



Bazsáné dr. Szabó Marianne

Környezetvédelmi mérés technika I: biológiai laboratóriumi mérések



A követelménymodul megnevezése:

Általános környezetvédelmi feladatok

A követelménymodul száma: 1214-06 A tartalomazonosító száma és célcsoportja: SzT-031-50



KÖRNYEZETVÉDELMI MÉRÉSTECHNIKA I.: BIOLÓGIAI LABORATÓRIUMI MÉRÉSEK

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Hegyen-völgyön sétálva azt tapasztaljuk, hogy környezetünket érintő nagymértékű környezetszennyezés egyre fenyegetőbbé válik, beépülve mindennapi életünkbe. Globális és lokális szinten egyaránt. Globális az jelenti "Föld méretű", azaz az egész Földgolyót érintő, lokális azt jelenti, hogy "helyi", az adott helyre vonatkozó.

Először mindenki azokkal a gondokkal találkozik, amelyek közvetlenül érinti. Ilyen például a levegő, amit beszívunk vagy a víz, amit megiszunk. De sorolhatnánk még. Például egyes fajok eltűnését sokáig nem tartották említésre méltónak, addig ma mára az élőlénycsoportok kipusztulása globális folyamatokat erősít.

Változó természeti környezetünk kihat a körülöttünk lévő világ erőviszonyaira. Változik a természeti környezetünk. Felértékelődött a tiszta élhető környezet, az ehető étel vagy a víz. Változnak az értékeink. Naponta szembesülünk környezeti problémákkal.

A Földet unokáinktól kaptuk kölcsön, amire vigyáznunk kell. A szennyezések közül a vízszennyezés a korunk legriasztóbb problémája, ezért ezzel a témával a jövőben odafigyeltebben kell foglalkozunk.

2000-ben ilyen kép tárult elénk a Tiszán.



1. ábra Tiszai cianid szennyezés

A Nagybányán alkalmazott technológiát úgy vezették, hogy a feltárás során keletkező vegyi anyagokat tartalmazó zagyot egy 93 hektár területű, földgáttal körülvett zagyározóba szivattyúzták, ahonnan a nátriumcianidot tartalmazó zagyvizet megsűrve visszajuttatták a folyamat elejére. Így az eljárás zártnak tekinthető. A gátak tömítése azonban nem volt megfelelő, noha műanyag szigetelést is alkalmaztak. A derítő 2000 január végén olyan vízterhelést kapott, hogy január 30-án éjjel átszakadt és kb. 25 méter széles szakadáson át ciánnal és fémekkel erősen szennyezett víz ömlött a földeken át a Láposba, majd a Szamosba. A gát helyreállítása 2 napig tartott, ezalatt közel 100 000 m³ szennyvíz folyt el, melynek cianid-koncentrációja 400 mg/l volt. Eszerint tehát közel 40 tonna vegyianyag jutott ki a tárolóból.

Az országhatárt Csengernél február 1-én délután érte el a cianid. Maximális koncentrációja meghaladta a 32 mg/l értéket. Az erősen szennyezett víznél a szabvány is csak 0,1 mg/l-t említ, ez ennek közel 300-szorosa. A fémek hosszabban elnyúló környezeti károkat okozhatnak, felhalmozódnak és a tápláléklánc csúcsán lévő embert is veszélyeztethetik. A legkézzelfoghatóbb kár a halállományt érte, becslések szerint több száz tonna hal pusztult el. És csak a szerencsén múlt, hogy nem máshol szakadt át a gát, mert akkor még több szennyvíz került volna a Zazaron és a Szamoson át a Tiszába és egészen az Al-Dunáig ható környezeti károsodást okozott volna.

De mit tehetünk egy ilyen esetben? Mi a havária fogalma? Mit kell tennünk havária esetén?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

1. Közvetlen környezet megfigyelése, fogalmak

A közvetlen környezetünkben számos, a környezettel, az élővilággal kapcsolatos megfigyelést tehetünk. Megfigyelhetjük, milyen növények, fák és állatok találhatók az adott környéken, milyen gyakorisággal, milyen egészségi állapotban. Ennek alapján következtethetünk az adott környéket érő környezeti hatásokra.

Környezeti hatások fogalma: A környezetben környezetterhelés, illetőleg a környezet igénybevétele következtében bekövetkező változás.

Ökológia fogalma: Olyan tudományág, melynek feladata azoknak a háttérjelenségeknek és folyamatoknak a kutatása, melyek az élőlény-közösségek viselkedését behatárolják.

Populáció fogalma: Az egyedszám alakulása a populációra jellemző szaporodási és halálozási viszonyoktól függ, amelyet a be- és elvándorlás mértéke módosít.

Társulás fogalma. Populációk időbeli és térbeli csoportosítása.

Ökológiai indikáció fogalma: Az egyed feletti társulásokkal kapcsolatos biológiai jelenségek jelzik a létrejöttükben szerepet játszó tényezőket.

A lakóhelyünk különböző térszinti részein (belváros, lakótelep, kertváros, ipartelep stb.) kiválasztunk 1-2 utcát, a területet végigjárva feljegyezzük a látott növény- és állatfajok nevét és mennyiségét.

1. Növényhatározási gyakorlat

A lakóhelyünkön végzett vizsgálat során a növényzet esetében a mennyiségi vizsgálat mellett megfigyelhetjük, hogy az egyes növények milyen „egészségi” állapotúak, jelentkezik-e rajtuk valamilyen elváltozás, és az milyen okokra vezethető vissza.

Szükséges eszköz:

Simon Tibor – Csapody Vera: Kis növényhatározó, kézi nagyító, diavetítő, védett növények könyvsorozat.



2. ábra

2. Állathatározási gyakorlat

Megvizsgálhatjuk, melyek azok a növény, illetve állatfajok, amelyek jól alkalmazkodtak, különösen jól érzik magukat a mesterséges környezetben! Összehasonlíthatjuk megfigyeléseink alapján a település jellegzetes térszintjeinek életközösségeit. Megállapíthatjuk az előfordulás gyakoriságának, illetve az egyes fajok hiányának okát!

A mennyiség megállapításánál a következő kategóriákat alkalmazzuk:

0 = egyáltalán nincs

1 = előfordul

2 = néhány

3 = gyakori

4 = tömeges

Szükséges eszköz:

Varga Zoltán: Állatismeret, Búvár zsebkönyveka védett állatokról, kézi nagyító, diavetítő



3. ábra

A felszíni víz és a talaj vizsgálata alapján következtetéseket vonhatunk le a környezet ökológiai állapotára nézve. A szín, szag, egyes vegyületek jelenléte utalhat szennyezettségre, a vízi élőlények jelenléte alapján is lehet következtetni a vizek állapotára.

2. Talaj megfigyelése

A talaj megfigyeléséhez tartozik a talaj színének, szabad szemmel látható szerkezetének, szövetének vízmegkötő képességének, valamint egyszerű, hordozható eszközökkel a legfontosabb kémiai tulajdonságoknak a meghatározása.

A talaj fizikai állapotának meghatározása a talaj színének meghatározásával kezdődik. A szín alapján lehet következtetni a szerves anyag tartalomra, arra, hogy tartalmaz-e a talaj meszes, szilikátos kiválásokat, vasat, ill. van-e jele anaerob körülményeknek.

A talaj szerkezetét szemrevételezés alapján lehet közelíteni, attól függően, hogy a talaj morzsás, rögös, szemcsés, stb. szerkezetű-e. A talaj szövetét tapintással lehet meghatározni. A vízmegkötő képességet a nedvességfelszívás vizsgálata mutatja.

A kémiai tulajdonságok egyszerű, helyszíni vizsgálatok segítségével közelíthetők, pl. tesztcsíkokkal, színreakciókkal.

A felszíni víz vizsgálatakor megvizsgáljuk a víz színét, szagát, zavarosságát, egyszerű, helyszínen is elvégezhető tesztekkel a különböző iontartalmakat, emellett pedig a vízi élőlények vizsgálatával lehetőség nyílik a vizek biológiai minősítésére is.



4. ábra talaj, mint élettér



5. ábra erdőben

3. Felszíni víz állapotának megfigyelése

A víz színét és szagát a benne oldott anyagok okozzák. Mivel általában az elvárás az, hogy a víz színtelen és szagtalan legyen, az ettől való eltérés mindig valamilyen szennyezésre utal. Ezeket az oldott anyagokat különböző egyszerű, a helyszínen is elvégezhető vizsgálatokkal – tesztcsíkok, színreakciók, stb. – lehet meghatározni.

A vizek biológiai minősítésekor vizsgálni kell a vizek halobitását, trofitását, szaprobitását és toxicitását.



6. ábra víz, mint élettér

A halobitás a vízi élővilág számára biológiailag fontos szerves kémiai tulajdonságainak összességét jelenti.

Kémiaailag mérhető anyagokat (elemeket, vegyületeket) jelent, eredetét és mennyiségét a földkéreg (a felszín és a meder) anyagának összetétele határozza meg. A halobitást a beérkező vizek módosíthatják, ezáltal a vízben eredetileg levő ökoszisztéma megváltozhat. Jellemzői: szerves kémiai tulajdonságok összessége, összes sótartalom, pH, vezetőképesség, nyolc "főion" viszonylagos ionösszetétele; főleg a vízgyűjtőterület földtani eredetének jellemzői befolyásolják, ami nagyrészt az élettelen környezet adottsága.



7. ábra

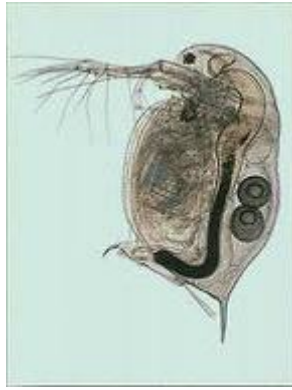
A trofitás a vízi ökoszisztéma elsődleges szerves anyag termelésének mértéke.

A trofitás fokának meghatározására a vízben élő algák számát, ill. azok klorofill tartalmát mérik: klorofilla tartalom. A trofitás a szerves anyagot létrehozó, ezzel a víz minőségét befolyásoló adottságok, jelenségek gyűjtőfogalma: a szerves növényi tápanyagok minősége, mennyisége és változása a vízben, a szerves anyagot építő fotoautotrofikus élőlények (algák, vízinövények) minősége és mennyisége, működésüknek a vízminőséget alakító, befolyásoló folyamatai.

A szaprobitás a szerves anyagokat szerves összetevőikre bontó és ezzel a vízminőséget befolyásoló adottságok és jelenségek gyűjtőfogalma, a heterotrofikus élőlények számára táplálékul szolgáló, hozzáférhető szerves tápanyagok minősége, mennyisége és változása a vízben, a szerves anyagot bontó, heterotrofikus élőlények minősége (a legapróbbaktól a legnagyobbakig), mennyisége és működésüknek a vízminőséget alakító folyamatai.

A szaprobitás növekedése a vízszennyezés eredménye, melynek következménye az oxigénhiány. Mértékét általában az emberi tevékenység fokozza, a vizek természetes öntisztulása viszont csökkenti. Jellemzésére a biológiai és kémiai oxigénhiány (BOI, KOI) használatos. Az ökoszisztéma szaprobitási fokának növekedésével általában a fajok száma csökken, de az egyedszám növekszik.

A toxicitás a víz mérgezőképessége, amit a mérgek okoznak. (A mérge relatív fogalom!) A mérgek ritkán természetes eredetűek (pl. algatoxinok, üledékekben keletkező ammónia, kén-hidrogén), legtöbbször emberi tevékenység hatására kerülnek a vizekbe.



8. ábra *Daphnia sp.* Toxikológiai tesztállat

A víz az ember számára nélkülözhetetlen elem. Fontossága elsősorban a közvetlen személyi fogyasztásnál érzékelhető, amikor ivóvízként és táplálékkal együtt fogyasztjuk, főzéshez, mosáshoz, tisztálkodáshoz használjuk. Ezen igény kielégítésére közműves ivóvízellátó rendszerek alakultak ki, mely során az ember a vízbázisokból vizet termel ki, amelyet (ha szükséges) tisztítási technológiáknak vet alá annak érdekében, hogy az emberi fogyasztásra alkalmassá váljon.

Az vizeket többféle szempontból vizsgáljuk: kémiai, bakteriológiai, toxikológiai, mikroszkópos biológiai, stb.

A víz jelentőségét és az ezzel kapcsolatos feladatokat az Európa Tanács 1948. május 6-án Strasbourgan, a *12 pontban deklarált "Európai Víz Chartában"* határozta meg:

- 1. Víz nélkül nincs élet. A víz érték és létfontosságú környezeti elem.
- 2. Az édesvíz készletek nem kimeríthetetlenek. Ezért ezeket meg kell őrizni, ill. védeni.
- 3. A víz szennyezése veszélyes az ember és más vízfüggő élőlények számára.
- 4. A víz minőségének ki kell elégítenie a különböző használatok igényeit, különösen az emberi egészség szempontjából lényeges követelményeket.
- 5. A használt vizek vízfolyásokba vezetésével a víz minősége nem akadályozhatja annak további termelési illetve személyes célú használatát.
- 6. A vízkészletek megőrzése szempontjából a növényvilág és különösen az erdők szerepe igen nagy.
- 7. A vízforrásokat meg kell őrizni.
- 8. A vízügyi hatóságoknak meg kell tervezniük a helyes vízgazdálkodást.
- 9. A vízvédelem szükségessé teszi a szakoktatás, a tudományos kutatás és a nyilvánosság tájékoztatásának intenzifikálását.
- 10. A víz közös tulajdon, amelynek értékét mindenkinek fel kell ismernie. Az egyének kötelessége a víz célszerű és gazdaságos használata.
- 11. A vízgazdálkodást természetes vízgyűjtő területek és nem politikai illetve adminisztratív határok keretében kell megvalósítani.
- 12. A víz nem ismer semmiféle határokat ezért, mint közös forrás nemzetközi együttműködést tesz szükségessé.

Bolygónkon az élet a rendelkezésre álló vizeknek köszönhető. Az élő szervezetek döntő fontosságú eleme, az élőlények életfunkcióihoz nélkülözhetetlen alkotó – szállítja a létfontosságú tápanyagokat, biztosítja az élettevékenységhez szükséges anyagokat.

4. Minták gyűjtése, gyűjtőeszközök bemutatása, a minták előkészítése

Szükséges eszközök, anyagok:

- Mintavevő eszközök, mintavevő üvegek, plankton háló
- Tartósítószer : lugol oldat, formalin (esetleg alkohol)
- Mérőhengerek, centrifuga

Mintavétel:

- Felszíni vízminta vételére a legalkalmasabb az egy literes mintamerítő edény, amit zsinórral ellátva távolabbi és mélyebb helyről való mintavételezésnél is alkalmazható.
- Vizek mélyebb rétegeiből házilag is készíthető egyszerű mélységi mintavevő. A mintavétel helyén a kívánt mélységbe leengedjük a palackot. A dugón átvitt zsinórral kirántjuk az üvegből és az üveg megtelik vízzel. Az üveg aljára tegyünk nehezéket!
- Iszapminta vételére használható az iszapmarkoló. Minőségi összetétel vizsgálatánál jól alkalmazható az iszapmerítő.
- A bevonatok mintázására házilag is készíthetünk kaparóéllal ellátott sűrű szitaszövetből készült bevonatkaparó hálót.



9. ábra mintavevő merítőedény

Mintavételkor fel kell jegyeznünk a következőket:

- Mintavétel időpontja
- Mintavétel helye
- Mintavétel módja
- Időjárási viszonyok, elsősorban a levegő és a víztest hőmérséklete.

Felszíni mintáknál minimum 1 dm³ vízmintát kell gyűjteni (vízbank esetén többet), szennyvízből ennél többet. A begyűjtött vízmintákat üveg vagy műanyag palackokba töltjük úgy, hogy az üveg tetején 1/3 rész levegő maradjon.



10. ábra a minták szállítása

A minták előkészítése a vizsgálathoz kétféleképpen történik:

Dúsítással:

A mikroszkópos feldolgozáshoz a mintát dúsítani kell. Nagyon tiszta vízből véve a mintát már a helyszínen végezzük el a dúsítást. Erre a célra alkalmas a planktonháló, mely 15–20 cm átmérőjű réz drótkeretre szorított molnárszita–selyemből készített kúp alakú háló, alján üvegtölcsérrrel. 1–10 liter merített mintát sűrítetünk át közvetlenül mintavételezéskor és a háló tölcser részében összegyűlt szűrletet engedjük a mintavevő üvegbe.



11. ábra mintavétel plankton hálóval

Laboratóriumban centrifugálással, illetve üleptéssel sűrítetjük a mintát. Öntsük a mintát 1 literes mérőhengerbe és minimum 4 órás üleptési idő után szívjuk le róla a felesleges vizet.

Tartósítással:

A mintákat 24 órán belül fel kell dolgozni. Ha erre nincs mód tartósítani kell, amit végezhetünk:

- Formalinnal (10 cm³ mintához 0,6 cm³ formalint adunk)
- Lugol- oldattal (10 cm³ mintához 1 csepp lugol oldatot adunk).

A konzervált mintákat tegyük jól zárható üvegekbe, fiolákba, így sötét helyen tárolva évekig eltartható.

5. A mikroszkópos biológiai vizsgálatok

Ennek célja a vízben előforduló, mikroszkóp segítségével azonosítható szervezetek által történő vízminősítés.

A dúsított minták mikroszkópos vizsgálatához szükséges eszközök:

Mikroszkóp, tárgylemez, fedőlemez, szemcseppentő, 1%-os glicerin, szűrőpapír

Búvár zsebkönyvek: Édesvízi parányok

Varga Zoltán: Állatismeret



12. ábra mikroszkópos vizsgálat

Közeli kis tárgyak látószögét mikroszkóp segítségével nagyíthatjuk meg.

A fénymikroszkóp két gyűjtőlencse rendszerből álló összetett nagyító, melyben a tárgylencse (objektív) által a tárgyról alkotott nagyított, reális képet a szemlencsével (okulárral) szemléljük és így fokozott nagyítású, virtuális képet kapunk. Egyszerű lencsék helyett több lencséből álló lencserendszereket alkalmaznak. A közönséges, átvilágításos rendszerű mikroszkópokkal csak átlátszó tárgyakat (metszeteket, keneteket, átlátszó csiszolatokat) vizsgálhatunk. A készítményt tárgyasztalon helyezzük el. A tárgyat a tárgyasztal közepén lévő nyíláson át párhuzamos sugarak konvergáló nyalábjaival világítjuk meg. A tárgy síkjában keresztbező sugárnyalábok a tárgypontról kiinduló sugárkúpokat alkotva kerülnek a mikroszkóp legfontosabb optikai részébe, az objektívbe, mely a gyűjtőpontján kívül, de ahhoz közel fekvő tárgyról nagyított, fordított, reális képet ad.

A vizsgálatok alapja az ökológia tudományában is megjelenő általános indikáció elve, mely szerint az élőlények populációi jelzik a létrejöttükben és viselkedésükben szerepet játszó ténylegesen ható tényezőket. Számptalan környezeti tényező (pl. pH, sótartalom, hőmérséklet, stb.) „bombázza” az élőlények tűrőképességi tartományainak meghatározott szakaszait. Nem minden tényezőre reagál egyformán egy szervezet, egyes tényezőkkel szemben érzékenyebb, míg másikkal szemben érzéketlenebb. Az a „jó” indikátorfaj, amely egy adott környezeti tényezővel szemben szűk tűrőképességű. A különböző élőlényeknek eltérő a tűrőképességi tartományuk egy adott tényezővel szemben. Egy adott élőlény megjelenése illetve hiánya alapvető információt nyújt a vizsgált minta biológiai megítéléséhez.

Az élőlénycsoportok megjelenése az élőhelyük minőségének függvénye, és fordítva: meghatározott vízminőségi állapot meghatározott élőlénycsoport(ok) megjelenését vonhatja maga után. A mikroszkópos vizsgálatok során nem minden élőlénycsoport minden képviselője jelenik meg, a nagyobb csoportok közül mindig vannak olyan fajok, amelyek a minta jellegzetes képviselői.

A mikroszkópos biológiai vizsgálatoknak számos *előnye* van. Míg a legtöbb vizsgálat csak pillanatnyi állapotokat jellemez, addig a vízben előforduló élőlények „történelmet” írnak: minőségi és mennyiségi eloszlásuk, ökológiai igényeik, egymáshoz való viszonyaik nemcsak a mintavétel időpontjában uralkodó állapotokat jelzik, hanem az ezek kialakulásához szükséges előfeltételeket is megmutatják számunkra. A megjelenő élőlények bonyolult anyag- és energiaforgalmi egységet képeznek, kölcsönösen hatnak egymásra. A vizsgálat másik nagy előnye, hogy gyors. A megvett minta a többi vizsgálatához viszonyítva gyorsan feldolgozható, a laboratóriumba érkezése után 1–2 óra alatt vizsgálati eredményt adhat. Ez a gyors feldolgozás akut szennyezés vagy szennyezés gyanúja esetén döntő fontosságú. A kontaminációs problémákat is jól jelezhetik. Ha például poliszaprób, szennyezettséget jelző szervezetek fordulnak elő a vizsgálati mintákban, akkor valószínűsíthető a szennyvízzel való felhalmozódás.

A vizsgálatok *hátrányai* közül az egyik legfontosabb, hogy nem dolgozható ki pontos, egyértelmű módszer. A vizsgált mintában esetlegesen előforduló élőlények dinamikus rendszert alkotnak, mozognak, táplálkoznak. Az eltérő módszerek nagyságrendileg eltérő eredményeket adhatnak, például a Bürker-kamrás számlálás vagy a borításos módszer esetén. Az ilyen vizsgálatoknál a szubjektivitás nagyobb szerephez jut: a vizsgálatot végző szakmai felkészültsége, figyelmessége, tapasztalatai, elhivatottsága, stb. befolyásolhatja a vizsgálati eredményt.

Rendszeresen kell végezni mikroszkópos biológiai vizsgálatokat felszíni vízből előállított ivóvíznél, sérülékeny vízbázisból nyert vizek, a külön jogszabályban meghatározott karszt-, talaj-, és partiszűrészű vízbázisokból származó vizek, valamint utószennyeződésre hajlamos (pl. $>20\text{ }^{\circ}\text{C}$, sok ammóniumion - $>0,5\text{ mg/l}$, szerves anyag - $>5,0\text{ mg/l}$) vizek esetén. A vizsgálandó mikroszkópos biológiai paramétereket a 201/2001. (X.25.) és a 47/2005. (III.11.) rendeletek, a minták feldolgozásának módját pedig az MSZ 448/36-1985 szabvány tartalmazza. A vizsgálandó paramétereket és határértékeiket 1 literre vonatkozóan határozták meg.

A mikroszkópos vizsgálat lépései a következő:

- Cseppentsünk a dúsított mintából 1 cseppet a tárgylemezre, fedőlemezzel buborékmentesen fedjük le,
- Keressünk a mikroszkópban először kis nagyítással fajokat,
- Végezzünk nagy nagyítással a határozók segítségével fajmeghatározást,
- Zooplankton meghatározáshoz a tárgylemez két szélére ragasszunk fedőlemezcsíkot és erre rögzítsük a fedőlemezt,
- Cseppentsünk a vízmintát a fedőlemez széléhez, a másik részén vékony szűrőpapír csíkokal szívassuk a fedőlemez alá!
- Gyors mozgású szervezetek vizsgálatához lassítsuk le a véglények mozgását 1% glicerinnel átszívásával.



13. ábra mikroszkópos vizsgálat

6. Iszapminta vizsgálatok

- Célja az iszapban előforduló, mikroszkóp segítségével azonosítható szervezetek által történő minősítés.

Szükséges eszközök:

Kézi nagyító, viziháló, iszapoló szitasorozat, planktonháló, iszapmerítő, csipesz, gyűjtőüveg, mikroszkóp, tárgylemez, fedőlemez,

Móczár László: Kis állathatározó

Varga Zoltán: Állatismeret

A vizsgálat lépései a következők:

- Az iszapmintát eltérő lyukbőségű iszapoló szitasorozaton mossuk keresztül. A legnagyobb lyukbőségű (10 mm²) szitára tesszük az iszapot, folyóvízzel átmoszuk. A második szita 5 mm², a harmadik 2 mm² lyukbőségű.
- A harmadik szitán is átjutott anyagokat planktonhálón eresszük át.
- A szitákon fennmaradó állatokat határozzuk meg, a planktonhálón átszűrt szüredéket mikroszkóppal tanulmányozzuk!



14. ábra laboratóriumban

Mikroszkópos vizsgálat

Minőségi vizsgálat

Az üledéket üvegpipetta vagy automata pipetta segítségével kivesszük, tárgylemezre cseppentjük, fedőlemezzel lefedjük. Ezután végigpásztázzuk az egész fedőlemez alatti területet. Ha nem tudjuk a teljes üledékmennyiséget megvizsgálni, mert olyan sok van, akkor háromszor vesszünk ki belőle.

A minőségi vizsgálat során döntjük el azt is, hogy szükség van-e számolásra, illetve, hogy a számolás melyik (borítósos vagy Bürker-kamrás) módját célszerű választani. Ha a talált szervezetek viszonylag kicsik (≤50 μm) és mennyiségük várhatóan meghaladja az ezres nagyságrendet, akkor a Bürker-kamrás módszerrel számoljuk meg őket. Ha nagyobb élőlényeket, pl. férgeket látunk, illetve az élőlények száma várhatóan nem haladja meg az ezres nagyságrendet, a borítósos módszert alkalmazzuk.

Mennyiségi vizsgálat

Bürker-kamrás számlálás

A homogenizált, tömörített vízmintával megtöltjük a Bürker-kamrát, és a teljes számlálókamra területén megszámláljuk az élő és élettelen szervezeteket. Javasoljuk, hogy ne 2×144 „nagy négyzetet” számoljunk le, hanem a számlálókamra 144 kockáját magába foglaló részt egyetlen egységnek kezeljük, amelybe 1 ml minta fér. (Így nem kell arra külön figyelni, hogy például egy több „nagy négyzetet” átszelő vasbaktériumszálat melyik négyzethez számoltuk már stb.) Az így kialakult négyzet két oldalán elhelyezkedő szervezeteket beleszámláljuk, a másik két oldalon „kilógókat” nem.

- **A számítás képlete: $N = (a \cdot b) / (c \cdot v)$**
- N = a szervezetek száma 1 liter mintára vonatkoztatva
- a = a megszámlált szervezetek száma
- b = a tömörített anyag térfogata mikroliterben
- c = a vizsgált térfogat mikroliterben (egy kamratöltés 1 ml)
- v = az eredeti vízminta térfogata literben

Összefoglalás

A biológiai vizsgálatok nagyon fontosak a környezet és természetvédelmi mérésekben, a rendszeres ellenőrzési mikroszkópos vizsgálatokkal szakmai információk birtokában vannak laboratóriumok. Ezek a vizsgálatok szolgálnak leghamarabb olyan információkkal, melyek alapján megkezdődhetnek a felülvizsgálatok, beavatkozások.

Összefoglalásként válasz a felvetett esetre

Havária: Olyan természeti csapás vagy emberi tevékenység okozta hirtelen esemény (cián- vagy vörösiszap-szennyezés, stb.), mely a lakosságot és a környezet élővilágát veszélyeztető szükségállapot kialakulását eredményezi.

Havária terv: Környezetvédelmi kárelhárítási terv, amely az üzemi havária esetére előírja a tennivalókat. Kiadását a környezetvédelmi hatóság rendeli el.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. A internetes oldalon keress adatokat a Tiszai ciánszennyezésről!
2. Milyen következtetés vonható le az elpusztult élőlények adataiból?

MUNKKANYAG

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Sorold fel a 12 pontot az "Európai Vízhartában"!

2. feladat

Mintavételkor mit kell feljegyeznünk?

3. feladat

Mit tudunk a mikroszkópról?

Blank lined area for laboratory measurements.

MUNKANYAG

MEGOLDÁSOK

1. feladat

1. Víz nélkül nincs élet. A víz érték és létfontosságú környezeti elem.
2. Az édesvíz készletek nem kimeríthetetlenek. Ezért ezeket meg kell őrizni, ill. védeni.
3. A víz szennyezése veszélyes az ember és más vízfüggő élőlények számára.
4. A víz minőségének ki kell elégítenie a különböző használatok igényeit, különösen az emberi egészség szempontjából lényeges követelményeket.
5. A használt vizek vízfolyásokba vezetésével a víz minősége nem akadályozhatja annak további termelési illetve személyes célú használatát.
6. A vízkészletek megőrzése szempontjából a növényvilág és különösen az erdők szerepe igen nagy.
7. A vízforrásokat meg kell őrizni.
8. A vízügyi hatóságoknak meg kell tervezniük a helyes vízgazdálkodást.
9. A vízvédelem szükségessé teszi a szakoktatás, a tudományos kutatás és a nyilvánosság tájékoztatásának intenzifikálását.
10. A víz közös tulajdon, amelynek értékét mindenkinek fel kell ismernie. Az egyének kötelessége a víz célszerű és gazdaságos használata.
11. A vízgazdálkodást természetes vízgyűjtő területek és nem politikai illetve adminisztratív határok keretében kell megvalósítani.
12. A víz nem ismer semmiféle határokat, ezért mint közös forrás nemzetközi együttműködést tesz szükségessé.

2. feladat

- Mintavétel időpontja,
- Mintavétel helye,
- Mintavétel módja,
- Időjárási viszonyok, elsősorban a levegő és a víztest hőmérséklete.

3 feladat

Közeli kis tárgyak látószögét mikroszkóp segítségével nagyíthatjuk meg. A fénymikroszkóp két gyűjtőlencse rendszerből álló összetett nagyító, melyben a tárgylencse (objektív) által a tárgyról alkotott nagyított, reális képet a szemlencsével (okulárral) szemléljük és így fokozott nagyítású, virtuális képet kapunk. Egyszerű lencsék helyett több lencséből álló lencserendszereket alkalmaznak. A közönséges, átvilágításos rendszerű mikroszkópokkal csak átlátszó tárgyakat (metszeteket, keneteket, átlátszó csiszolatokat) vizsgálhatunk. A készítményt tárgyasztalon helyezük el. A tárgyat a tárgyasztal közepén lévő nyíláson át párhuzamos sugarak konvergáló nyalábjaival világítjuk meg. A tárgy síkjában kereszteződő sugárnyalábok a tárgypontról kiinduló sugárkúpokat alkotva kerülnek a mikroszkóp legfontosabb optikai részébe, az objektívbe, mely a gyújtópontján kívül, de ahhoz közel fekvő tárgyról nagyított, fordított, reális képet ad.

MUNKKAMINTA

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Birkó S., Fekete J., Lévai T. és Válintiné Bárdos É.: Természettudományos vizsgálatok. VITUKI KHT., 2004.

AJÁNLOTT IRODALOM

Felföldy Lajos: A biológiai vízminősítés. Országos Vízügyi hivatal, Bp., 1987.

Moser M.– Pálmai Gy.: A környezetvédelem alapjai, Tankönyvkiadó, Bp., 1997.

A(z) 1214-06 modul 031-es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
54 850 01 0010 54 01	Energetikai környezetvédő
54 850 01 0010 54 02	Hulladékgazdálkodó
54 850 01 0010 54 03	Környezetvédelmi berendezés üzemeltetője
54 850 01 0010 54 04	Környezetvédelmi mérés technikus
54 850 01 0010 54 05	Nukleáris energetikus
54 850 01 0010 54 06	Vízgazdálkodó
54 850 02 0000 00 00	Természet- és környezetvédelmi technikus
54 851 01 0000 00 00	Települési környezetvédelmi technikus

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

20 óra

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató