

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМ. ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА

Кваша В.І., Подобівський С.С.

Зоологія безхребетних

Лабораторний практикум

(загальна біологія з основами морфоанатомії)

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
як навчальний посібник для студентів біологічних спеціальностей
вищих педагогічних навчальних закладів*



ТЕРНОПІЛЬ
НАВЧАЛЬНА КНИГА – БОГДАН
2012

ББК 28.691
К32

Рецензенти:

доктор біологічних наук, професор
Грубіно В.В.
доктор біологічних наук, професор
Куликова Н.А.

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
як навчальний посібник для студентів біологічних спеціальностей
вищих педагогічних навчальних закладів
(лист №14/18.2–1987 від 25.11.2003 р.)*

Кваша В.І., Подобівський С.С.

К32 Зоологія безхребетних. Лабораторний практикум. Посібник для студентів біологічних спеціальностей вищих навчальних закладів II–IV рівнів акредитації. Вид. 2-е, переробл. — Тернопіль : Навчальна книга — Богдан, 2012.— 144 с.

ISBN 966-7924-61-0

До посібника включено теми лабораторних занять з основних розділів зоології безхребетних тварин. Викладений матеріал сповна відповідає навчальній програмі з курсу “Зоологія безхребетних” для студентів біологічних спеціальностей.

ББК 28.691

*Охороняється законом про авторське право.
Жодна частина цього видання не може бути відтворена
в будь-якому вигляді без дозволу автора чи видавництва.*

Навчальне видання

Кваша Василь Іванович
Подобівський Степан Степанович

**Зоологія безхребетних. Лабораторний практикум
(загальна біологія з основами морфоанатомії)**

Головний редактор *Богдан Будний*
Обкладинка *Володимира Басалиги*
Комп’ютерна верстка *Михайла Окаринського*

Підписано до друку 23.04.2012. Формат 60x84/16. Папір друкарський.
Гарнітура Таймс. Умовн. друк. арк. 8,37. Умовн. фарбо-відб. 8,37.

Видавництво «Навчальна книга — Богдан»
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців
ДК №370 від 21.03.2001 р.

Навчальна книга — Богдан, а/с 529, м. Тернопіль, 46008
тел./факс (0352) 52-06-07; 52-05-48; 52-19-66
office@bohdan-books.com www.bohdan-books.com

ISBN 966-7924-61-0



9 789667 924614

© Навчальна книга — Богдан,
майнові права, 2012

ПЕРЕДМОВА

Лабораторні заняття із зоології безхребетних — одна з форм навчання, методика якої передбачає самостійну роботу студентів з вивчення зовнішньої та внутрішньої будови безхребетних тварин на натуральних та фіксованих об’єктах для отримання конкретних та поглиблених знань про тваринний світ.

Студенти також набувають навичок та вмінь роботи з різними препаратами, опановують методиками їх виготовлення, що є важливою віхою у практичній підготовці. На лабораторно-практичних заняттях студентам прищеплюється інтерес до вивчення предмету “Зоологія безхребетних” та наукової творчості.

Проведення лабораторних занять за курсом “Зоологія безхребетних” передбачає: опитування студентів за пройденим матеріалом, з наступним коротким поясненням завдань нової роботи, після чого студент самостійно працює над об’єктом вивчення, дотримуючись методичних вказівок, описаних у цьому посібнику.

До написання даного лабораторного практикуму із зоології безхребетних спонукав хронічний брак відповідної нової літератури, адже існуючі джерела — застарілі і нерідко російськомовні.

У посібнику подано 33 теми лабораторних занять, які розміщені у систематичній послідовності з викладом теоретичного матеріалу, починаючи з одноклітинних (Protozoa) і кінчаючи голкошкірими (Echinodermata).

Запропонований посібник, на нашу думку, повинен допомогти студентам біологічних спеціальностей вищих навчальних закладів II–IV рівнів акредитації в оволодінні практичними знаннями з курсу “Зоологія безхребетних”.

Свої зауваження та пропозиції просимо надсилати за адресою:
46027, м. Тернопіль, вул. Кривоноса, 2,
Тернопільський національний педагогічний університет
ім. Володимира Гнатюка, головний корпус, кім. 118.

Автори заздалегідь вдячні за зауваження та побажання і врахують їх у подальшій творчій роботі над підготовкою навчально-методичної літератури.

ПІДЦАРСТВО НАЙПРОСТІШІ PROTOZOA

Загальна характеристика

Найпростіші поширені у водоймах і ґрунтах усіх частин земної кулі. Є вільноживучі та паразитичні види. Вони відіграють важливу роль у формуванні земної кори. Водні форми є компонентом живлення гідробіонтів.

Найпростіші — еукаріотичні організми (одноклітинні, колоніальні, багатоядерні плазмодії). Їх розміри перебувають у межах від 2 мкм до 5 см, а інколи сягають і до 25 см (колонії). Для найпростіших характерна різноманітність форм симетрії, хоча здебільшого вони є асиметричними (мають гвинтову форму). Клітина найпростішого організму має органоїди: мембрану, ядро, мітохондрії, рибосоми, екзоплазматичну сітку, апарат Гольджі, лізосоми тощо.

Клітина найпростішого організму обмежена мембраною (плазмалемою, до якої зовні прилягає глікокалікс, що складається з мукополісахаридів). Існують також позаклітинні поверхневі структури: лусочки і черепашки. Цитоплазма складається з двох взаємно перетворювальних шарів: зовнішнього (ектоплазми) та внутрішнього (ендоплазми). Ядерний апарат складається з одного або декількох ядер. Є скоротливі і травні вакуолі.

Найпростіші містять фібрилярні структури: мікрофіламенти (скоротливі структури) та мікротрубочки (цитоскелети для фіксації органел). Рухаються найпростіші за допомогою виростів цитоплазми — псевдоподій або джгутиків і війок.

Типи живлення найпростіших: гетеротрофне (фагоцитоз або піноцитоз) та автотрофне (фотосинтез через хроматофори).

Розмноження найпростіших відбувається нестатевим і статевим способами. Видами нестатевого розмноження є: монотомія (поділ клітини на дві дочірні); палінтомія (ряд поділів клітини); шизогонія (синтомія — багаторазовий поділ ядра); ендодіогенія (поділ ядра під оболонкою материнської клітини). Види статевого розмноження: копуляція (злиття двох гамет); кон'югація (тимчасове з'єднання двох особин з обміном частинами ядерного апарату).

Життєвий цикл найпростіших триває від поділу до поділу і має найскладніші форми метагенезу (чергування статевого і нестатевого способів розмноження).

ТИП САРКОМАСТИГОФОРИ SARCOMASTIGOPHORA

Вільно живучі та найпростіші організми, що можуть перебувати в амебоїдному джгутиковому стані. Амебоїдний стан — непостійна форма тіла з утворенням несправжніх ніжок (псевдоподій) для руху та захоплення їжі. Джгутиковий стан характеризується постійністю форми тіла, наявністю цитоскелету і джгутиків.

Тип Саркомастигофори поділяється на три підтипи: Джгутикові, Опалінові та Саркодові (Mastigophora, Opalinata, Sarcodina).

ПІДТИП САРКОДОВІ SARCODINA

Мешкають переважно у планктоні або бентосі морів, у прісних водоймах і ґрунтах. Налічується майже 10 тис. видів. У життєвому циклі саркодових переважає амебоїдна форма з утворенням псевдоподій, різних за кількістю, формами і будовою (лобоподії — лопатеві, філоподії — ниткоподібні, аксоподії — прямі нерозгалужені).

Підтип складається з надкласів: Корененіжки (Rhizopoda) та Промененіжки (Actinopoda). Надклас Корененіжки об'єднує 7 класів.

Тема 1. Зовнішня і внутрішня будова саркодових (на прикладі амеби протей)

Систематичне положення

Тип Саркомастигофори –Sarcomastigophora
Підтип Саркодові — Sarcodina
Надклас Корененіжки — Rhizopoda
Клас Справжні амеби — Lobozea
Підклас Голі амеби — Gymnamoebia
Ряд Амеби — Amoebida
Представник — Амеба протей — Amoeba proteus

Матеріал та обладнання

1. Жива культура амеб
2. Мікроскоп
3. Предметне і накривне скельця
4. Піпетка

Тема 19. Зовнішня будова прісноводного бокоплава та водяного віслючка

Систематичне положення

Тип Членистоногі — Arthropoda
Підтип Зябродишні, або Ракоподібні — Branchiata, або Crustacea
Клас Вищі раки — Malacostraca
Ряд Бокоплави, або Різноногі — Amphipoda
Представник — Бокоплав-блоха — Gammarus pulex
Ряд Рівноногі — Isopoda
Представник — Водяний віслючок — Asellus aquaticus

Матеріал та обладнання

1. Живі або фіксовані бокоплави та водяні віслючки.
2. Ручні і штативні лупи, мікроскопи.
3. Чашки Петрі.
4. Пінцети.
5. Препарувальні голки.
6. Піпетки.
7. Предметні та накривні скельця.
8. Склянки з водою.
9. Таблиці.

Виконання роботи

Якщо є живі бокоплави і водяні віслючки, то розгляньте їхній рух у склянці з водою. Їх легко відрізнити один від одного. Тіло бокоплава сплюснуте з боків і вигнуте у бік черевця. Рухаються вони різкими стрибками, перекинувшись на бік. Тіло водяного віслючка сплюснуте дорзвентрально. Пересуваються поволі, повзаючи на дні склянки.

1. Покладіть фіксованого бокоплава у чашку Петрі. Розгляньте за допомогою лупи його зовнішню морфологію (рис. 55):

а) голову, на якій знаходяться довгі двогіллясті антенули та коротші від них одногіллясті антени. На спинному боці — парні фасеткові очі.

б) за першим грудним сегментом (що зрісся з головою) розгляньте 7 грудних (вільно зчленованих) сегментів, кожен з яких має пару одногіллястих ніжок. Дві перші пари — хапальні, решта п'ять пар — ходильні. Останні три пари ходильних ніжок сильно зігнуті назад — на них бокоплав повзає.

в) знайдіть сегменти черевця (їх 6) та двороздільний тельсон. Три передні пари кінцівок на черевці спрямовані вперед — це плавальні ніжки. Три останні пари спрямовані назад — вони є стрибальними.

г) при малому збільшенні мікроскопа розгляньте ніжки різних відділів.

2. Під штативною лупою розгляньте у чашці Петрі фіксованого водяного віслючка зі спинного та черевного боків (рис. 56):

а) знайдіть голову, яка зрослася з першим сегментом грудей, утворивши невеликі головогруді.

б) зверніть увагу на короткі одногіллясті антенули і дуже довгі антени. На голові є пара очей, кожне з яких складається із 4 простих вічок.

в) розгляньте 7 вільних грудних сегментів, на кожному з яких розташована пара ніжок. Перша пара — хапальні, інші 6 — ходильні. Кожна ніжка семичленикова й одногілляста, закінчується кігтикком.

г) знайдіть сегменти черевця (у самців їх 6) та 6 пар спеціалізованих ніжок. Перша і друга пари виконують статеву функцію. Третя, четверта і п'ята — дихальну. Шоста (уроподи) — органи дотику.

3. Під мікроскопом (при малому збільшенні) розгляньте зяброві пластинки 3, 4 і 5 сегментів черевця.

Зарисувати

1. Зовнішній вигляд бокоплава.
2. Загальний вигляд водяного віслючка зі спинного боку.

Ряд Бокоплави, або Різноногі — Amphipoda

Велика група морських і прісноводних організмів (близько 4,5 тис. видів). Розміри тіла перебувають у межах від кількох міліметрів до 10–20 см. Тіло сплюснене з боків. Головогруді складаються з голови та одного-двох грудних сегментів. Решта грудних сегментів вільні. Очі фасеткові. Іноді різноногі мають лише одне око. Антени та антенули довгі і виконують функції органів дотику та хімічного чуття. Мандибули та максилі жуйного типу. Ніжки грудних сегментів мають різну будову.

Передні одна-дві пари служать для утримання їжі. Наступні закінчуються гострими кігтикками і служать для повзання, прикріплення до субстрату тощо. Функцію зябер виконують епіподити грудних ніжок. У самок при основі двох-п'яти пар грудних ніжок є виводкова камера. Три передні пари ніжок сегментів черевця двогіллясті, вкриті щетинками, це плавальні ніжки. Наступні три пари — теж двогіллясті, короткі і спрямовані назад. Вони забезпечують рух бокоплава стрибками.

Серце розташоване на спинному боці II–VI грудних сегментів у вигляді потовщеної судини. У черевній синус кров надходить по передній і задній аортах, омиває зябра, прямує до перикардіального синуса, а далі через остії — до серця.

Бокоплави — різностатеві; статевий диморфізм виражається в будові кінцівок, у розмірах (самці більші, ніж самки). Розвиток відбувається без метаморфозу. Через 10–40 діб сформовані рачки виходять із виводкової камери. Статевозрілими молоді особини стають протягом різного часу (від 2 місяців до 3 років після вилуплення). Тривалість життя перебуває у межах 1–6 років.

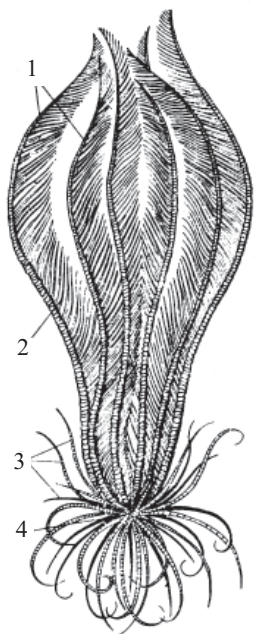


Рис. 90. Морська лілія (Heliornetra)
1 – руки; 2 – пінули;
3 – чашечка; 4 – цири

Кровоносна система складається з навколоротового плетива лакун, які переходять в лакуну стінок кишечника та осового целомичного синуса. Від навколоротового кільця відходять також радіальні лакунні, що містяться в стінках променевих тяжів та пінул.

Дихають морські лілії через вільні від скелету ділянки шкіри та амбулакральні щупальця.

Нервова система характеризується високим розвитком апікальної частини, яка складається з центральної нервової капсули всередині п'ятикамерного органа та п'яти радіальних нервів, що пронизують всі членики променів та пінули.

Ектоневральна частина нервової системи складається з навкологлоткового кільцевого та п'ятих радіальних нервових тяжів, що простягаються вздовж амбулакральних борозенок рук. Таку ж будову має гіпонеуральна нервова система.

Усі морські лілії роздільностатеві. Гонади формуються в променях. Запліднення переважно зовнішнє. Із заплідненого яйця розвивається доліолярія, яка не має ні ротового, ні анального отворів, натомість “оздоблена” тим’яною китицею війок та п’ятьма війковими поясками. Наступною проміжною стадією є пентакринусова стадія, після якої особина перетворюється на молоду лілію.

Клас Голотурії, або Морські огірки — *Holoturoidea*

Усього відомо 1100 видів, з них у Чорному морі зареєстровано 8 видів.

Голотурії — порівняно великі тварини, їх середній розмір 10–40 см. Тіло має переважно буре, брудно-біле та сіре забарвлення.

Тіло (рис. 91) видовжене від орального до аборального полюса. Більшість голотурій схожі на товстих черв'яків. На передньому кінці тіла розташований рот, оточений віночком щупалець, а на протилежному — анальний отвір. Поверхня тіла вкрита безвійковим епітелієм. Скелет дуже редукований і представлений лише мікроскопічними вапняковими тільцями в кутисі і навкологлотковим кільцем, до складу якого входять п'ять великих радіальних та багато інтєррадіальних склеритів. У голотурій добре розвинена мускулатура, що утворена шаром кільцевих і шаром поздовжніх м'язів.

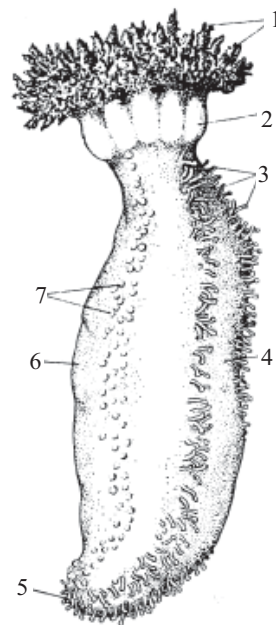


Рис. 91. Голотурія (вигляд збоку)
1 – щупальця;
2 – ампули щупалець;
3 – амбулакральні ніжки тривіуму;
4 – черевний бік тіла;
5 – клоакальний отвір;
6 – спинний бік тіла;
7 – амбулакральні ніжки бівіуму.

Амбулакральна система має таку ж будову, що й у решти голкошкірих. Основним органом руху є амбулакральні ніжки з присосками.

Травна система починається ротом, оточеним 8–30 щупальцями — видозміненими амбулакральними ніжками. Рот з'єднаний із глоткою, яка проходить через вапнякове кільце у порівняно вузький стравохід, що іноді має на кінці розширення. Стравохід переходить у довгу середню кишку, яка прямує до заднього кінця, робить кілька петель і відкривається анальним отвором, перед яким потовщується, утворюючи клоаку.

Перигемальна система у голотурій складається лише з радіальних каналів.

Кровоносна система складається з лакунарного навкологлоткового кільця, п'яти пар радіальних лакун, великої кількості лакун у сполучній тканині та системи судин у стінках кишечника, з яких найбільшими є спинна і черевна.

Дихання у голотурій здійснюється через шкіру та амбулакральні щупальця, а у деяких — через водяні легені.

Нервова система голотурій розташована під шкірою. Найкраще в них розвинена ектоневральна нервова система. Апікальної нервової системи немає, а в гіпонеуральній редукувалася кільцева частина. З органів чуттів у глибоководних голотурій розвинені отоцисти. У деяких голотурій біля основи щупалець є світлочутливі клітини.

Більшість голотурій роздільностатеві. Є лише одна гонада без статевого тяжа. Статевий проток відкривається в спинному інтєррадіусі поблизу переднього кінця тіла.

Запліднення у більшості морських огірок зовнішнє. Розвиток голотурій, у яких яйця бідні на жовток, відбувається з кількома личинковими стадіями: джугутикова бластула, або гаструла, диплеврула, аурикулярія, доліолярія, пентакула. У голотурій, що мають багаті на жовток яйця, спочатку утворюється так звана псевдодоліолярія, яка невдовзі перетворюється на пентакулу.

Питання для самостійної роботи

1. Особливості зовнішньої будови морських лілій.
2. Перигемальна, кровоносна та нервова системи морських зірок.
3. Відмінності у зовнішній і внутрішній будові голотурій.

Література

1. Веселов Е.А., Кузнецова О.Н. Практикум по зоологии. — М.: Высшая школа, 1962. — 180 с.
2. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. — М.: Высшая школа, 1981. — 606 с.
3. Зеликман А.Л. Практикум по зоологии беспозвоночных. — М.: Высшая школа, 1965. — 330 с.
4. Мазурмович Б.М., Коваль В.П. Практикум з зоології безхребетних. — К.: Вища школа, 1977. — 231 с.
5. Натали В.В. Зоология беспозвоночных. — М.: Просвещение, 1975. — 487 с.
6. Мамаев Б.М., Медведев Л.И., Правдин Ф.И. Определитель насекомых европейской части СССР. — М.: Просвещение, 1976. — 304 с.
7. Негрбов О.П., Черненко Ю.И. Определитель семейств насекомых. — Воронеж: Изд-во ВГУ, 1990. — 184 с.
8. Фролова Е.Н., Щербина Т.В., Михина Т.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных. — М.: Просвещение, 1985. — 230 с.
9. Щербак Г.И., Царичкова Д.Б., Вербес Ю.Г. Зоология безхребетных: У 3 т. — К.: Либідь, 1996–1997.

ЗМІСТ

Підцарство Найпростіші (Protozoa)	4
Тип Саркомастигофори (Sarcomastigophora)	5
Підтип Саркодові (Sarcodina)	5
Тема 1. Зовнішня і внутрішня будова Саркодових (Амеба протей — <i>Amoeba proteus</i>)	5
Тема 2. Будова черепашкових амеб (<i>Arcella vulgaris</i> , <i>Globigerina</i> sp., <i>Diffugia</i> sp.)	7
Тема 3. Морфологія тіла та біологічні особливості представників надкласу Промененіжок (<i>Acanthometra elastica</i> , <i>Actinospherium</i>)	10
Підтип Джгутикові (Mastigophora)	14
Тема 4. Зовнішня і внутрішня будова, особливості життєвого циклу Евглени зеленої (<i>Euglena viridis</i>), Вольвоксу (<i>Volvox</i> sp.) та представника тваринних джгутикових Трипанозоми (<i>Trypanosoma brucei</i>)	14
Тип Апікомплексні (Apicomplexa)	19
Тема 5. Зовнішня та внутрішня будова, життєвий цикл Грегарини (<i>Clepsidrina blattarum</i>), Еймерії (<i>Eimeria magna</i>) і Малярійного плазмодія (<i>Plasmodium vivax</i>).	19
Тип Інфузорії (Ciliophora)	24
Тема 6. Зовнішня та внутрішня будова інфузорії туфельки (<i>Paramecium caudatum</i>)	24
Тип Губки (Spongia)	27
Тема 7. Будова тіла Губки (<i>Leucosolenia bothryoides</i> , <i>Spongia lacustris</i>) .	28
Тип Кишковопорожнинні (Cnidaria)	32
Тема 8. Зовнішня і внутрішня будова гідроїдних (<i>Hydra oligactis</i>), гідрополіпа обелії (<i>Obelia geniculata</i>)	33
Тема 9. Зовнішня і внутрішня будова сцифоїдних медуз (<i>Aurelia aurita</i>)	36
Тема 10. Зовнішня і внутрішня будова Альціоніуму та Актинії	39
Тип Плоскі черви (Plathelminthes)	43
Тема 11. Зовнішня і внутрішня будова війчастих червів (на прикладі молочної планарії)	44
Тема 12. Будова печінкового присисня	46
Тема 13. Будова незброєного та озброєного ціп'яків	49
Тип Первиннопорожнинні (Nemathelminthes)	54
Тема 14. Зовнішня і внутрішня будова аскариди (<i>Ascaris suum</i>). Розглядання гострика дитячого (<i>Enterobius vermicularis</i>) та волосоголовця (<i>Trichocephalus trichiura</i>)	54

Тип Кільчасті черви (Annelides)	59
Тема 15. Зовнішня будова Нереїди (<i>Nereis pelagica</i>) та Піскожила (<i>Arenicola marina</i>)	59
Підтип Пояскові черви (Clitellata)	63
Тема 16. Зовнішній вигляд та внутрішня будова дощового черв'яка і п'явки медичної	69
Тип Членистоногі (Arthropoda)	70
Тема 17. Зовнішня та внутрішня будова дафнії (або водяної блохи)	71
Тема 18. Зовнішня будова циклопа	73
Тема 19. Зовнішня будова прісноводного бокоплава та водяного віслючка	76
Тема 20. Зовнішня і внутрішня будова річкового рака. Розчленування кінцівок на картоні. Зовнішня будова креветки, краба	80
Тема 21. Зовнішня будова ківсяка та кістянки	85
Клас Комахи (Insecta)	91
Тема 22. Будова ротових апаратів, кінцівок, вусиків	92
Тема 23. Морфоанатомія тіла комах (на прикладі жука-плавунця)	96
Тема 24: Розвиток комах. Комахи з повним та неповним перетворенням	98
Тема 25. Ряди комах: богомолів, термітів, прямокрилих, рівнокрилих, вошей, клопів, бабок, тарганів	101
Тема 26. Ряди комах з повним перетворенням. Твердокрилих, лускокрилих, двокрилих, блох, перетинчастокрилих	105
Тема 27. Морфоанатомія скорпіона – <i>Vuthus eureus</i>	111
Тема 28. Підклас павуки і кліщі. Морфоанатомія павука-хрестовика та іксодового, або собачого кліща	113
Тип Молюски (Molluska)	117
Тема 29. Зовнішня та внутрішня будова пластинчасто-зябрових на прикладі беззубки	120
Тема 30. Внутрішня і зовнішня будова червононогих молюсків на прикладі виноградного слимака	125
Тема 31: Зовнішній вигляд та внутрішня будова звичайної каракатиці ...	130
Тип Голкошкірі (Echinodermata)	133
Тема 32. Зовнішня морфологія та внутрішня будова морської зірки	133
Тема 33. Зовнішня морфологія тіла морських лілій та голотурій	138
Література	142
Зміст	143