

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 8

Тема: *Визначення зон сапробності та індикаторні організми сапробності*

Мета: ознайомитися з індикаторними організмами різних зон сапробності забруднення водойм.

Матеріали та обладнання: відібраний біологічний матеріал; склянки для доставки розглядання матеріалу (250–300 мл); мікроскоп, предметні й покривні скельця, чашки Петрі, 40 %-й формалін.

Теоретичні відомості

При надходженні в проточні водойми стічних вод у них послідовно виникають такі зони забруднення: полісапробна, альфа- мезосапробна, бета- мезосапробна й олігосапробна.

Полісапробна зона (P) характеризується великим умістом нестійких органічних речовин і наявністю продуктів їх анаеробного розкладу (метан, гідроген-сульфід). Оксиген відсутній, є багато органічного детриту, проходять відновні процеси, ферум міститься у формі Fe^{2+} , мул має чорне забарвлення із запахом гідроген-сульфіду. У цій зоні в значній кількості розвиваються рослинні організми з гетеротрофним типом живлення: сапрофітні бактерії, нитчасті бактерії (*Sphaerotulus*), сульфатні бактерії (*Beggiatoa*, *Thiothrix*), бактеріальні зооглеї (*Zooglea ramigera*), із найпростіших – інфузорії, безколірні джгутикові (рис. 8.1).

Альфа-мезосапробна зона (αm). У цій зоні починається аеробний розклад органічних речовин з утворенням амоніаку, міститься багатовільної карбонатної кислоти, розчинений кисень присутній у малих концентраціях. У воді й донних відкладах протікають окиснювально-відновні процеси, ферум у закисній та окисній формах, мул сіруватого кольору. В αm -зоні розвиваються організми, які мають велику стійкість до нестачі окисену та великого вмісту карбонатної кислоти. Переважають рослинні організми з гетеротрофним і міксотрофним живленням, окремі організми мають масовий розвиток. Інтенсивно розвиваються бактеріальні зооглеї, нитчасті бактерії, гриби, із водоростей – осциляторії, стигеоклоніум. Тваринні організми обростання представлені сидячими інфузоріями (*Caecidium*), трапляється коловертки (*Brachionus*), багато забарвлених і безколірних джгутикових. У мулі є значна кількість тубіфіцид і личинок хірономід (рис. 8.2).

Бета-мезосапробна зона (βm) відзначається у водоймах, майже звільнених від нестійких органічних речовин, розпад яких дійшов до утворення окиснених продуктів (повна мінералізація). Концентрація окисену й карбонатної кислоти сильно коливається протягом доби, уденний час концентрація окисену у воді доходить до перенасичення та карбонатна кислота може повністю зникати. У нічні години спостерігається дефіцит окисену у воді. У мулах багато органічного детриту, інтенсивно протікають окиснювальні процеси, мул жовтого кольору. У цій зоні велике різноманіття тваринних і рослинних організмів (рис. 8.3). У масі розвиваються рослинні організми з автотрофним живленням, спостерігається “цвітіння” води багатьма представниками фітопланктону. В обростаннях –

звичайні зелені нитчасті та епіфітні діатомеї; у мулах – черв'яки, личинки хірономід, молюски.

Олігосапробна зона (О) характеризує практично чисті водойми з незначним умістом нестійких органічних речовин і невеликою кількістю продуктів їх мінералізації. Концентрація оксигену й карбонатної кислоти не зазнає помітних коливань у денні та нічні години доби. Цвітіння водоростей, як правило, не спостерігається. У донних відкладах мало органічного детриту, автотрофних мікроорганізмів і бентосних тварин (черв'яків, личинок хірономід і молюсків). Показниками великої чистоти води в цій зоні є деякі червоні водорості (*Thoogea*, *Batrachospernum*) та водні мохи (рис. 8.4).

Потрібно пам'ятати, що окремі індикаторні організми, які взяті ізольовано, не можуть достатньо точно охарактеризувати ступінь забруднення води. Наприклад, при розкладі білків у господарсько- побутових стічних водах накопичується сульфур, унаслідок чого в них можуть у великій кількості траплятися сульфатні бактерії (р.р. *Beggiatca* і *Thiothrix*). Разом із тим вони абсолютно не містять органічних забруднень. Сульфатні бактерії є індикаторами сульфур у воді, незалежно від того, якого походження цей сульфур. Наведений приклад наочно ілюструє, що судити про ступінь забруднення води достатньою достовірністю можна лише за наявності в ній ценозів, які характерні для тієї чи іншої зони сапробності, а не окремих, навіть індикаторних, організмів.

Практичні завдання

1. Розглянути відібраний біологічний матеріал під мікроскопом та замалювати.
2. За допомогою рис. 8.1-8.4 визначити види найпростіших; коловерток, ракоподібних, личинок комах та інші групи гідробіонтів із водойм, які мають різний ступінь забруднення.
3. Дати еколого-систематичну характеристику масових форм, які відповідають зонам сапробності.

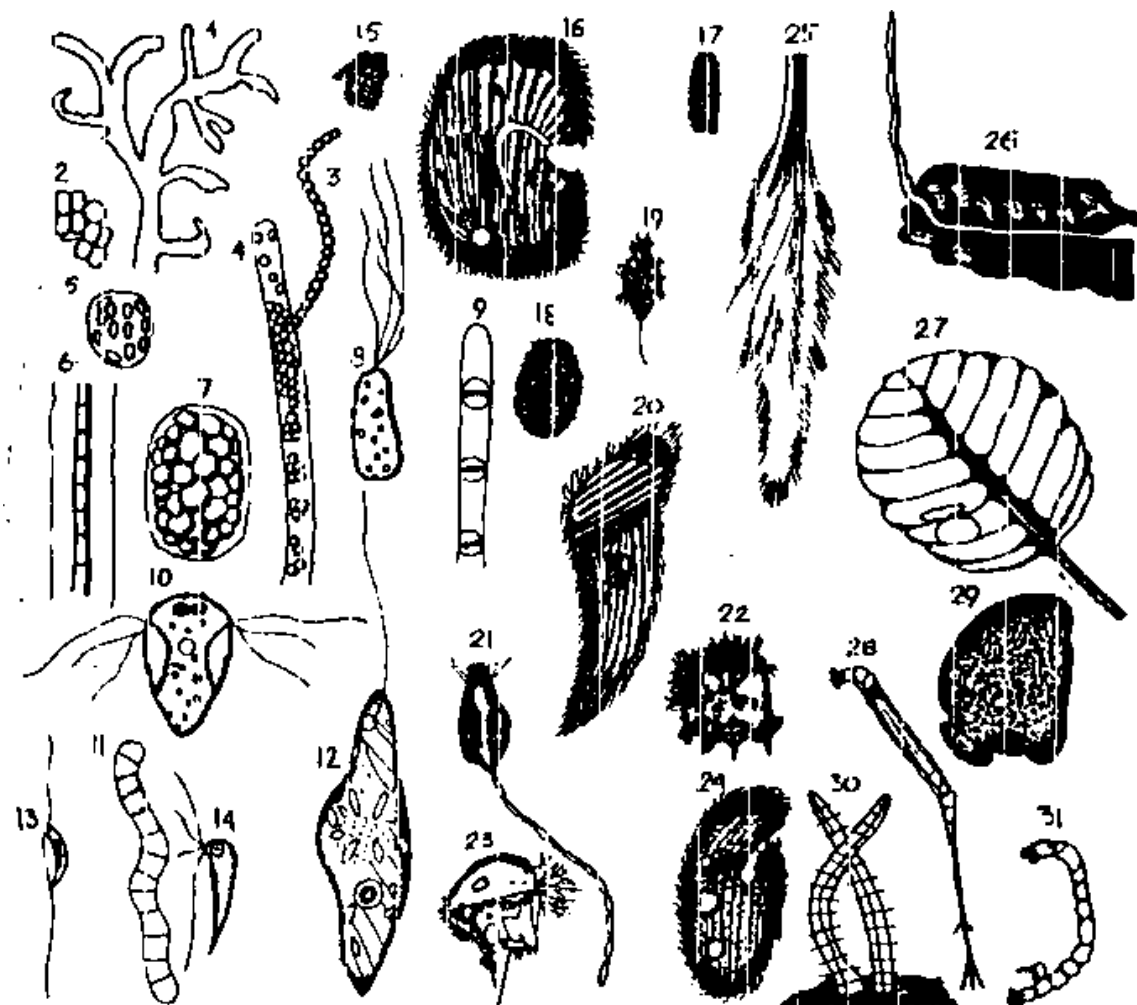


Рис. 8.1. Організми полісапробної зони:

- 1 – *Zooglea ramigera*; 2 – *Sargina paludosa*; 3 – *Streptococcus margaritaceus*; 4 – *Beggiatoa alba*; 5 – *Chlorobacterium aggregatum*; 6 – *Sphaerotilus natans*; 7 – *Achromatium oxaliferum*; 8 – *Chromatiumokenii*; 9 – *Oscillatoria putripa*; 10 – *Trigonomonas compressa*;
 11 – *Spirulina jenneri*; 12 – *Euglena viridis*; 13 – *Boto putrinus*; 14 – *Tetramitus pyriformis*; 15 – *Hexotricha caudate*;
 16 – *Paramaecium putrinum*; 17 – *Enchelus vermicularis*;
 18 – *Glaucoma scintillans*; 19 – *Trimyema compressa*; 20 – *Metoruses*; 21 – *Vorticella microstoma*; 22 – *Saprodinium dentatum*;
 23 – *Caenomorpha medosola*; 24 – *Colpidium colpoda*;
 25 – *Sphaerotilus natans*; 26 – *Larve Eristalis tenax*; 27 – *Lamprocystisroseopersicina*; 28 – *Rotaria neptunia*; 29 – *Pelomyxa palustris*;
 30 – *Tubifex rivulorum*; 31 – *Chironomus thummi*

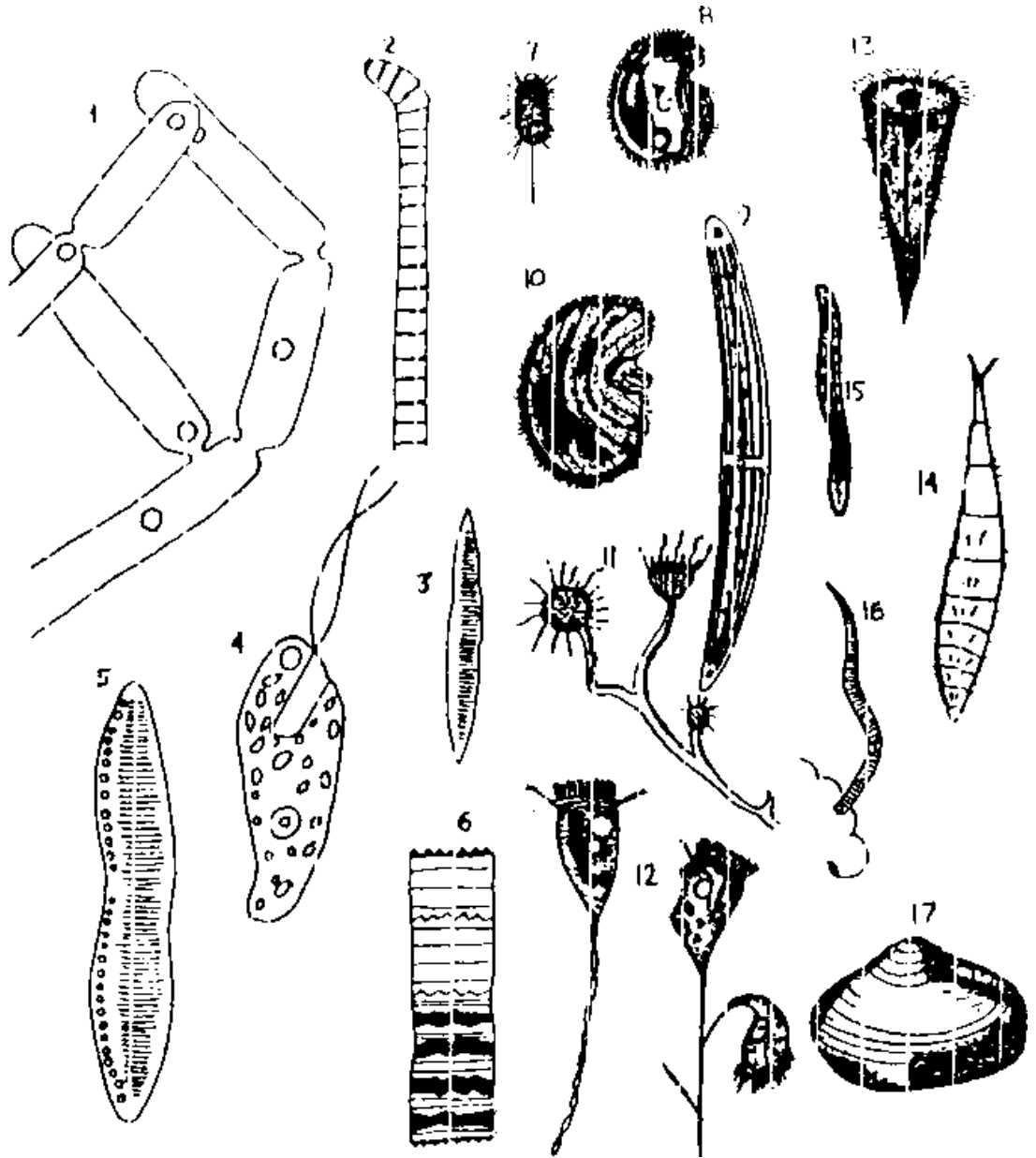


Рис. 8.2. Організми α – мезосапробної зони:

- 1 – *Leptomitus lacteus*; 2 – *Oscillatoria Formosa*; 3 – *Nitzschia palea*; 4 – *Chilomonas paramaecium*; 5 – *Nantzshia amphioxys*;
 6 – *Stephanodiscus hantzschii*; 7 – *Uronema marinum*; 8 – *Chilodonella uncinata*; 9 – *Closterium Acerosum*; 10 – *Colpoda cucullus*;
 11 – *Anthophysa vegetans*; 12 – *vorticella convallaria*; 13 – *Stentorcoeruleus*; 14 – *Larve stratiomys*; 15 – *Spirostomum ambiquum*;
 16 – *Herpobdella atomaria*; 17 – *Sphaerium corneum*

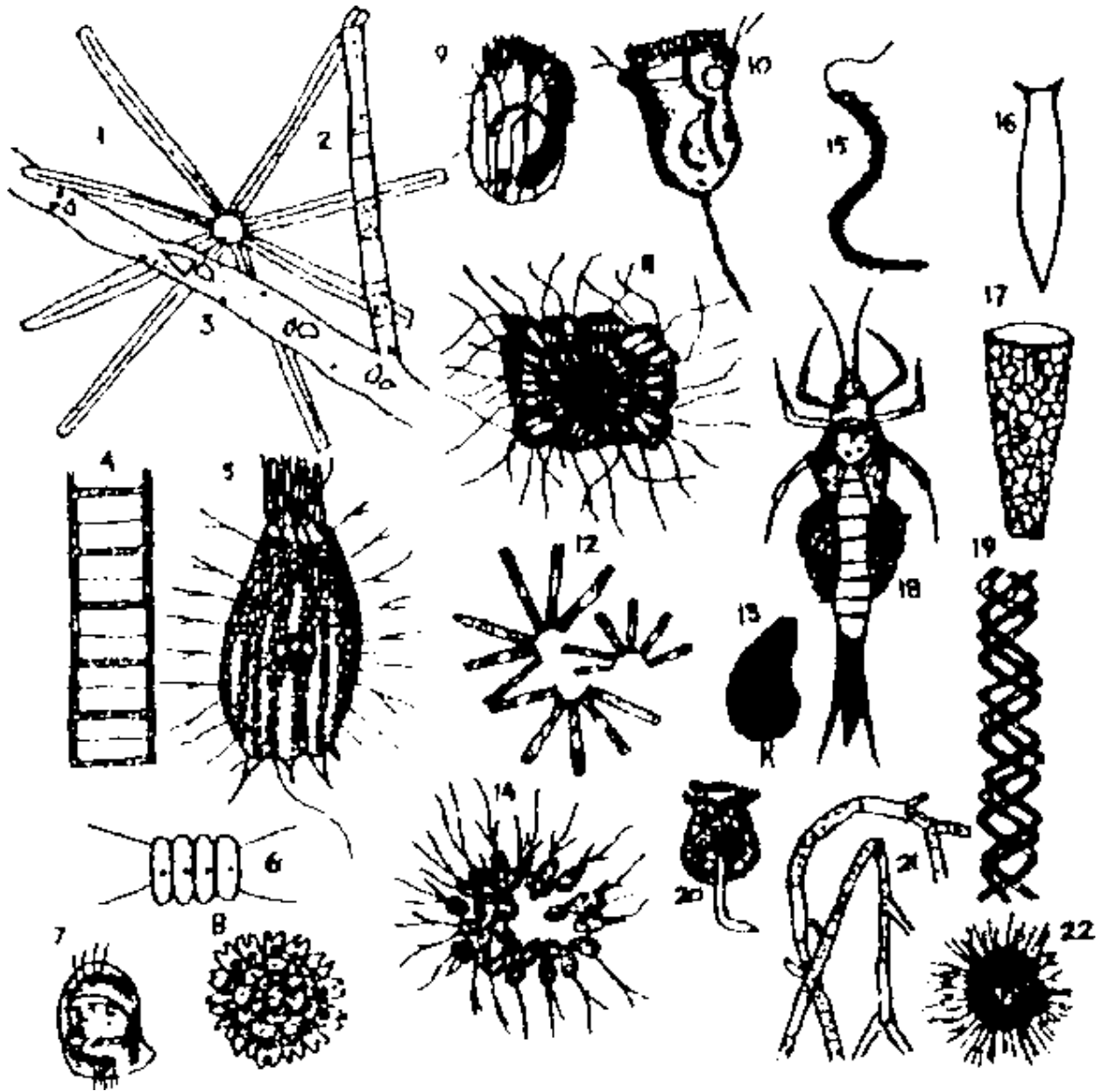


Рис. 8.3. Організми β -мезосапробної зони:

- 1 – *Asterionella formosa*; 2 – *Oscillatoria rubescens*; 3 – *Oscillatoriarepekii*; 4 – *Melosira varians*; 5 – *Coleps hirtus*; 6 – *Scenedesmus quadricauda*; 7 – *Aspidisca lyncens*; 8 – *Pediatrum Boryanum*;
 9 – *Euplotes charon*; 10 – *Vorticella campanula*; 11 – *Synura uvella*; 12 – *Tabellaria fenestrata*; 13 – *Paramecium bursaria*; 14 – *Uroglenavolvox*;
 15 – *Stylaria lacustris*; 16 – *Polycelis cornuta*;
 17 – *Hypopsyche lepida*; 18 – *Larve Cloen dipterum*; 19 – *Spirogyra crassa*; 20 – *Brachionus urceus*; 21 – *Cladophora crispate*;
 22 – *Actinosphaerium eichorni*.

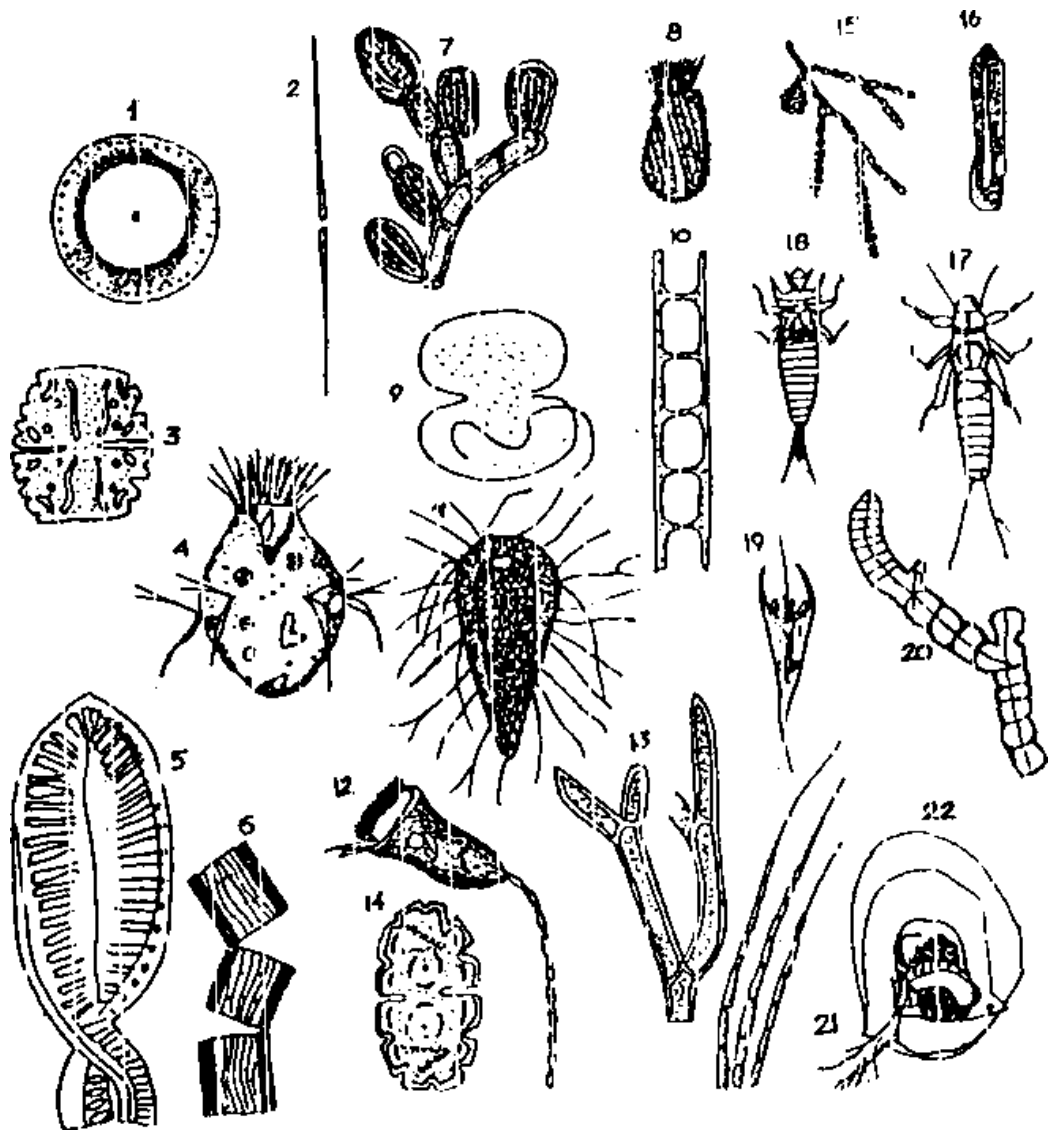


Рис. 8.4. Організми олігосапробної зони:

- 1 – *Cyclotella botanica*; 2 – *Synedra acus* var. *angustissima*;
 3 – *Mikrasterias iruncata*; 4 – *Haltera cirrifera*; 5 – *Surirela spiralis*; 6 – *Tabellaria flocculosa*; 7 – *Bulbochaete mirabilis*;
 8 – *Strombidinopsis qurans*; 9 – *Staurastrum punctuatum*;
 10 – *Ulothrix zonata*; 11 – *Mallomonas cfudata*; 12 – *Vorticella nebulifera* var. *similis*; 13 – *Cladophora glomerata*; 14 – *Euastrum oblongum*; 15 – *Fontinalis antipyretica*; 16 – *Planaria gonocephala*; 17 – *Larve perla bipunctata*; 18 – *Larve Oligoneuria rhenana*;
 19 – *Notholca longispina*; 20 – *Batrachospermum vagum*;
 21 – *Lemanea annulata*; 22 – *Holopedium gibberum*.

Контрольні запитання

1. Що таке сапробність і сапробні організми?
2. Хто розробив систему сапробності?
3. Чим відрізняються підходи вчених в удосконаленні системи сапробності Кольквітца й Марсона?
4. Назвіть організми індикатори Полісапробної зони.
5. Назвіть організми індикатори Мезосапробної зони.
6. Назвіть організми індикатори Олігосапробної зони.