcephalus*) a vizsgálatok szerint 3-400 évet is élhet.

Az állatkertben általában hosszabb ideig élnek vadonbeli fajtársaiknál az állatok, mivel az idős állatokról életük végéig megfelelően tudunk gondoskodni.



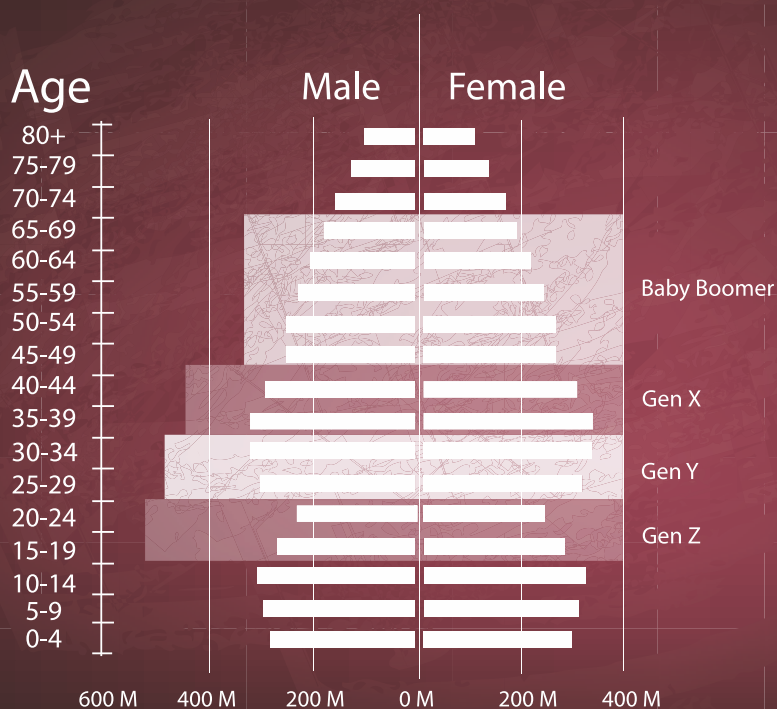
Példa hosszú és rövid életű fajokra: az aldabrai óriásteknős és a tiszavirág.

Koreloszlás, korfa

A populáció különféle korosztályainak eloszlását az ún. korfa láttatja. **A korfáról leolvasható a különböző életkorú egyedek, illetve a két nem aránya.** Ha egy populáció egyedei között a fiatalok aránya kimagaslóan magas, akkor „fejlődő” populációról van szó, ha az idős egyedek aránya a jóval nagyobb, akkor „hanyatló” populációról beszélünk. Ha viszont szinte minden korosztály aránya hasonló, akkor „stagnáló” a populáció. **Egészséges természetes populációban a fiatalok aránya mindig nagyobb kell legyen, mint a többi korosztályé.**

2016-2020

GENERATION CHARTS
POPULATION PYRAMID : WORLD



Az emberiség korfája.

Tudod-e?

Ha csak felnőtt egyedekből áll egy populáció, és már évek óta nem volt szaporulat, az nagyon rosszat jelent. Ilyen az északi szélesszájú orrszarvúak populációja, amit évekig 3-4 felnőtt állat alkotott. A várva várt borjú nem akart megszületni, és mivel az utolsó hím példány 2018-ban kimúlt, most már biztosan tudjuk, hogy az alfajt képviselő utolsó tehénnel együtt ez a populáció kihalásra van ítéelve.



A déli szélesszájú orrszarvú populációja szerencsére stabilabb.

STRATÉGIÁK A FENNMARADÁSRA

A fajokat, illetve populációikat szaporodás szempontjából két csoportra osztják: az „r” illetve „K” stratégista fajokra. **Az „r” stratégistákra** a gyors szaporodás, sok utód jellemző, melynek eredménye a hirtelen megnövekedő egyedszám, de a környezeti tényezők kedvezőtlenül válása esetén gyors összeomlás figyelhető meg a populáció egyedszámában. **A „K” stratégisták ezzel szemben kevés utódot hoznak világra**, azokat azonban hosszasan gondozzák. Kicsi a populációban a mortalitás, és az egyedek általában hosszú életkort élhetnek meg. A végeredmény ugyanaz: vagyis, hogy a populáció hosszabb időtávlatban állandó méretű.

| | r stratégista faj | K stratégista faj |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Egyedek jellemzői | | |
| Testméret | kicsi | nagy |
| Élettartam | rövid | hosszú |
| Ivarérettség elérése | korán | későn |
| Utódok száma | sok | kevés |
| Utódgondozás | rövid | hosszú |
| Altruizmus (önfeláldozó viselkedés) | ritkán figyelhető meg | gyakran megfigyelhető |
| Populáció jellemzői | | |
| Születések száma | magas | alacsony |
| Mortalitás | magas | alacsony |
| Populáció mérete | erősen ingadozó | stabil |
| Territorialitás (területtartó viselkedés) | ritka | gyakori |

Példák különböző stratégiás fajokra.

Keress példákat az egyes stratégiákra! Gondolkozhatsz az eddig említett fajok kapcsán is arról, hogy vajon melyik csoportba tartoznak: vándorpatkány, aldabrai óriásteknős, indiai elefánt, szélesszájú orrszarvú, aranyakál, üregi nyúl, grönlandi cápa.

További példákat találsz korábbi anyagunkban is:

<https://zoobudapest.com/oktatas/digitalis-allatkert/oktatasi-csomag-az-allatok-szaporodasarol>



A K stratégisták egyik képviselője a nyugati síkvidéki gorilla, míg az r stratégistaké a vándorpatkány.

A POPULÁCIÓK KÖLCSÖNÖSEN HATNAK EGYMÁSRA

Az élőlények nemcsak a környezetükkel, de természetesen egymással is szoros kapcsolatban állnak. **A fajok (populációk) kölcsönhatásai** abból erednek, hogy Földünkön szinte kivétel nélkül minden életre alkalmas területen több faj is képviselteti magát. Az egy helyen élő populációk több-kevesebb sikerrel, de mindig **befolyásolják egymás működését, életfolyamatait**. Ez a befolyásolás lehet közvetlen (például a ragadozó a prédájára les) és közvetett (pl. egy dús lombkoronájú erdő árnyékolja, és többségében ellehetetleníti a cserjeszint fejlődését stb.). Az állatok és növények között különféle kapcsolatok alakulnak ki (fogyasztó és fogyasztott szervezetek).

A következő alaptípusok különíthetők el:

A kölcsönhatások közül a populációk egészére tekintve megkülönböztetünk előnyös hatást (+), hátrányos hatást (-) és semleges viszonyt (0). Ebből következik, hogy két populáció egymásra hatása lehet: (0 +), (0 -), (+ +), (- -) és (+ -).

1. Kompetíció (versengés) (- -)

Versengés a közös erőforrásokért, pl. élőhely, táplálék. Ezek mindig korlátozottak, az élőlényeknek szüntelenül küzdeniük kell a fennmaradásukért. Lehet: fajon belül az egyedek között küzdelem (pl. nőstényekért) és fajok közötti versengés.

Gauze-elv, vagy kompetitív kizárás elve: két azonos környezeti igényű populáció nem élhet tartósan ugyanazon az élőhelyen.

2. Mutualizmus (kölcsönösség) (+ +)

A résztvevők nincsenek fizikai kapcsolatban egymással, az együttélés kölcsönösen előnyös. pl.: A pillangósvirágúak (bab, lucerna, borsó) nitrogénkötő baktériumokkal élnek együtt.

3. Kommenzalizmus (0 +) (asztalközösség)

Az egyik populáció számára a közös lét egyértelműen pozitív hatásokkal jár, de a másikat ez a kapcsolat nem befolyásolja lényegesen. Gyakori példa erre a gólyafészkekben megtelepedő verebeké, amelyek így fészkelőhelyhez és táplálékhoz jutnak, a gólyák megzavarása nélkül.

4. Predáció (+ -) és herbivorizmus (+ -)

A predátorok szabályozó hatást képesek kifejteni a zsákmánypopulációra, illetve ugyanez érvényes a növényevő állat és tápnövényének kapcsolatára is.

5. Parazitizmus (+ -)

Paraziták (patogének): szoros, speciális kapcsolat, függőség a gazdaszervezettől, pl. vírusok.

Tudod-e?

A **csúcsfogyasztók** közé olyan állatok tartoznak, mint például a nagy-macskák, farkasok, elefántok, vízilovak, cápák és nagytermetű cetek. A csúcsragadozók és a nagy növényevők kihalása nagyon súlyos károkat okoz az ökoszisztémában: megnövekszik a fertőző betegségek gyakorisága, elterjednek a tájidegen fajok, de változások következnek be a növényzetben, a talajban, a vízben és az légkörben is.

Példák a csúcsfogyasztók csökkenésének hatásaira

- Az **oroszlánok és leopárdok számának csökkenése miatt** például Afrika szubszaharai régiójában megnőtt a **páviánok populációja**. Ez nem várt módon megnövelte a **bélparaziták átadását a páviánokról az emberekre**, mivel a főemlősök az emberi településekhez közelebb kerültek, és ott kerestek élelmet.
- A **farkasok visszatelepítése** a Yellowstone Nemzeti Parkba **jó hatással volt a nyárfaállományra**, és ezzel közvetve a hódok és az énekesmadarak populációjára, mivel a farkasok jelentős szerepet játszanak a szarvasok állományának szabályozásában. A szarvasok pedig nyárfa-csemeték fő fogyasztói.
- Fertőzések, korokozók terjedése pl. kedvezőtlen klimatikus helyzetben; ilyen volt korábban a veszettség terjedése és a farkasok európai állományának zsugorodása, vagy a szopornyica és a babesia nevű fertőzések hatása az afrikai **oroszlánpopulációkra**. Ezek a fertőzések szárazsággal társulva olyan mértékben növelték az állatok mortalitását, hogy pl. a Krüger nemzeti parkban egy év alatt egyharmadával csökkent az oroszlánok populációja.



Csúcsfogyasztók képviselői.

AZ ÁLLATKERTI ÁLLATFAJOK POPULÁCIÓI

Az állatkertekben, vadasparkokban élő fajok populációit **ex situ (élőhelyen kívüli)** állományoknak nevezzük. Korábbi oktatási anyagunkban volt már szó arról, hogy az állatkertek természetvédelmi tevékenységének fontos célja a veszélyeztetett fajok élőhelyen kívüli, azaz ex situ megőrzése és természetvédelmi célú szaporítása. Ezek a programok csak úgy működhetnek, hogy **kontinentális léptékben együttműködnek az állatkertek**, és a tartott fajok egyedeit – bármelyik regionális szövetségbe tartozó állatkertben legyenek is elhelyezve – egy zárttéri populációként kezelik. Ezzel a szemlélettel az állataikat úgy helyezik ki, telepítik át más állatkertekbe szaporítási, tartási célokkal, hogy a lehető legszélesebb genetikai változatosságú szaporodó közösséget alkossanak velük. Az állatkertek természetvédelmi szerepéről itt találsz még információt:

<https://zoobudapest.com/oktatas/digitalis-allatkert/oktatasi-csomag-a-termeszetvedelemrol-es-az-allatkertek-szereperol>

Noé modern bárkái

Az európai szövetséget alkotó állatkertek egymással együttműködve létrehozták tehát azoknak az eredeti élőhelyükön veszélyeztetett vagy kipusztulásra ítélt fajoknak a koordinált tenyésztési programjait, amelyeknek az egyedszámát az ex situ (élőhelyen kívüli) szaporítással kívánják növelni. Ezek az ún. EEP-k, **(EAZA Ex situ Endangered Programmes)**. Kezdetben csak néhány faj szaporítását tűzték ki célul, pl. a szakállas saskeselyűét, a kongófácánét, vörös pandáét, szibériai tigrisét, okapiét és a jávai kancsilét, ám ahogy gyűlt a tapasztalat, illetve a párba állított egyedek sikeresen szaporodtak, úgy lett egyre hosszabb a fajmentő tenyésztési programokba bevont fajok száma. Ma már a Partula csigáktól az emberszabású majmokig igen sok állatot, **összesen több, mint 400 fajt, alfajt szaporítanak tervezetten az európai kertek**, és körülbelül 35 európai ország 400 intézménye vesz részt az együttműködésben.

A program logója:



Az Európai Állatkertek és Akváriumok Szövetsége fajmentő programjairól itt találsz fényképes összefoglalót, fajleírásokat: <http://zoorope.hu/eep-esb-fenykepes-lista/>

2020-as adatok szerint az **Európai Állatkertek és Akváriumok Szövetségén belül (EAZA)** a fajok összehangolt természetvédelmi célú szaporítása **42**

Taxon Tanácsadó Munkacsoport szakmai felügyelete mellett (TAG-ek Taxon Advisory Group), összesen 275 EEP (EAZA Ex-situ Tenyésztési Program) és 145 Európai Törzskönyvi Program (ESB: European Studbook) keretében zajlik.

A **fajmegőrző tenyésztési programok közül állatkertünk 38 programban vesz részt, a legtöbb esetben tenyészállomány tartásával, szaporítással, és további 31 faj egyedét törzskönyvezi. Összesen tehát 69 olyan megritkult, veszélyeztetett faj látható Budapesten**, amelyek esetében részt veszünk a nemzetközi fajmegmentő munkában. Van köztük több jól ismert faj (pl. nyugati síkvidéki gorilla, szumátrai orangután, szibériai tigris, szélesszájú orrszarvú, perzsa leopárd, komodói varánusz), és számos kevésbé ismert is (vombat, manul, jávai langúr, ázsiai vadkutya, tarvarjú, Cebu-disznó, koronásgalamb, koronás daru, mhor gazella, stb.). Több faj esetében (pl. tarvarjú, óriásvidra) a vadonba való visszatelepítésre is sor került.



Néhány képviselője a Budapesten látható 69 ex situ programos fajnak.

Tudod-e?

A munka sikerének kulcsa a **naprakész adatbázis (állatokkal kapcsolatos adatnyilvántartó rendszer Zoological Information Management System (ZIMS)**, amely tartalmazza az állatkertekben tartott összes faj minden egyes egyedének lehető legtöbb adatát: születési időpontját, felmenőit és azok elérhető adatait, oltásait, betegségeit stb., mert a származás, a genetikai vérvonal ismeretében lehet a tenyészpárokat úgy kialakítani, hogy a lehető legjobb genetikai állományú állatkerti populáció jöjjön létre. Erről az elképesztő tudásbázisról itt olvashatsz többet: <https://www.species360.org/>

VISSZA A TERMÉSZETBE: AZ ÁLLATKERTEKBŐL A TERMÉSZETBE VISSZAJUTTATOTT FAJOK ÉS POPULÁCIÓK

A sikeres állatkerti szaporító munka önmagában nem elég egy faj vadonbeli fennmaradásához, ahhoz nélkülözhetetlenek az eredeti élőhelyen folyó (ún. in situ) élőhelyvédelmi, természetmegőrzési programok. Tehát a fajmentő munkák sikerének a kulcsa, hogy **az élőhelyen folyó (in situ) és az állatkertekben végzett (ex situ) programok kapcsolódjanak egymáshoz**, azaz az eredeti élőhelyen végzett természetvédelmi munkákat (pl. rezervátumok kijelölése, nemzeti parki állományok fenntartása stb.) támogassák az állatkerti szövetségek által létrehozott fajmentő tenyésztési programok, és fordítva. Így az állatkerti szervezetek együttműködnek mind a nagy természetvédelmi világszervezetekkel (pl. IUCN, WWF), mind pedig a nemzeti természetvédelmi hatóságokkal, minisztériumokkal, valamint a helyi faunát felmérő és állománymentő munkát végző egyesületekkel, egyetemekkel. Csak így lehetséges az, hogy az állatkertekben sikeresen szaporított fajok egyedei gondos válogatás és hosszú, többlépcsős szoktatási folyamat eredményeként visszavadíthatóak, azaz repatriálhatóak legyenek eredeti és egyúttal védett élőhelyükre. Szerencsére egyre több faj esetében lehet beszámolni nemcsak sikeres szaporító munkáról, hanem sikeres visszatelepítésről is.

Sikeres visszatelepítési programokban való részvételünkről itt olvashatsz:

<https://zoobudapest.com/oktatas/digitalis-allatkert/oktatasi-csomag-a-termeszetvedelemrol-es-az-allatkertek-szereperol>

Rövid film foglalja össze Alondra, az óriásvidra-nőstényünk utazását eredeti élőhelyére, Argentínába: <https://www.youtube.com/watch?v=1zjdeG3fqUM>

Mi lesz a sikeresen szaporított egyedekkel?

Ahogy egyre intenzívebbé válnak az állatkertek és a természetvédelmi szervezetek közti együttműködések, úgy egyre több a sikeres visszavadítási program is. Álljon itt **néhány példa azokról a kihalóban vagy végveszélyben lévő fajokról, amelyeknél az állatkerti szaporítási munka révén sikerült az állat természetes élőhelyén megerősíteni annak állományát, vagy újra létrehozni egy önfenntartó populációt.** Az arab bejza (*Oryx leucoryx*) visszatelepítésének látványos kezdeti sikere Ománban és Szaúd-Arábiában bizonyította, hogy az állatkertben tenyésztett állatok szabadon bocsáthatók vadon élő populációk kialakítása érdekében, megfelelő természetes területeken, megfelelő időben és megfelelő technikát alkalmazva. Ahogy egyre több hasonló kísérletet tettek, nemzetközi szabványt dolgoztak ki, bemutattva a visszatelepítési projekteknél alkalmazható legjobb eljárásokat.

Tudod-e?

Sikeres volt a tenyésztése és a természetbe való visszajuttatása még a kaliforniai kondornak, a fakókeselyűnek, az európai hódnak, a szakállas saskeselyűnek, a mauritiusi rózsaszín galambnak, az arany oroszlánmajmocskának, az addax-antilopnak és a Przewalski-lónak. Sikeres volt továbbá az élőhelyére történő visszatelepítése a csak a csendes-óceáni szigetvilágban (Polinézia, Mikronézia) élő *Partula* csigák néhány fajának, amelyeket az ember által korábban behurcolt ragadozó csiga, az *Euglandina rosea* majdnem, vagy némely faj esetében teljesen kiirtott.



Arab bejza



Kaliforniai kondor



Przewalski-ló



Arany oroszlánmajmocska



Fakó keselyű



Ibériai hiúz

Az állatkertek ex situ programjai révén élnek ma újra ezek a fajok a természetben.

MIK AZOK AZ IDEGENHONOS FAJOK?

Láthattuk, hogy a különféle fajok és populációik a környezet és a velük kölcsönhatásban lévő más fajok hatásának következtében változnak, ami természetesen azt is jelenti, hogy adott esetben új élőhelyen jelennek meg. A megjelenő, ún. betelepülő fajok gyakran az őshonos állat- és növényvilág mellett is élnek, más-más erőforrást hasznosítva. Egyes növényeknél például megfigyelhető, hogy hosszú gyökérzetükkel olyan vízrétegeket érnek el a talajban, amit az őshonos fajok nem, így nem egymás előtt vonják el a táplálékot.

Nagyobb problémát jelent, ha **egy betelepülő faj egy őshonossal verseng**, azaz osztozkodniuk kell az élőhelyen vagy táplálékon – az ilyen esetek akár globális szinten is a biodiverzitás, a biológiai sokszínűség csökkenéséhez vezethetnek. Az Észak-Amerikából Európába betelepült szürke mókus például jobban alkalmazkodik a környezeti feltételekhez és az emberek jelenlétéhez, mint az Európában őshonos vörös mókus. A szürke mókusok jobb emésztésüknek köszönhetően vastagabb zsírréteget halmoznak fel, így jobb eséllyel élik túl a kemény teleket, mint a vörös mókusok, ráadásul bármilyen összefüggő erdőben képesek megélni. Ezenfelül hordozói a számukra ártalmatlan parapox vírusnak, amely viszont halálos kór a vörös mókusokra nézve.



A vörös mókust egyre inkább kiszorítja élőhelyéről a behurcolt szürke mókus.

Tudod-e?

Ha egy betelepült vagy behurcolt faj széles körben, az őshonos állományok kiszorításával, azok kárára elterjed, akkor inváziós fajról beszélhetünk.

Vannak olyan esetek, amikor valamely gazdasági vagy egyéb okból irányított betelepítése zajlik egy területre egy ott nem őshonos fajnak. Az irányított betelepítés rendkívül kockázatos folyamat, a történelem során Ausztrália példáján látható, hogy ezek hatása a helyi ökoszisztémára nehezen tervezhető és katasztrófát okozhat, mivel az esetek többségében nem sikerül helyesen felmérni az ezzel járó ökológiai kockázatot. Az úgynevezett inváziós fajok felborítják az ökológiai egyensúlyt, mivel az őshonos fajok életterét szűkítik, erőforrásaikat használják, és a megváltozó biológiai viszonyok hatása a legtöbbször kiszámíthatatlan.

Erről bővebben itt tájékozódhatsz: <http://www.invaziosfajok.hu/hu>
https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Invasive%20Alien%20Species/Invasive_Alien_HU.pdf
<http://www.termeszetvedelem.hu/idegenhonos-invazios-fajok>

FELADATOK

1. Táplálékhálózat

Melyik állat mivel táplálkozik? Nyilakkal jelöld az itt felsorolt élőlények között a **táplálkozási kapcsolatokat**! Alkoss táplálékláncokat, hálózatot!

fehér gólya

vörös róka

eurázsiai hiúz

pusztai sas

feketerigó

fürge gyík

vörös vércse

kecskebéka

füsti fecske

széncinege

mezei egér

tölgyfa araszoló

olasz sáska

árvaszúnyog

ürge

réti perje

tölgyfa

mogyoró

pongyola pitypang

gyűrűs tuskógomba

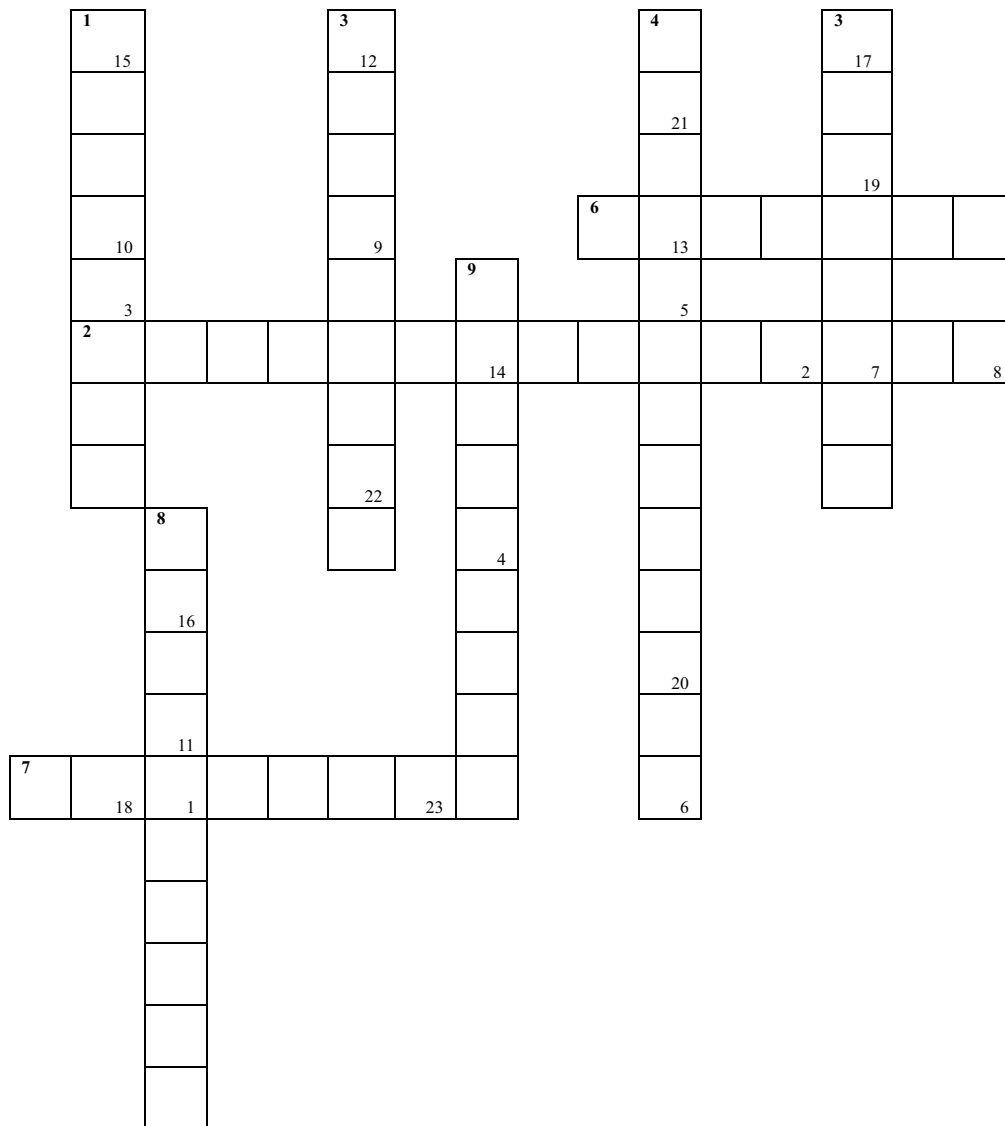
fémzöld döglégy

szürkepenész

2. Keresztrejtvény

Az alábbi definíciókkal kapcsolatos fogalmakat írd be a keresztrejtvény megfelelő, számmal jelzett sorába vagy oszlopába:

1. Az élőlények vándorlási folyamatát nevezzük így
2. Egy táplálékhálózat vagy lánc végfelhasználói
3. A populációk méretének egyik legjellemzőbb adata
4. A leghosszabb életű gerinces állat a világon
5. A populációk méretének másik fontos jellemzője
6. Erősen terjedő, idegenhonos fajok elnevezése
7. A populációk ugrásszerű növekedésének majd összeomlásának folyamatát leíró fogalom
8. A populációk nagyságát befolyásoló tényező a születések mellett



Olvasd össze a számokkal megjelölt kockák (alsó sarokban) betűit, és megoldásként egy fontos mondatot kapsz, mely:

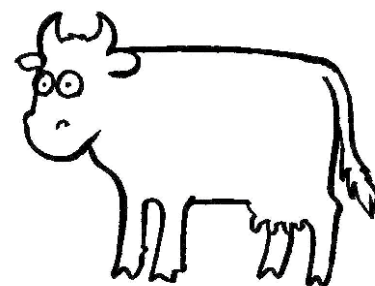
___ _ _ _ _ _ _ _ _ k ___ é ___ e ___ b ___ k ___

3. Közlegelők tragédiája - komplex szimulációs játék

Időigény: 70-100 perc

Csoportlétszám: akár egy osztálynyi, max. 25-30 fő (4 vagy 6 csoportban érdemes játszani)

Eszközök: színes papírlapok, színes eredménylapok, valamint egy flipchart ív a pontozási szabályokkal (vagy minden csoport számára egy kis kártya a pontozási szabályokkal), egy másik táblázat pedig az eredmények vezetésére (nagyon fontos, hogy ezt a csoport nem láthatja, csak a játék végén fedjük fel)



Létszámtól függően 4-6 db (3-5 fős) csoport alakul, akik a teremben egymástól messzebb helyezkednek el, lehetőség szerint úgy, hogy ne hallják egymást.

Szabályok:

A csoportok a játékban családokat alakítanak, akik egy közös legelő mellett élnek. Minden családnak van két tehene, akiket mindennap legelni küldhetnek. Mivel a legelőn a fű mennyisége véges, így a családoknak minden este meg kell tanácskozniuk, hogy a következő napon hány tehenet hajtanak ki a közös legelőre legelni, hiszen eszerint dől el, hogy azon az estén a teheneik mennyi tejet adnak számukra. Minden este 0 és 8 liter közötti tej lehet a bevétel. Fontos, hogy minden családnak muszáj mindennap legalább egy tehenet kiküldenie, de maximum csak két tehenet küldhet ki.

Ezután minden család kap egy színt és a saját színű lapjait: két egyforma kicsi lapot egy számmal, ami vagy 1 vagy 2 (ezek egyikét dobják be egy közös dobozba a kör elején, hogy jelezzék, aznap egy vagy két tehenet küldenek ki a legelőre), és egy azonos színű eredménylapot, ahol a szín szerint nevezzük meg a családokat. Minden kör végén erre írja rá a játékvezető (úgy, hogy a többi család ez az adatot nem ismeri) hogy az adott körben a teheneik mennyi tejet adtak.

A játék 10 napon (körön) át tart, ahol a családoknak minden egyes nap végén meg kell tanácskozniuk, és el kell dönteniük, hogy egy vagy két tehenet küldenek ki legelni a következő reggelen. Erre minden körben 2 perc tanácskozási időt kapnak.

Minden csoport választ magának egy családfőt, aki képviseli a családot a **tárgyalásokon**. Mivel a családok nagyon messze laknak egymástól, így **csak minden harmadik nap után** (tehát a 3. nap, a 6. és a 9. nap után) nyílik lehetősége a családok képviselőinek arra, hogy összegyűljenek a kör közepén a családok tanácskozásán, és átbeszéljék ügyes-bajos dolgaikat. Itt akár egyezségeket is köthetnek, hogy hogyan járnak el a következő napokon. Erre mindig 3 perc áll rendelkezésükre, amely végén a családjaikhoz visszatérnek. A családok egymással csakis ezeken a tárgyalásokon beszélgethetnek.

Ezután bemutatjuk az értékelési táblázatot (6 család esetén), elhelyezzük egy jól látható helyen, hogy a játék közben is láthassák a játékosok:

| tehenek száma (db) | | 1. család | | 2. család | | 3. család | | 4. család | | 5. család | | 6. család | |
|--------------------|---|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|
| 1 | 2 | tehén | tej (l) | tehén | tej (l) | tehén | tej (l) | tehén | tej (l) | tehén | tej (l) | tehén | tej (l) |
| 6 | 0 | 1 | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 |
| 5 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 8 |
| 4 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 7,5 | 2 | 7,5 |
| 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 7 | 2 | 7 | 2 | 7 |
| 2 | 4 | 1 | 1,5 | 1 | 1,5 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| 1 | 5 | 1 | 0,5 | 2 | 1,5 | 2 | 1,5 | 2 | 1,5 | 2 | 1,5 | 2 | 1,5 |
| 0 | 6 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 |

Csak a játékvezető tudja, hogy a családok mennyi tehenet küldtek az adott napon a közös legelőre, (számozott cédulákkal tett aznapi vállalás) és csakis az esti tejmennyiségüket látják minden kör végén, amit felírva a saját cédulájukra a játékvezetőtől kapnak meg.

4 csapat/család esetén az értékelő tábla:

| tehenek száma (db) | | 1. család | | 2. család | | 3. család | | 4. család | |
|--------------------|---|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|
| 1 | 2 | tehén | tej (l) | tehén | tej (l) | tehén | tej (l) | tehén | tej (l) |
| 4 | 0 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 |
| 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 6 |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 5 | 1 | 5 |
| 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 0 | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 |

A játék menete: 2 perc családi tanácskozási idő, döntés, majd bejelentés, hogy érkezett a reggel. Ekkor mindenki bedobja a saját színű papíron hajtogatással eltakart egyes vagy kettes számot a játékvezető gyűjtődobozába. A játékvezető begyűjti az értékelőlapokat is. Ezután a játékvezető kiértékeli a saját nagy eredménytáblájára felírva az eredményeket (ezt a játékosok nem láthatják), majd ráírja mindenki lapjára, hogy mennyi lett az aznapi bevétele (tejhozam). Ezután mindenki visszakapja a lapjait (vagy kiosztva, vagy elveszik a közös helyről). Ezután egy újabb kör indul. A harmadik kör után megáll a játék, és a családfőknek lehetősége van tanácskozásra.

Fontos, hogy a játékvezető eldöntheti a játék elején, hogy milyen keretet ad a játéknak:

A verzió: semmiféle utasítást sem ad a családoknak arra nézve, mi alapján döntsék el, hogy mennyi tehenet küldenek a legelőre (így a játék során erőteljesebb diskurzus alakulhat ki nemcsak gazdasági, de erkölcsi kérdésekről)

B verzió: Kijelenti, hogy minden család célja a minél nagyobb bevétel elnyerése.

A játék játszható több körön keresztül is, de minimum 10 kör ajánlott.

A játék eredményhirdetését megbeszélés követi.

Megjegyzések a megbeszéléshez a megoldásoknál.

MEGOLDÁSOK:

1. Táplálékhálózat

A megadott megoldás csak egy a lehetséges megoldások közül. A kék nyilak a lebontó szervezetekhez kapcsolódnak.

