



Biológiai sokféleség a folyóvölgyben

Szerzők: Malgorzata Czdecko, Izabelle Majstruk, Barbara Kekusz, Honorata Waszkiewicz, Kéri András

Bevezető gondolat	A természetben létező sokféleség a fennmaradás záloga, és egyben az egyik legfontosabb érték a Földön.
Időtartam	1 óra + 1 nap.
Évszak	Akármelyik, bár a kirándulásra a tavasz közepe a legmegfelelőbb.
Hely	Osztályterem, terep.
Szükséges anyagok	Határozókönyvek, térkép, gyűjtőháló, fotótál, műanyag poharak, csipesz, nagyító, gumicsizma, csomagolópapír, ragasztó, filc, toll, jegyzetfüzet, magnó, fényképezőgép.
Tantárgyak	Biológia, osztályfőnöki óra.
Cél	Ráébreszteni a tanulókat a sokféleség védelmének fontosságára.
Módszerek	Beszélgetés, csoportmunka, irodalmazás, böngészés az Interneten, adatösszesítés, önálló meghatározás.

Bevezetés

A biológiai sokféleséget (idegen szóval biodiverzitást) a tudósok többféle mérőszámmal határozzák meg: nemcsak fajgazdagságot fejez ki, hanem az egyedszámok eloszlását is jelenti a fajok között. A sokféleség mértéke eltérő például az egymásra utalt élőlények számától vagy a földrajzi helytől függően: a trópusi esőerdőké vagy a korallzátonyoké például sokkal nagyobb, mint a sivatagoké. A természetes élő rendszerek változatossága mindig nagyobb, mint az ember által létrehozottaké, például egy nyárfáultetvényé vagy egy kukoricatábláé. Ez a változatosság évmilliárdok alatt alakult ki a bioszféra evolúciója során, s annak egyik fontos jellemzője és fennmaradásának záloga. Az emberiség a Föld erőforrásainak felhasználása közben jelentős mértékben átalakítja a természetet, ami egyes fajok eltűnéséhez, a változatosság csökkenéséhez vezet.



Ez hosszú távon veszélyezteti az élő rendszerek stabilitását, és ellentétes az emberiség érdekeivel is. A fajgazdagság megőrzésének céljából fogadtak el 1992-ben a Rio de Janeiro-i Föld Csúcstalálkozón egy egyezményt a biológiai sokféleségről: ehhez még ugyanabban az évben hazánk is csatlakozott.

Az áramló vizek – bár Földünkön a vízkészletnek csak töredékét (0,0001%-át) teszik ki – nélkülözhetetlenek a víz körforgásához. Bolygónk felszínének formálásában is aktívan részt vesznek. A folyók és az általuk kialakított völgyek szerves egységet képezve hálózják be Földünket. Az emberiség régóta használja a folyóvizeket közlekedésre, energiatermelésre, ipari- és ivóvíz forrásként, ezzel szennyezi is őket, és gyakran a folyómedreket is megváltoztatja. Ez természetesen hatással van az élővilágukra, s megváltoztatja a fajösszetételt és a biológiai sokféleséget.

A foglalkozás menete

1. feladat: Nézz utána!

Előkészület: Kérd meg a diákokat, hogy keressenek további információkat a biológiai sokféleségről az Interneten! Keressenek más nemzetközi egyezményeket, amelyeknek a sokféleség megőrzése a céljuk! (Ramsari, Párizsi, Bonni, Berni Egyezmény.) Próbáljanak meg válaszolni a következő kérdésekre: Hogyan próbálják ezek az egyezmények megővni a természetes élővilágot? Milyen intézkedéseket kívánnak meg az országoktól? Melyik egyezmény szól kiemelten a vizes élőhelyek védelméről? Csatlakozott-e hazánk az egyezményekhez?

2. feladat: A szinttájak világa

- 1 A tanulók keressenek képeket az Interneten és könyvekben! Keressenek képeket a „Szinttájak a folyókban” című példában szereplő állatokról, és írják fel a nevüket egy papírdarabra! A képeket nyomtassák ki, illetve rajzolják le az állatokat, és hozzák el a képeket az órára!
- 2 Az órán beszéljétek meg, milyen eredménnyel járt a keresés! Ezután olvassátok el a „Szinttájak a folyókban” című példát és beszéljétek meg a hozzá tartozó rajzot!
- 3 Rajzoljátok fel a szinttájakat egy csomagolópapírra! Alakítsatok öt csoportot az öt szinttájának megfelelően! Minden csoport írja fel egy papírra a fejezetben felsorolt állatok közül az ő szinttájára jellemző fajok neveit, majd keresse meg a képét, és ragassza mindkettőt az ábra megfelelő helyére!
- 4 Az egyes csoportok jellemezzék szinttájukat a következő szempontok szerint:
 - Távolság a torkolattól
 - Vízhozam
 - Esés, áramlási sebesség, a mederfenék anyaga
 - Jellemző gerinctelenek
 - Itt élő halak
- 5 Beszéljétek meg, milyen hatással van a víz sebessége az itt élő gerinctelenek és halak alakjára, életmódjára!

A következő három feladatot egy kiránduláson végezhetitek el.



Előkészület: A tanulók alkossanak három csoportot! Szervezz egy napos kirándulást a legközelebbi folyóhoz vagy patakhoz! Az előzetes terepbejárás során válassz ki a vízfolyás hosszában 3 könnyen megközelíthető szakaszt: ezek lesznek a mintavételi helyek a vízi és szárazföldi állatvilág, valamint a folyóvölgy növényzetének vizsgálatakor. A diákok minden mintavételi helyen másfajta feladatot hajtanak végre, így a végére mindenki részt vesz minden feladatban. Kérd meg a tanulókat, hogy tanulmányozzák a kirándulást megelőzően a megadott irodalmat! Hasznos, ha az 1. feladat megelőzi a vizsgálatot.

2. feladat: Biológiai vízminősítés

Előkészület: Szerezd be a szükséges eszközöket (gyűjtőháló, fotótál, műanyag poharak, csipesz, nagyító)! A gyerekeknél legyen gumicsizma.



- 1 Azok a módszerek, amelyekkel a vízi élővilág egyes csoportjainak jelenléte vagy hiánya, illetve mennyiségi viszonyaik mérhetők, a bioindikáció elvén alapulnak, és azt használják fel, hogy az egyes élőlényeknek eltérő az ökológiai tűrőképessége. Vannak olyan érzékeny fajok, amelyek a szennyező anyagok jelenlétét, az oxigénhiányt vagy a környezet más kedvezőtlen megváltozását kipusztulásukkal, eltűnésükkel jelzik. Más fajok ellenben ezeket a változásokat is elviselik, így az ilyen vizekben egyeduralgóvá válhatnak. Az élőlények segítségével történő vízminősítésnél nincs szükség drága műszerekre vagy vegyszerekre, a az utóbbiak használatával nem szennyezzük a környezetet. Az egyszerűbb módszerek könnyen, gyorsan megtanulhatók.
- 2 A fenéklakó vízi gerinctelen állatok (makrozoobentosz) gyűjtéséhez, amelyek vizsgálatán a biológiai vízminősítés alapul, egy fémkeretes vízihálóra van szükségünk (használd fel a „Biológiai vízminősítési módszerek” című példát!). A keret alsó része legyen egyenes, hogy le tudjuk tenni a fenékre, a háló pedig készüljön 0,06 – 0,1 mm lyukbőségű malomszita-szövetből. Köves patakban a mintavétel úgy történik, hogy az áramlással szemben haladva a köveket felforgatjuk (sekélyebb helyeken kézzel, mélyebb helyeken óvatos rugdosással), s így a víz a sodrása elé tartott hálóba viszi az élőlényeket. A hálózás mellett vegyük ki a köveket, vizsgáljuk át, csipesszel emeljük le róluk a rátapadt állatokat! Lassú folyású, laza mederanyagú, homokos, iszapos helyeken a hálót gyors, hirtelen mozdulattal toljuk végig a laza üledék felső, 3-5 centiméteres rétegén a folyásiránnyal szemben! A háló tartalmát mossuk egy nagyobb tálba, mély tálcára (pl. fotótál)! Innen aztán az azonos fajba tartozó, de legalábbis azonos alakú, mozgású állatokat tegyük külön műanyag edényekbe (pl. tejfölös dobozokba)! Ezt a műveletet végezhetjük csipesszel, de a legkíméletesebben akkor járunk el, ha kis fehér műanyag kanalakat használunk. A fajok meghatározását a terepen végezzük el, kézi nagyítók segítségével! Mindegyik mintavételi helyen háromszor ismétljük meg a merítést, és ezek átlaga kerüljön a jegyzőkönyvbe!
- 3 Ezután határozzuk meg a begyűjtött állatokat: ehhez segítségül használhatjuk „A témához kapcsolódó irodalom” fejezetben szereplő kiadványokat. A biológiai vízminősítést több módszerrel is meghatározhatjuk, az egyszerű megfigyeléstől a nagyobb felkészültséget igénylő biotikus indexekig. Az általunk alkalmazni kívánt módszer kiválasztásánál lényeges szempont, hogy milyen vizet szándékozunk vizsgálni. Más módszerek szükségesek középhegységi patakok, síkvidéki vízfolyások vagy nagyobb folyók esetében. Gyors folyású patakokban fontos indikátor-szervezetek a kérészek, álkérészek, tegzesek, lassúbb folyású alföldi vízfolyásokban pedig a férgek és a puhatestűek a vízszennyezés indikátorai. A módszerek közül hármat megtalálhatsz a „Példák” fejezetben, a továbbiakat pedig az ajánlott irodalom tartalmazza.
- 4 Ezután vessétek össze a négy helyszín vízminőségi értékeit! Vizsgáljátok meg, okozhatja-e a különbséget vízszennyezés! Mi a szennyező forrás? Beszéljétek meg az eredményeket!

3. feladat: Fülelj és nyomozz!

- 1 Az állatokat nehéz megpillantani, de jelenlétükre a vízparton sokszor utalnak nyomok, vagy elárulja őket a hangjuk. Nézzetek körül a folyóparton, főleg ott, ahol lazább és nedvesebb a talaj! A látható nyomokat rajzoljátok le! Az állatok nemcsak lábukkal hagyhatnak nyomot: árulkodó lehet a táplálkozásuk utáni maradék is (pl. a halmaradványok utalhatnak vidra jelenlétére, sok egyenként kitépelt toll pedig ragadozó madáréra). Jellemző a vaddisznók dagonyázásának nyoma is.
- 2 Üljetek le csendben a folyóparton, és hallgatózzatok! Próbáljátok meg azonosítani a hallott hangokat! Esetleg készíthettek hangfelvételt is (igazán jó minőségű felvételt csak speciális parabolamikrofonnal lehet készíteni). A hangok azonosításában segítenek Ország Mihály CD-i, a békák hangját pedig azonosíthatjátok a Varangy Akciócsoport Egyesület (VAC) által kiadott oktatókazetta segítségével is. A VAC kézikönyve segítségével a populációk egyedszámát is megbecsülhetitek. A kirándulás végén beszéljétek meg az eredményeket!



4. feladat: Növénytársulások a folyóvölgyben

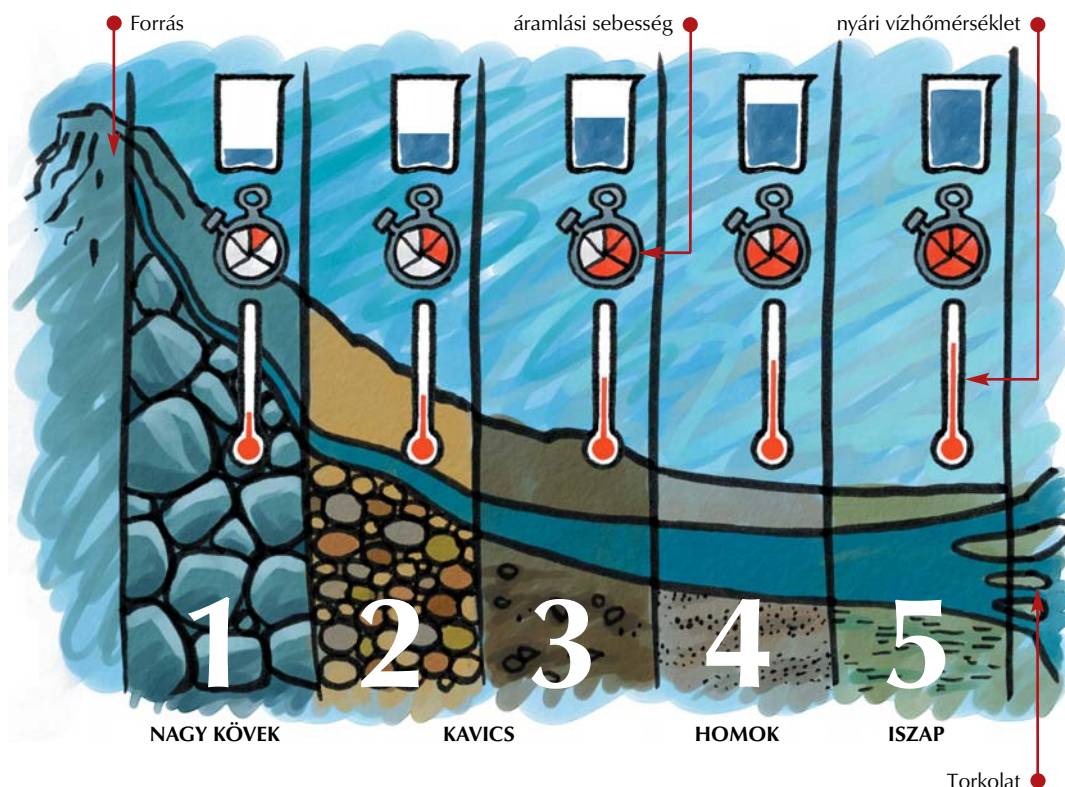
- 1 Vázoljátok fel a folyóvölgy keresztmetszetét azon a helyen, ahol jelenleg álltok! Rajzoljátok be az ott található a növénytársulásokat! Az egyes társulásokról készítsétek fotókat is!
- 2 Jelöljétek meg egy térképen a feltételezések szerinti legmagasabb és legalacsonyabb vízszintet a folyó völgyében! Mutakozik-e különbség a vízparti növényzetben?
- 3 Próbáljátok meghatározni a társulásokat alkotó fa- és cserjefajokat! Jegyezzétek fel a nevüket a füzetetekbe!
- 4 Próbáljátok meg eldönteni, hogy a területen található fák egyidősek vagy különböző korúak! Vannak fiatal facsemeték a területen? Milyen állapotról és eredetről tanúskodik a fás vegetáció általatos megfigyelt korösszetétele? Természetesnek tekinthetők ezek a társulások?
- 5 Van-e különbség az eltérő égtájak felé néző völgyoldalak növényzetében?
- 6 Jelöljétek ki egy 4 m² alapterületű mintanegyzetet, majd határozzátok és számoljátok meg ezen a területen a növényfajokat! Hasonlítsátok össze a különböző társulások fajszámát, valamint az egyes helyek közötti különbségeket! A végén közösen értékeljétek az eredményeket!



További lépések

- Plakát készítése a vizsgált növénytársulásokról (a fotók felhasználásával).
- További biotikus indexek, pl. a BISEL kipróbálása a vizsgált vízfolyásban.
- Adatgyűjtés a vizsgált folyóban előforduló halfajokról a horgászokkal készített interjúk alapján.
- Kiállítás szervezése, ahol a tanulók bemutathatják a vizsgált vízfolyásról szerzett ismereteiket.
- A szennyező források és a szemét pontos felderítése, térképre rajzolása.
- Kampány szervezése a szennyezés megszüntetéséért, a víz megtisztításáért.
- Példák keresése azzal kapcsolatban, hogy egy-egy folyóba a szennyezés csökkenése után visszatérhet az élet.
- Használhatod a „Az emberi tevékenység nyomában” című lecke anyagát is.
- További információt találhatsz az irodalomjegyzék megfelelő könyveiben, illetve Ország Mihály állathangokat tartalmazó CD-in.
- Nézd meg a CD-ROM „Biológiai sokféleség” című fejezetét!





Szinttájak a folyókban

A folyóvizek eredetüktől a torkolatukig hosszú utat tesznek meg, és egyes szakaszaikon lényegesen különböző életfeltételek uralkodnak. Ennek megfelelően élőviláguk is eltérő: a folyón tehát egy hosszanti irányú szakaszosság figyelhető meg. Az felső szakasztól a torkolatig öt szinttájat különböztetünk meg – ezek legjellemzőbb halaikról kapták a nevüket.

- 1 Pisztrángszinttáj.** Ide a nagy esésű hegyi patakok sorolhatók. Vízük jellegzetessége a nagyon magas oxigéntartalom és a köves meder. A gerinctelen szervezetek egy része lapos testalakjával, a köveket búvóhelyként használva védekezik az elsodródás ellen. Planktonikus, vízben lebegő apró szervezeteket nem találunk, a fenéklakó bentosra jellemzőek a kérész-, az álkérész- és a tegzes-lárvák, az örvényférgék közé tartozó planáriák vagy a kövirák. A halak főleg ezekkel és a vízbe hullott rovarokkal táplálkoznak. Az itt élő halfajok: sebes pisztráng, szivárványos pisztráng, botos kőlontra, kövi csík, fűrges cselle.
- 2 Pénzespér-szinttáj.** A patakok vízhozamuk növekedésével, esésük és sebességük csökkenésével hegyi folyókká válnak. Medrük fenekét apróbb kavics fedi, a csendesebb szakaszokon megjelenik a vízínövényzet is. A gerinctelenek közül a pisztrángszinttájhoz hasonlókat találjuk meg, de nagyobb számban fordulnak elő a szitakötők lárvái is. Halai közül ki kell emelni a pénzes pért (hazánkban ritka faj), a fenékjáró küllőt és a vágócsíkot.
- 3 Márnaszinttáj.** A folyó esése és sebessége csökken, ahogy a hegyvidékről átér a síkságra. A víz hőmérséklete nő, a kavics mellett homok is alkotja a medret. Megjelennek a planktonikus szervezetek (vízibolha, kandicsrák), de a fenéklakó tegzeslárváknak, szitakötőlárváknak, árvaszúnyogoknak is jelentős szerep jut. Halai a márna, a fejes domolykó és a paduc.
- 4 Dévérszinttáj.** A síkvidéki folyók, folyamok csendesebb, kanyargó, jobban felmelegedő vize sorolható ide. A vízsebesség és az esés lecsökken, a meder homokos és iszapos. Planktonikus és fenéklakó szervezetek, valamint a növények közt élő apró állatok egyaránt lakják, mint például a vízibolhák és a sárgaszegélyű csikbogár vagy a víziászka. Halai a dévérkeszeg, a ponty, a compó, a csuka és a harcsa.
- 5 Felsővízi szinttáj.** A tengerbe ömlő folyamok torkolatában a sós és az édes víz keveredik, a víz esése és sebessége kicsi, a meder iszapos. Planktonikus és fenéklakó gerinctelenek egyaránt előfordulnak. Tengeri halfajok (sima lepényhal) és édesvíziek (sügér, dévérkeszeg, angolna, dunai hering) is élnek itt.



Biológiai vízminősítési módszerek



1 Megfigyelés. Ez legegyszerűbb módszer. Néhány jellegzetes, könnyen felismerhető állatcsoport jelenléte vagy hiánya alapján a középhegységi patakok vizének minőségét könnyen megbecsülhetjük. Hátránya, hogy nem számszerűsíthető.

A minta helyszíni feldolgozása után az értékelés a következőképpen történik:

- Ha találunk bolharákokat, akkor a víz jó minőségű, tiszta. Az ilyen vizekben tegzesek is előfordulhatnak.
- Ha a bolharákok mellett kérész- és álkérész-lárvákat is találunk, akkor a víz igen jó minőségű.
- Ha az előbbi állatcsoportokból egyik sem található a vízben, de sok vízicsigát találunk benne, akkor valamilyen szerves szennyezés van jelen. A vízminőség ebben az esetben még tűrhető.
- Ha se bolharák, se csiga nincs, csak férgek és nyűszerű lárvák, vagy éppen nem találunk állatokat, akkor a víz oxigéntartalma tartósan alacsony, a víz tehát erősen szennyezett, rossz minőségű.

2 ÁKT- (álkérész–kérész–tegzes) érték. Ez az érték azt fejezi ki, hogy hány kérész, álkérész és tegzes faj található a mintában. A meghatározás után a három rovarrend fajainak számát összeadjuk. Minél nagyobb ez a szám, annál jobb a vízminőség. Amennyiben az egyes fajokat nem tudjuk meghatározni, akkor is meg lehet számolni, hányféle lárvát találtunk. Az értékek viszonylagosak, nem létezik abszolút érvényű skála, de a módszer alkalmas egyes helyek összehasonlítására. Középhegységi patakjainkban jól használható.

3 Biotikus index alapján. Az egyes rendszertani egységekhez (taxonokhoz, mint pl. a faj) egy-egy pontszámot rendeltek: minél érzékenyebb, annál nagyobbat. Ezeket a pontszámokat össze kell adni, s kiszámítani a taxononkénti átlagpontszámot, és mindkét esetben leolvasni a táblázatból a minőségi indexet. A két index számtani átlaga adja a biológiai vízminőségi osztálykategóriát. A határozókulcsot az egyes fajokhoz tartozó pontszámokkal, valamint a táblázatokat, amelyek alapján a vízminőség meghatározható, megtalálhatjátok dr. Kriska György cikkében (Kriska Gy.: „Az áramló vizek biológiai vízminősítése I-II.” A biológia tanítása, 2001. szeptemberi és novemberi szám).

