

Ökológia alapjai

Bevezetés az ökológiába

A ökológia tárgya és alapvető fogalmai, az ökológiai kutatások

Simon Edina
2017. Március 2.

Az ökológia meghatározása körül számos vita merült fel

- Az ember és bioszféra kapcsolatának tapasztalati ismerete
- Az egyed/élőlény és környezete viszonyával foglalkozó tudomány
- Vannak, akik környezetbiológiának vagy környezettudománynak hívják.
- Vannak, akik új világtudománynak képzelik.

Ökológia története 1.

- **Haeckel (1866):** az élőlények és környezetük kapcsolatát vizsgáló tudomány.
- **Haeckel (1879):** az élőlények egymáshoz fűződő kapcsolatait tanulmányozó diszciplína.
- **Entz (1907):** „Az állatok külvilághoz való viszonyának élettanával a *háztartástan* vagy *életmódtan* (*oekológia*) foglalkozik”.
- **Elton (1927):** „Az ökológia egy nagyon régi tárgy új neve. Egyszerűen tudományos természetrajzot jelent.”
- **Odum (1963):** „Az ökológia a természet funkcióját és strukturáját tanulmányozza.”

Ökológia története 2.

- **Krebs (1972):** „Az ökológia azon kölcsönhatások tudományos vizsgálatát jelenti, amelyek meghatározzák az élőlények elterjedését és gyakoriságát.”
- **Pianka (1983):** „Az ökológia az élő szervezetek kapcsolatát vizsgálja az azokat befolyásoló vagy azok hatása alatt álló fizikai valamint biológiai faktorokkal.”
- **Begon, Harper és Townsend (1986), Begon, Townsend és Harper (2006):** „Az ökológia tárgyának kifejtésére az organizmusok elterjedése és gyakorisága, kellemesen kielégítő. Az ökológia három érdeklődési szinttel foglalkozik: az egyedi organizmussal, a populációval (melyet azonos fajhoz tartozó egyedek alkotnak) és a közösségekkel melyet több-kevesebb populáció alkot)”.
- **Pásztor és Oborny (2007):** Az ökológia az egyed feletti szerveződési szinteken – populációkon, közösségeken – megfigyelhető mintázatokkal és mechanizmusokkal foglalkozik.

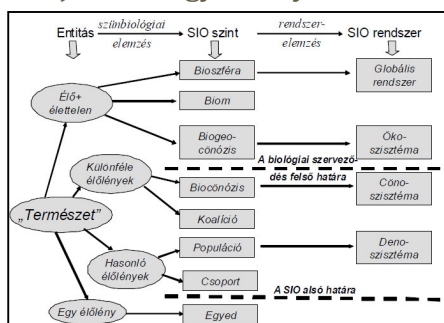
Az ökológia központi hipotézise (CH)

- *Juhász-Nagy* (1970) centrális hipotézise: bármely élőlény, bárhol, bármikor, bármilyen mennyiségben ugyanolyan valószínűséggel fordul elő.
- Ha igaz lenne, az élőlények elhelyezkedése véletlenszerű lenne → azaz a természet „randomizálna” → bármilyen populáció bárhol, bármikor és bármilyen mennyiségben megtalálható lenne.
- Deviációs alapkérdés (DA): a természet mennyiben tér el (deviál) a véletlenszerűtől? *szünfenobiológia*
- Kényszerfeltétel alapkérdés [KA]: a élőlényeket a véletlenszerűtől eltérő tér-idő mintázatra kényszerítik-*ökológia*
- *Szünfenobiológia*+ *Ökológia* = *Szünbiológia*

Szupraindividuális megközelítés

- A *szünbiológia* az egyed feletti biológiai szerveződéssel (szupraindividuális biológiai organizációval, rövidítve: SIO-val) foglalkozó tudomány.
- A *szünfenobiológia* a szupraindividuális biológiai organizáció jelenségeit vizsgálja.
- Az *ökológia* pedig a szupraindividuális biológiai organizáció jelenségeinek az okait tárja fel.

Az egyed feletti szerveződés (SIO) szintjeinek hagyományos vázlatja



Hasonló élőlények

- **Csoport:** a populációnál kisebb egység, amely csak fakultatíve jelenik meg a populációban. A legkisebb csoport a család, esetleg egyetlen pár.
- **Populáció:** a populáció a SIO alapegysége, azonos jellegű élőlények halmaza, tehát ún. homotipikus egység.

Különféle élőlények

- **Koalíció:** az életközösségen belül valamely szempont szerint összerendelt populációk halmaza. Nagyon sokfélék lehetnek. Pl. a talaj felszínén vadászó ízeltlábúak populációinak halmaza.
- **Biocönózis:** az életközösség közvetlen vagy közvetett kapcsolatokkal összefűzött populációk halmaza

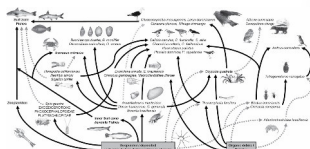
Magasabb szerveződési egységeinek

- **Biogeocönózis:** Régi fogalom, ma ritkán, inkább a tájökológiai munkákban használják, helyette legtöbbször az ökoszisztéma szerepel
- **Biom:** A Föld hasonló típusú biogeocönózisainak halmaza (pl. a füves területek, lombos erdők, tűlevelű erdők, tundra, tajga)
- **Bioszféra:** Földünk összes biomjainak halmaza, tehát a Föld élőlények által benépesített része.

Ökoszisztéma (ökológiai rendszer) fogalma

Egy populáció vagy populációkollektívum ökológiai szemléletű tanulmányozására létrehozott, absztrakción alapuló *rendszermodell* (határozott módon elrendezett és összekapcsolt elemekből álló, kvantifikálható egység).

Alkalmas arra, hogy a valóságban bonyolult jelenségeket (trofikus kapcsolatok, energiaáramlási folyamatokat) egyszerűsített formában tükrözze.



Az ökológia fogalma az MTA Ökológiai Bizottsága szerint

A biológiához, azon belül pedig az egyedfeletti (szupraindividuális) szerveződési szintekkel foglalkozó *szűnbiológiához* tartozó tudományág.

Tárgya a populációkra és populációkollektívumokra hatást gyakoroló "ökológiai-környezeti" és az ezeket a hatásokat fogadó és ezekre reagáló "ökológiai-tűrőképességi" tényezők *közvetlen összekapcsoltságának* (komplementaritásának) vizsgálata.

Feladata azoknak a limitálással irányított (szabályozott és vezérelt) jelenségeknek és folyamatoknak (pl. együttélés, sokféleség, mintázat, anyagforgalom, energiaáramlás, produktivitás, szukceszió stb.) a kutatása, amelyek a populációk és közösségek tér-időbeni mennyiségi eloszlását és viselkedését (egy adott minőségi állapothoz kapcsolható változásokat) *ténylegesen* okozzák.

Összefoglalás az ökológiáról

- élőlényközpontú tudomány
- meghatározott szupraindividuális jelenségekkel foglalkozik
- vizsgálja és kutatja az élővilág jelzéseit, indikációit
- az ökológiai kutatások többnyire populációkra, populációkollektívumokra vagy ökoszisztémákra vagy ökológiai rendszerre irányulnak

Ökológia 4 alapelve

- Limitációs elv
- Az általános indikáció elve
- A komplementációs elv
- A multiplurális környezeti elv

A limitációs elv

A populációk és populáció-kollektívumok válaszreakciója az olyan ökológiai-környezeti hatásra vagy hatásokra, amelyek az ökológiai-tűrőképességi tartományuk határait minimum vagy maximum irányban megközelítik vagy átlépik. Ezáltal befolyásolják tér-időbeni mennyiségi előfordulásukat és viselkedésüket.

Az általános indikáció elve

Ökológiai indikáció - a környezet tényleges hatásaira adott jelzés. Alapja az, hogy a populációk és populáció-kollektívumok jelzik (indikálják) a létrejöttükben és viselkedésükben szerepet játszó ténylegesen ható tényezőket.

A komplementációs elv és multiplurális környezeti elv

Komplementációs elv: A környezet és az egyed túróképessége együttesen határozza meg az élőlényközösségek jellemzőit.

Plurális környezet elve: egy élőhelyen belül is számos a környezet, minden élőlényre ténylegesen más és más környezeti tényezők hatnak

A populáció

- V.milyen meghatározott közös tulajdonsággal bíró, egymással kölcsönhatásban lévő, kellően nagy számú egyed halmaza,
- amely, mint önálló működési egység viselkedésében meglehetősen független és eltérő az alkotó egyedek jellemzőitől

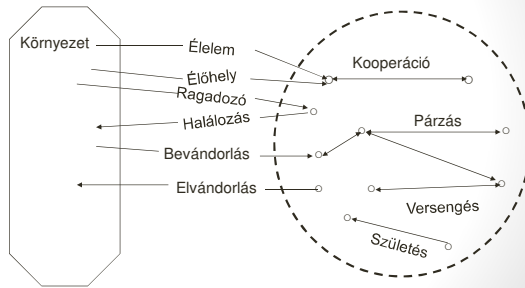
A populáció fogalma az MTA Ökológiai Bizottsága szerint

('népesség') - az élővilág egyedfeletti szerveződésének *szerkezeti és működési alapegysége*, valamely szünbiológiai vizsgálati szempont szerint azonosnak tekinthető élőlényközösség (pl. tényleges szaporodási közösség). A populáció feletti szerveződési szinteken - az adott szint sajátosságai szerint - összerendezendő populációkat összefoglaló néven *populációkollektívumként* lehet értelmezni.

A populációt alkotó egyedek jellemzői

- valamilyen közös tulajdonságuk van → egy fajhoz tartoznak;
- egyenlő esélyű kapcsolatban, kölcsönhatásban állnak egymással → pl. génkicserélődésben;
- az események statisztikailag értékelhetők → statisztikailag értékelhető számú egyedből állnak.

A populáció és a környezet kapcsolata (Berryman után)

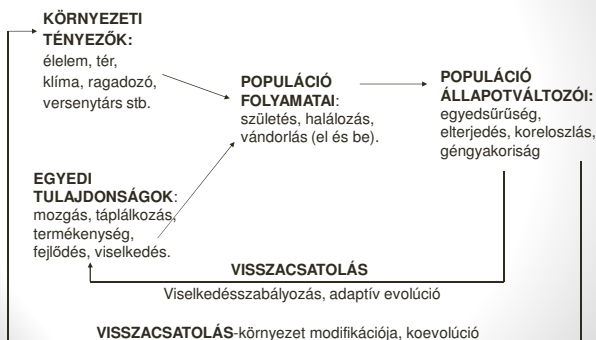


Összefoglalva

A populáció

- egy adott időintervallumban,
- meghatározott földrajzi határon belül élő,
- azonos fajú egyedek egymással kölcsönhatásban álló csoportja,
- amelyben diszkrét események fordulnak elő;
 - születés,
 - halálozás,
 - bevándorlás,
 - elvándorlás.

A populáció vázlatos működése



A niche fogalom értelmezésének történeti áttekintése

Grinnel (1917)

- a niche az adott populáció által elfoglalt teret jelenti

Elton (1927)

- a niche egy szervezetnek a közösségben elfoglalt funkcionális helye,
- teóriáját trofikus niche-ként értelmezték

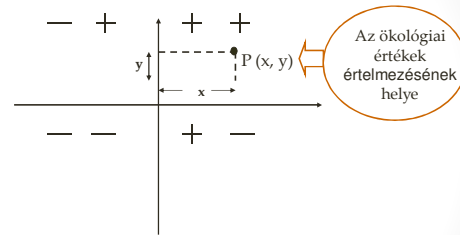
Odum (1960)

- a niche egy szervezetnek a közösségen és ökoszisztémán belül elfoglalt pozíciója, amely a szervezet
 - strukturális adaptációjának,
 - fiziológiai válaszainak és
 - öröklött vagy tanult magatartásának eredménye

Hutchinson (1957)

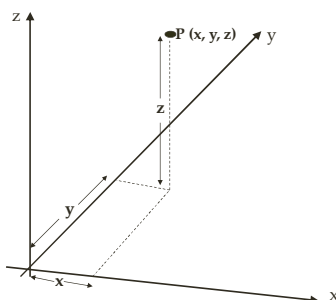
- modern niche-konceptiót fogalmazott meg
- a niche-t soktényezős (multidimenzionális) hipertérnek tekinti
- a hipertér magába foglalja a populáció valamennyi kölcsönhatását az élő és élettelen környezete között
- ebben a megfogalmazásban már **topológiai térről** van szó

Két dimenziós ábrázolás áttekintése a niche fogalom megértéséhez



A pont helyének megadása x, y koordinátákkal két dimenzióban

Három dimenziós ábrázolás áttekintése a niche fogalom megértéséhez



- a P térbeli pont helye a 3 tengelytől mért valós távolsággal $P(x, y, z)$ megadható,
- a **topográfiai térbe** a hosszúság, szélesség, magasság tartozik
- a 3. dimenziót a z tengelyen mérjük
- további tengely felvételével a **topológiai térbe** lépünk

A hutchinsoni niche értelmezése

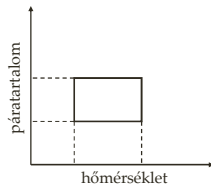
- a niche biotikus és abiotikus tényezők olyan kombinációja, amelyeknek szélső pontjait az adott szervezet tolerancia-határai jelölik ki,
- a niche fogalmát n-dimenziós hipertérként értelmezte, melynek minden egyes dimenziója egy-egy hatótényezőnek felel meg

Egy (a) és kettő (b) niche dimenzió grafikus megjelenítése

a) hőmérséklet, mint hatótényező



b) hőmérséklet és páratartalom, mint hatótényező



Három niche dimenzió grafikus megjelenítése



Levins (1968)

- a niche egy rátermettségi mérték a környezeti térben,
- egy társulásban stabil egyensúly csak úgy lehetséges, ha az N populáció alkotta közösséget legalább N -nel egyenlő számú r korlátozó tényező (forrás, ragadozó) szabályozza, vagyis $N < r$.

Ökológiai niche

MTA Ökológiai Bizottság megfogalmazása szerint:

A populációk vagy populációkollektívumok együttélésének elvont értelmezésére szolgáló fogalom.

Milliótér:

Egy adott populációra v. pop.kollektívumra vonatkozóan a toleranciasajátosságoktól függően egy ökológiai helyzet (ökostátus) adható meg, a környezeti tényezők egy adott kombinációjában.

Ökostátus:

Ténylegesen ható környezeti tényezőkből, mint koordinátákból képzett absztrakt n -dimenziós attributum-tér olyan része, amelynek értékeinél a pop. v. pop.kollektívum egyedei bizonyos valószínűséggel túlélni és szaporodni képesek. Grafikusan az ökostátust reprezentáló ponteloszlás – függvényekkel történő jellemzésének eredményeként kapjuk egy adott pop. v. pop.koll. nich-ét.

Fundamentális és realizált niche

Fundamentális niche:

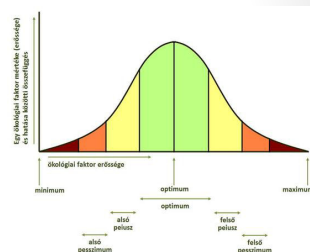
az a ponteloszlás, amely a pop. v. pop.koll. potenciális helyzetét írja le a milliő-térben.

Realizált niche:

az a függvényekkel jellemzett ponteloszlás, amellyel a pop. v. pop.koll. helyzete a milliőtérben egy adott esetben valóban (aktuálisan) jellemezhető.

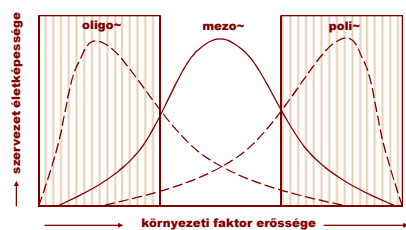
A toleranciagörbe

Tűrőképesség: egyes fajok, fajpopulációk jellemző, örökletesen meghatározott, adott szélsőértékek között értelmezhető, az enteriorkomplexum részét alkotó tulajdonsága. Valamennyi, az adott populációra hatóképes környezeti tényezőnek (exteriorkomplexum részei) megfelel egy vele komplementer tűrőképesség. A kettő egymás nélkül nem értelmezhető.



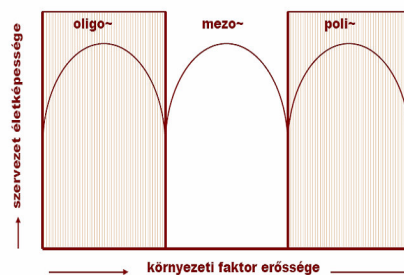
Tolerancia típusok I.

Tág tűrésű

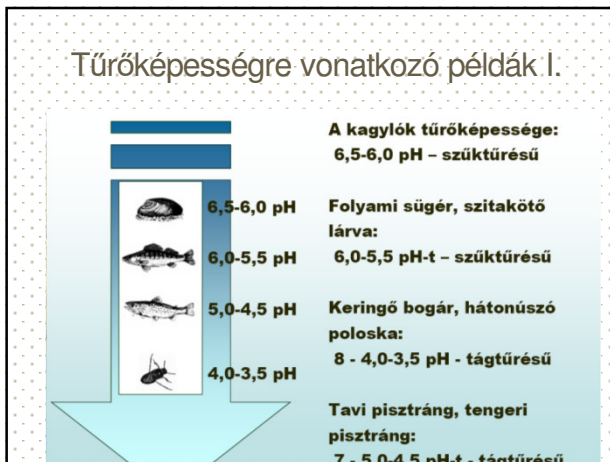


Tolerancia típusok II.

Szűk tűrésű



Tűrőképességre vonatkozó példák I.



Tűrőképességre vonatkozó példák II.

→EURIÖK (tágtűrésű) fajok	→SZTENÖK (szűktűrésű) fajok
Környezeti tényező pl.: a hőmérséklet	Környezeti tényező pl.: a hőmérséklet
→ kis tágtűrésű (<i>oligoeuriók</i>) pl. lucfenyő	→ kis~ (oligosztenoök) pl. sebes pisztráng
→ közepes ~ (mezo~) pl. gyomnövények	→ közepes~ (mezo~) pl. Daphniák
→ nagy ~ (poli~) pl. füge	→ nagy~ (poli~) pl. trópusi növények (banán, kakaó)

Az előadáshoz felhasznált szakirodalmak

Majer József: Bevezetés az ökológiába.
DIALÓG CAMPUS KIADÓ, Budapest-Pécs

Szentesi Árpád, Török János: Állatökológia, Egyetemi jegyzet
Kovácsnai Kiadó, Budapest

Gallé László: Ökológia.
<http://www.doksi.hu>

Ellenőrző kérdések

- 1) Az ökológia tárgya
- 2) A populáció fogalma, a populációt alkotó egyedek jellemzői
- 3) Fundamentális és realizált niche
- 4) Toleranciagörbe és kardinális pontjai, tolerancia típusok.

Köszönöm a figyelmet!