



Az ökoszisztéma vizsgálata

Készítette: Fekete-Kertész Ildikó



Az ökoszisztéma vizsgálata

- Az ökológia sohasem egyes kiragadott élőlényegyedekkel, hanem azok populációival, azaz halmazszintű attribútumokkal foglalkozik. Az ökoszisztémát célzó vizsgálatok lényege, hogy a közösséget vizsgáljuk, vagy a fajok számát és eloszlását (diverzitás) vagy a metagenomot (főként mikroorganizmus közösségeknél) vagy indikátor fajokat, melyekről tudjuk, hogy jelentős információt hordoznak.



A diverzitás vizsgálata

- A diverzitás az ökoszisztéma, illetve egyes ökológiai közösségek gazdagsága, változatossága. Jelentheti a közösségben előforduló fajok vagy magasabb taxonómiai egységek mennyiségét, ezek egymáshoz viszonyított arányát, részarányát. Az ökológia egyik kulcsfogalma a biológiai sokféleleség, a diverzitás. Egy-egy élőhelyet, társulást elsősorban annak sokféleleségével jellemezznek és az egy területen lezajló folyamatok is jól nyomon követhetők a diverzitás változásának megfigyelésével. A biodiverzitás mára már az egyik legtöbbször használt szó lett a természetvédelemben. Kezdi úgy tekinteni, mint valamiféle természeti erőforrást, akár a napsugárzást vagy a szélereőt. Ezért is fontos a biodiverzitás, a földi élet sokszínűségének, sokféleleségének megőrzése, amit ma már nemzetközi egyezmények is szorgalmaznak.
- Egyes területeket, közösségeket vizsgálhatunk egész rendszerként, de a biodiverzitást vizsgálhatjuk külön-külön mikrobák, növények, állatok országán belül is.
- Ennek mérésére az ökológusok, statisztikusok különböző mérőszámokat, indexeket dolgoztak ki.



Diverzitás index

- A diverzitás index a bióta gazdagságát jellemző érték. Egy ökoszisztémában jelenlévő fajok és egyedek felmérése alapján képzett index alapulhat a rendszertani egységek számán (faj, család, stb.) és ezeknek a közösségen belüli relatív mennyiségén, vagyis eloszlásán.



Shannon-Wiener index (H)

- A Shannon-Wiener index (H) egy az információelméletből „kölcönvett”, egyik leggyakrabban használt index, ahol p_i az i -ik faj relatív gyakorisága.

$$H = - \sum_{i=1}^{S_{tot}} p_i \log_e p_i$$



Simpson-Yule index (D)

$$C = \sum_i^{S_{\text{total}}} p_i^2$$

- A Simpson-Yule index (D) vagy más néven kvadratikus diverzitás azt írja le, hogy milyen valószínűséggel tartozik a második mintázott egyed ugyanahhoz a fajhoz mint az első. Egy hasonló indexet használnak irodalmárok is egy szerző műveiben előforduló szavak gyakoriságának jellemzésére.
- $p_i^2 = (N_i/NT)^2$ ahol N_i : i -ik fajhoz tartozó egyedek száma; NT : a mintába tartozó összes egyed száma.
- És végül maga az index: $D = 1/C$



Berger-Parker dominancia index

- A Berger-Parker dominancia index a domináns faj viszonyát hasonlítja az össz-egyedszámhoz.
N_{max} a domináns faj egyedszáma.

$$d = \frac{N_{\max}}{N_T}$$



Biomonitoring

- **Biológiai monitoring:** környezetmonitoring céljára alkalmazott biológiai módszerek összessége. Alapulhat egyetlen tesztorganizmust (laboratóriumi-ökotoxikológiai teszt) vagy életközösséget (mikrokozmosz teszt) alkalmazó teszten, ilyenkor a környezeti mintát a laboratóriumba szállítás után vizsgálják. Alapulhat helyszíni, ún. *in situ* biológiai vizsgálatokon: **aktív biomonitoring** során a kiválasztott fajok izoláltan és kontrolláltan felnevelt egyedek helyezzük a környezetbe, míg **passzív biomonitoring** esetén, a területen élő fajokat vizsgáljuk, így: 1. a közösség összetételét és működését: fajösszetétel, fajsűrűség, érzékeny fajok kihalása, tápláléklánc, a teljes ökoszisztéma anyag- és energiaforgalma; 2. az életközösség genetikai jellegzetességeit: rezisztens fajok megjelenése, genetikai jellemzők, DNS ujjlenyomatok; 3. a bioakkumulációt; 4. a biodegradációt; 5. biomarkereket: stresszfehérjék, metallothionein, citokrom P450.



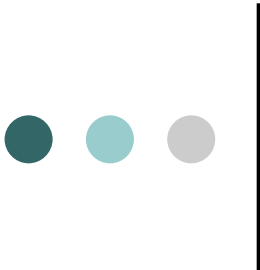
Biomonitoring

- A biomonitoring előszeretettel alkalmaz bioindikátor fajokat: 1. őrző fajok: a vizsgált területre telepített, nagy érzékenységű fajok, amelyek elpusztulásukkal korai figyelmeztetőül szolgálnak; 2. detektor fajok: a vizsgált területen élő fajok, amelyeknek szennyezőanyag hatására megváltozik a viselkedésük, koreloszlásuk, esetleg elpusztulnak; 3. kiaknázó fajok: rezisztens fajok, amelyek szennyeződés esetén előnybe kerülnek a többi fajjal szemben. 4. akkumuláló fajok: felveszik és akkumulálják a szennyezőanyagot olyan mennyiségben, hogy az kémiai analízissel kimutathatóvá válik.



Mikrokozmoszok

- A mikrokozmosz kisméretű, sokfajú ökológiai tesztrendszer, melynek felhasználási célja, ökotoxikológiai tesztelés, biodegradáció és bioakkumuláció vizsgálata, veszélyes vegyi anyagok viselkedésének és hatásának jellemzése komplex ökológiai rendszerben. Az egyetlen fajt alkalmazó ökotoxikológiai tesztekhez képest környezeti realitása nagyobb, jobban modellezi az ökoszisztémát, jól vizsgálhatóak a fizikai-kémiai és biológiai kölcsönhatások a szennyezőanyag, a környezeti elem és fázis valamint a biota egyes tagjai között. A mikrokozmoszban vizsgálhatóak a fajok közötti és a közösségen belüli kölcsönhatások, valamint a biota kölcsönhatása az abiotikus tényezőkkel. A mikrokozmosz vizsgálat célja lehet a populációdinamika eredményeképpen létrejövő változások, mint pl. a préda-predator kölcsönhatás vagy a kompetíció vizsgálata.



Mikrokozmoszok felhasználása

- 1. ökotoxikológiai tesztelés: szabványosított vízi mikrokozmoszok, a SAM (laboratóriumi) vagy a FIFRA (szabadföldi), melyeket elsősorban növényvédőszer engedélyeztetését megelőző teszteléshez használnak, valamint a SCM a szárazföldi mezőgazdasági ökoszisztémák és a xenobiotikumok kölcsönhatásainak vizsgálatára.
- 2. környezetvédelmi technológiákat megalapozó kísérletek: biodegradáción, biakkumuláción, biológiai kioldáson (bioeaching) alapuló remediáció technológiai paramétereinek optimalása. (még biotechnológia, biomérnökség, ökomérnökség)



Mezokozmoszok

- A mezokozmosz valóságos ökoszisztémát modellező mesterséges rendszer. A mezokozmoszokban minden trofikus szint képviselve van, komplexebb, mint a mikrokozmosz, ezért környezeti realitása nagy, a mezokozmoszban mért eredmények közvetlenül felhasználhatók az ökoszisztéma jellemzésére, az ökoszisztémával kapcsolatos döntésekben. Az 1 literes mérettől több ezer, esetleg millió literig is változhat a méretük. A mezokozmoszt általában a szabadban alakítják ki, gyakran a természetes ökoszisztéma izolált és kontrollált részeként, hogy ki legyen téve a természetes behatásoknak, mint a csapadék, a sugárzások, a napfény és az atmoszférából leülepedő anyagok. A mikrokozmoszok másik fontos tulajdonsága, hogy evolúció folyik benne. Erre jó példa a kemosztát, amely egy mikrobiológiai alapú mezokozmosz, melynek célja új anyagcsereutak forszírozott kialakítása szelekciós nyomás alkalmazásával, például peszticidek, vagy más hasonló, nehezen bontható szerves szennyezőanyagok biodegradációjának megoldására.



Mezokozmoszok

- A mezokozmoszban mód van a komplex ökoszisztémákra jellemző strukturális és funkcionális jellemzők vizsgálatára is. Az ökológiai rendszerek legfontosabb tulajdonsága, hogy a bennük folyó változásoknak időben meghatározott irányuk van, azaz az időben irreverzibilisek. Ezt a tervezéskor is figyelembe kell venni.
- A mezokozmoszban folyhat megfigyelés vagy kísérlet. A folyamatok követésének eszköze az integrált monitoring. Alkalmazzák:
- 1. ökológiai kutatásokra,
2. ökotoxikológiai vizsgálatokra és
3. biodegradáción vagy fitoremediáción alapuló ökológiai technológiaként.



Indikátor fajok

- Egy olyan növényi vagy állati faj, esetleg mikroorganizmus, amely rendkívül érzékeny egy bizonyos környezeti tényezőre, és ezért egy adott területen e faj jelenléte vagy hiánya információt szolgáltat e tényező hatásának szintjéről, jelzi azt a környezeti tényezőt vagy a hiányát. Például egyes zuzmók nagyon érzékenyek a levegőben a kén-dioxid (az egyik fő szennyező) koncentrációjára. A területen jelen levő zuzmók vizsgálata jól jelzi az adott régióban a kén-dioxid átlagos szintjét.



Felhasznált források

- Gruiz Katalin: Bioremediációs kislexikon, BME, Oktatási segédlet
<http://www.mokkka.hu/publications/kislexikon.pdf>
- http://okologia.files.wordpress.com/2008/10/diverzitas_indexek.doc
- MOKKA Lexikon: www.mokkka.hu
- <http://www.tankonyvtar.hu/biologia/oxford-typotex-biologiai-080905-42>