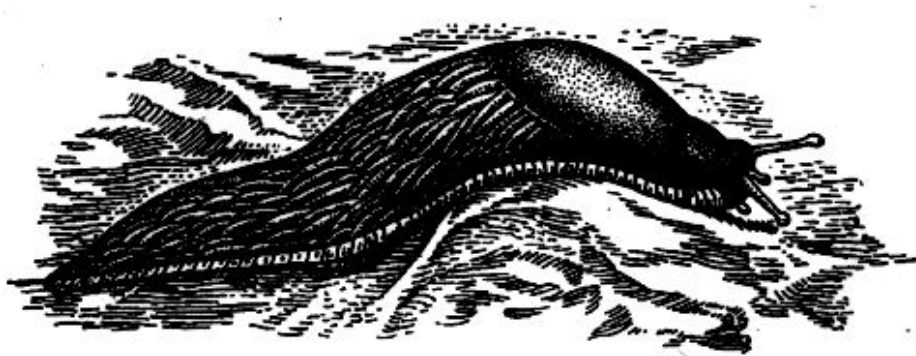


Україна
Національний університет біотехнологій і
природокористування

Кафедра інтегрованого захисту та
карантину рослин

Молюскологія

Методичний посібник для студентів із напрямів
„Захист рослин” - 6.090.105 та
„Агрономія” - 13.01, а також
спеціалістів сільськогосподарського виробництва



Київ 2009

Україна
Національний університет біотехнологій і
Природокористування

Молюскологія

Навчальний посібник для студентів із напрямків
Захист рослин 6.090.105 та
Агрономія 13.01, а також
спеціалістів сільськогосподарського виробництва

Київ 2009

УДК 632.680.75.8

Наведена загальна характеристика рядів, родин моллюсків та їх значення для народного господарського виробництва, зокрема для сільськогосподарського виробництва. Особлива увага приділена вивченню біолого-екологічних особливостей тих моллюсків, які безпосередньо пошкоджують рослини і особливо сільськогосподарські культури та рекомендуються заходи захисту від цих специфічних, майже не вивчених, шкідливих організмів.

Рекомендовано методичною комісією факультету
Захисту рослин НУБіП України

Автори: доценти М.Г. Шкаруба, А.Г. Бабич, канд. с.-г. наук С.М. Шкаруба, аспірант О.А. Бабич

Рецензенти: професор Ю.В. Калюжний, доцент М.С. Мороз

Навчальне видання

Молюскологія

**Методичний посібник для студентів із напрямів
„Захист рослин” - 6.090.105 та
„Агрономія” - 13.01, а також
спеціалістів сільськогосподарського виробництва**

**Автори: Шкаруба Микола Гордійович
Бабич Анатолій Григорович
Шкаруба Сергій Миколайович
Бабич Олександр Анатолійович**

Відповідальний за випуск доц. М.Г. Шкаруба
Зав. видав. Центром НУБіП України А.П. Колесніков
Редактор О.М. Кирик

Підписано до друку 07.09р.
Ум. друк. арк. 9,7
Наклад 100 пр.
Видавничий центр НУБіП України
03041 Київ, вул. Героїв Оборони, 15

формат 60x84 1/16
обл. вид. арк. 10,2
Зам. №

1. Передмова

Молюски – самий багатий видами після членистоногих тип тварин. Більшість із них живуть у воді, проте легеневі черевоні завоювали сушу. Вони захищаються від висихання слизом, який виробляють, та закриванням своєї черепашки. В усіх молюсків редукована ціломічна сегментація та целом.

Із втратою сегментації та діючого як гідроскелет целома молюски виробили новий спосіб руху, пов'язаний з масивним типом архітектури тіла. Сильний розвиток вентральних м'язів шкіро-м'язового мішка призвів у них до формування позаду голови - ноги, як органа руху (повзання, заривання в ґрунт та плавання). У головоногих вона поділена на 8 або 10 (у наутілуса – до 90) щупалець.

Значна кількість видів молюсків має велике природне значення та впливають на господарську діяльність людини.

Деякі види молюсків мають промислове значення – їх добувають, або спеціально розводять для використання в їжу людині й тваринам (виноградний слимак, трубач, мідії, устриці, драйсени кальмари, каракатиці та ін.), а також для одержання перлів і перламутра для виготовлення різних прикрас, гудзиків, іграшок тощо.

Двостулкові та інші молюски є суттєвими природними очищувачами води. Проте окремі їх види здатні зачіпати інтереси людини – пошкоджувати дерев'яні портові споруди та днища кораблів (корабельний черв'як або шашень). А хижі кальмари, які наділені дуже великою рухливістю, міцними щелепами та ловильним апаратом, великими зграями нападають на косяки риб, поїдаючи та знищуючи їх. Завдяки поживності м'яса кальмарів, вони також є об'єктом промислу людини і використовуються у свіжому, сушеному або консервованому вигляді.

Негативне значення мають багато видів молюсків, як проміжних господарів гельмінтів-паразитів людини і домашніх тварин.

Серед молюсків є значна кількість видів, представники яких завдають значної шкоди сільськогосподарським рослинам та їх врожаю при зберіганні. До цього найбільш причетні черевоні молюски, яких у світовій фауні нараховується 90 000 видів. При цьому суттєвої шкоди сільському господарству України завдають 150 видів молюсків переважно із підкласу легеневих класу черевоніх, яких нараховується 147 видів і 3 – передньоязбрових. Із них 90 видів є фітофагами.

Живляться вони грибами, лишайниками і різними частинами вищих рослин. Значна кількість молюсків – сапрофаги, які поїдають гниючі залишки тварин і рослин. До всеїдних молюсків (пантофагів), які живляться як рослинною, так і тваринною їжею, належить 30 видів. Із хижих молюсків на Україні відзначено всього 6 видів. А в цілому фітофагія зареєстрована в усіх 150 видів наземних червононогих молюсків.

Серед шкідливих форм найбільше значення мають червононогі молюски (Gastropoda) ряду легеневих, частина видів яких перейшла від водного до наземного існування, а конкретніше види родини голих слимаків (Limacidae), безчерепашкових (Arionidae) та деревних слимаків (Helicidae).

Нападу слимаків піддаються майже всі овочеві, польові та плодово-ягідні культури. Особливо сильно потерпають від них молоді рослини в парниках, теплицях та оранжереях. Шкода, спричинена рослинам молюсками, збільшується ще й тим, що вони часто бувають переносниками багатьох фітопатогенних організмів (вірусів, бактерій, грибів) спори яких у неушкодженому вигляді проходять через кишечник молюсків. Крім того, багато наземних молюсків є проміжними господарями гелмінтів, патогенних для тварин, а інколи і людини.

Слід відзначити, що в наземних молюсків особливої трофічної приуроченості до окремих видів рослин не виявлено.

Регулювання чисельності шкідливих молюсків ускладнюється їх біолого-екологічними особливостями.

У зв'язку з цим до молюсків проявляється великий науковий інтерес та практичне значення як шкідників рослин. Вони приваблюють науковців своєю різнобічною оригінальністю та значним резервом вивчення й розробки досконалих методів регулювання їх чисельності.

Про це та інше наводиться, в межах програми, в цьому методичному посібнику.

2. Загальна характеристика і систематика молюсків

Молюски, або м'якотілі утворюють чітко обмежений тип тварин, який веде початок від кільчастих червів. До молюсків належать головним чином водні, рідше наземні тварини, які характеризуються наступними ознаками:

1. Молюски – білатерально-симетричні тварини, проте у частини з них у результаті своєрідного зміщення органів тіло стає асиметричним.

2. Тіло молюсків несегментоване, лише в ряду нижчих представників виявляються деякі ознаки метамерії.

3. Молюски – вториннопорожнинні тварини з неметамерним залишковим целомом, представленим у більшості форм навколосерцевою сумкою (перикардієм) і порожниною гонад. Усі проміжки між органами заповнені сполучною тканиною.

4. Тіло молюсків, як правило, складається з трьох відділів – голови, тулуба і ноги. Дуже часто тулуб розростається на спину у вигляді внутрішньпорожнинного мішка. Нога – м'язовий непарний виріст черевної стінки тіла, слугує для переміщення.

5. Основа тулуба оточена великою шкірною складкою – мантиєю. Між мантиєю і тілом знаходиться мантийна порожнина, яка містить зябра, деякі органи чуття і в яку відкриваються отвори задньої кишки, нирок і статевого апарату. Всі ці утворення разом із нирками і серцем (розміщеними близько від мантийної порожнини) називаються *мантийним комплексом органів*.

6. На спинному боці тіла, як правило, є виділена мантиєю захисна черепашка, вона частіше суцільна, рідше - двостулкова, складається з декількох пластинок.

7. Більшість молюсків мають у глотці особливий апарат для подрібнення їжі – тертки (радули).

8. Кровоносна система характеризується наявністю серця, яке складається із шлуночка і передсердій; вона не замкнена, тобто частину свого шляху кров проходить за системою неоформлених у судини лакун і синусів. Органи дихання взагалі представлені первинними зябрами – ктенідіями. Проте останні, в ряді форм, зникають або заміщуються органами дихання іншого походження.

Для виділення слугують нирки – видозмінені целомодукти, з'єднанні внутрішніми кінцями з навколосерцевою сумкою.

9. Нервова система у примітивних форм складається із навкологлоткового кільця і чотирьох поздовжніх стовбурів; у вищих форм на стовбурах у результаті концентрації нервових клітин

формується декілька пар гангліїв. Нервова система такого типу називається розсіяно - вузловою.

10. Розвиток молюсків дуже подібний до багатощетинкових червів; у більшості дроблення спірального типу, детерміноване. У нижчих представників із яйця виходить трохофора, в більшості інших – видозмінена трохофорна личинка – парусник (велигер).

Тип Молюски включає близько 130000 видів, серед яких відомі фітофаги та паразити тварин і людини (рис. 1). Цей тип поділяється на два підтипи - боконервові (Amphineura) і черепашкові (Conchifera). Серед яких відомі фітофаги та паразити тварин і людини (рис 1).

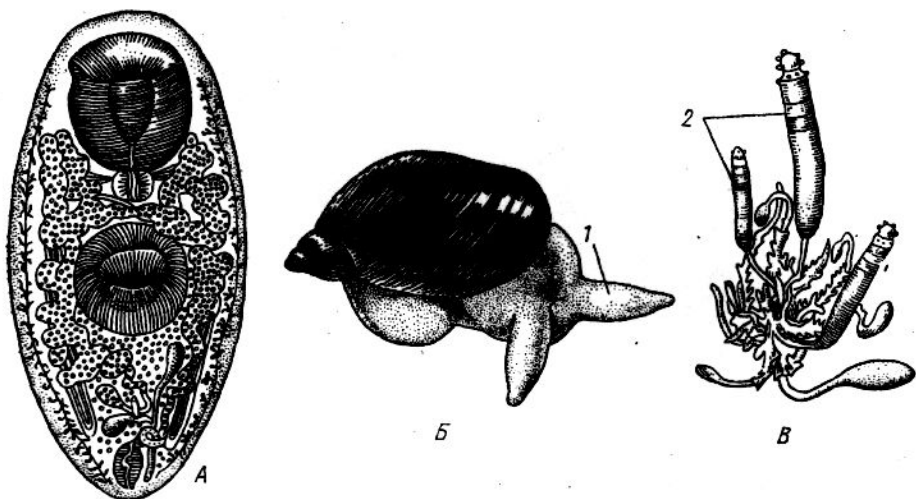


Рис. 1. *Leucochloridium paradoxum* (за Геккертом, змінено).

А- маріта; Б – заражений слимак янтарка (*Succinea*); В – спороциста, виділена з печінки слимака: 1 –роздуті щупальця слимака, в яких знаходяться вирости спороцисти,

2 – пігментовані мішкоподібні вирости - спороцисти.

Підтип БОКОНЕРВОВІ (AMPHINEURA) (Загальна характеристика)

Примітивні молюски з шипуватою кутикулою, часто з 8 метамерними пластинками черепашки на спині. Внутрішньопорожнинний мішок відсутній. Нервова система з двома парами поздовжніх стовбурів, причому бічні (плевровісцелярні) стовбури переходять один в другий позаду анального отвору. На голові відсутні очі і щупальці. Статоцистів немає.

Підтип Боконервові (*Amphineura*) поділяється на два класи: панцирні або хітони (*Loricata* або *Polyplacophora*) і борозенчасточеревні або безпанцирні (*Solenogastres* або *Aplacophora*).

КЛАС 1. ПАНЦИРНІ, або ХІТОНИ (LORICATA або POLYPLACOPHORA)

Клас Панцирні об'єднує більшу частину представників підтипу Amphineura (1000 видів). Живуть вони переважно у смузі прибою, де повільно повзають по камінні або міцно до них присмоктуються підошовою ноги. Зверху покриваються пластинками черепашки.

Характерним для представників класу є те, що в них існує внутрішньопорожнинний мішок. Черепашка складається із 8 пластинок. Мантия має вигляд кільцевої складки, яка рівномірно оточує тіло з усіх боків, прикриваючи не лише ногу, а і голову. Мантийна порожнина має вигляд кільцевої борозни, в якій розміщені багаточисельні парні ктенідії. Нервова система складається із навкологлоткового кільця і двох пар поздовжніх нервових стовбурів. Панцирні – роздільностатеві тварини. У циклі розвитку мають личинку – трохофору.

Форма тіла переважно продовгувато-овальна, дещо сплющена в спинно-черевному напрямку. Розміри хітонів – від декількох міліметрів до 33 сантиметрів. Тіло складається з трьох характерних для молюсків відділів: голови, тулуба і ноги. Голова слабо відособлена від тулуба і позбавлена органів чуття, вона повернута в бік черевної сторони тіла. Іншу частину черевної поверхні займає широка плоска мускулиста нога, в результаті скорочення її м'язів відбувається повільне повзання молюска по субстрату. Покриви тулуба хітонів із боку спини утворюють по всій периферії м'ясисту складку, яка нависає з усіх сторін вниз, а спереду покриває також голову. Ця складка називається мантийною складкою. Між цією складкою з одного боку, і головою та тулубом, з іншого – утворюється проміжок у вигляді глибокого жолобка — мантийна борозна. В порожнині розміщені органи дихання та відкриваються вивідні отвори травної, статевої і видільної систем.

Спинний бік тіла вкритий черепашкою, яка є продуктом виділення зовнішнього епітелія. Вісім пластинок черепашки розміщені одні за одною в один ряд і рухомо з'єднані (рис.2). Вони черепицеподібно прикривають один одного так, що задній край першої пластинки знаходиться на передній другій і т.д. В результаті такого розміщення пластинок хітони можуть скручуватись на черевний бік як мокриці. Пластинки покривають усю спинну поверхню, залишаючи незахищеною лише вузьку краєву зону мантиї. Черепашка в межах класу може піддаватися частковій редукції. Будова черепашки вимагає відповідної будови м'язів.

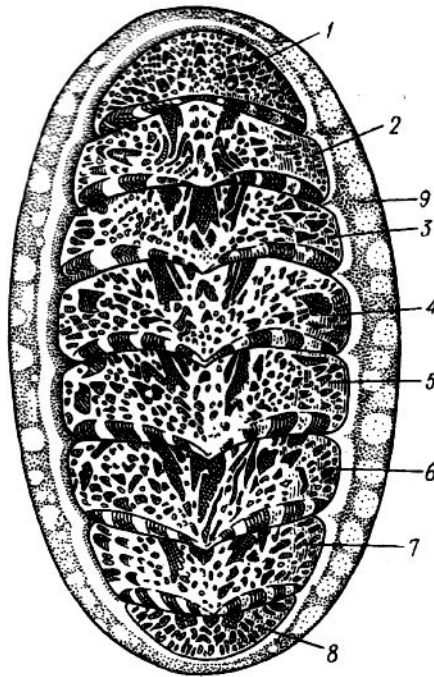


Рис. 2. Хітон *Tonicella marmorea* із спинного боку (за Івановим):
1–8 – пластинки черепашки, 9 – край мантиї

Травна система. Рот розміщений у нижній частині голови і веде спочатку в ротову порожнину, потім у мускулисте розширення передньої кишки — глотку. На дні глотки знаходиться подовжній м'язовий валик-язик. Поверхня язика вкрита достатньо товстою роговою кутикулою, на якій знаходиться декілька поперечних і поздовжніх рядів рогових зубців. Це апарат для перетирання їжі — тертка. Після стирання зубців у передній частині на їх місці виростають нові рогові зубчики. Зі спинної сторони в глотку відкривається пара невеликих слинних залоз, а в місці переходу глотки у стравохід розміщена пара особливих цукрових залоз, секрет яких сприяє перетворенню крохмалу в цукор.

За глоткою слідує вузький стравохід, що переходить в ентодермальну середню кишку, передній відділ якої утворює мішкоподібне розширення — шлунок. У нього відкриваються протоки великої дволопастної печінки. Остальна частина середньої кишки тонка і довга і утворює багато петель. Кормом для панцирних слугують переважно водорості.

Нервова система хітонів має примітивний характер. Вона складається з навкологлоткового нервового кільця, верхня половина якого відповідає парним мозковим або церебральним вузлам інших

моллюсків та із двох педальних і двох плевровісцелярних нервових стовбурів. Педальні стовбури розміщені нижче і внутрішніше від плевровісцелярних; вони проходять у середині ноги і зв'язані між собою багаточисельними, розміщеними без особливого порядку поперечними перемичками. Плевровісцелярні стовбури проходять під мантийним жолобком позаду, над порошицею переходять один в інший. Крім того плевровісцелярний стовбур кожного боку з'єднується з педальним того ж боку багатьма поперечними перемичками. В цілому нервова система має вигляд подвійної врівночасної драбини.

Органи чуття розвинені слабо. В мантийній порожнині з кожного боку залягає валик чутливого епітелію і проходить біля основи зябр. Ці валики вважаються органами хімічного чуття. Справжні органи хімічного чуття — осфрадії, властиві моллюскам інших груп, у хітонів частіше всього вони рудиментарні й представляють групи високих пігментованих клітин, розміщених біля основи самої великої пари зябр.

Дуже розповсюджені у Loricata дрібні органи чуття на спинній частині тіла, або естети. Це епітеліальні сосочки які входять від шкірного епітелію спинного боку в зовнішній шар черепашкових пластинок; вони містять групу видовжених чутливих клітин, над якою поверхнева плівка органічного шару черепашки утворює потовщення у вигляді рогового ковпачка. Внутрішні кінці чутливих клітин естети продовжуються в нервові волокна, які вступають у зв'язок з плевровісцелярними стовбурами. За розмірами розрізняють крупні, що складаються із декількох, а іноді з багатьох клітин мегалестети і дрібні, що містять одну чутливу клітину — мікрестети. Естети розсіяні у великій кількості на спині тварини, утворюючи інколи більш або менш правильні ряди; це органи дотику. В деяких Loricata частина естетів модифікується у своєрідно улаштовані очі.

Справжні очі, та органи рівноваги — статоцисти і головні щупальця — у панцирних моллюсків відсутні.

Органи дихання. Органами дихання в панцирних моллюсків є зябра. Кількість зябр коливається від 4 до 80 пар, що є важливою діагностичною ознакою. Зябра розміщуються в один ряд на кожному боці тіла в мантийній борозні, при цьому одна пара зябр, яка розміщена ззаду ниркових отворів, більша за інших. Кожна зябра має вигляд ланцетоподібної пластинки з широкою основою; на обох плоских боках пластинки перпендикулярно до неї відходять о ряд пелюсток, які прилягають одна до одної подібно сторінок у книзі. Таким чином, зябра мають подвійноперисту будову. Вся поверхня

зябри вкрита миготливим війчастим епітелієм. Вздовж вузької сторони зябрової пластинки, яка повернена до ноги, від основи зябри до вільного її закінчення проходить приносна венозна зяброва судина, а вздовж сторони, поверненої до мантиї, від кінця зябри до її основи проходить виносна судина з окисленою кров'ю. Розгалуження обох судин продовжуються в зяброві пелюстки. Завдяки роботі війок епітелію навколо зябри постійно циркулює вода, що сприяє газообміну між кров'ю зябрових судин і зовнішнім середовищем.

Кровоносна система складається із серця і кровоносних судин. Серце розміщене над кишечником у задній частині тіла і складається зі середнього шлуночка і двох бічних передсердій. Кров надходить із передсердій у шлуночок через 1-2 пари атріо-вентрикулярних отворів з клапанами, які не дають можливості крові повертатися в передсердя при скороченні шлуночка. Обидва передсердя зв'язуються між собою позаду шлуночка. Останній ззаду закритий сліпо, а спереду має проток у головну судину тіла — аорту. Кров по аорті направляється вперед, заповнюючи побічні артерії, віддає кисень тканинам, а потім збирається в лакунах – неправильних промежинах між тканинами і органами, з яких по двох приносних зябрових судинах надходить до зябр. Серце оточене особливою ділянкою вторинної порожнини — навколосерцевою сумкою, або перикардієм. Кровоносна система панцирних молюсків незамкнута, але серце за будовою значно складніше ніж у членистоногих.

Органи виділення. Кров звільняючись від накопичення азотистих та інших продуктів обміну речовин віддає їх органам виділення — ниркам, які розміщені з обох боків кишечника, їх вершини направлені вперед. За будовою і механізмом дії органи виділення молюсків відповідають целомодуктам (статевим лійкам) вищих черв'яків.

Статева система. Панцирні молюски - роздільностатеві організми. Їх статеві залози в більшості випадків зливаються в непарний сім'яник або яєчник. Органів совокуплення немає, статеві продукти виводяться прямо у воду.

Розвиток. Із яйця хітонів розвивається личинка, яка має передротовий віночок війок і схожа на трохофору кільчастих. Потім вона набуває ознак, характерних для панцирних молюсків, і веде плаваючий спосіб життя. В міру подальшого розвитку органів, личинкові ознаки (віночок війок, тім'яний султан, очі) зникають і молода тварина опускається на дно.

КЛАС 2. БОРОЗЕНЧАСТОЧЕРЕВНІ або БЕЗПАНЦИРНІ (SOLENOGASTRES або APLACOPHORA)

Клас об'єднує боконервових молюсків, які не мають черепашки і ноги. Тіло черв'якоподібне, вкрите кутикулою з багаточисельними вапняковими шипами.

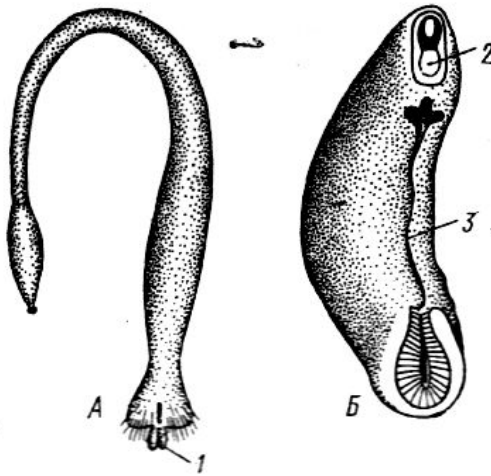


Рис.3 Представники борозенчасточеревних молюсків.
А- *Chaetoderma nitidulum*; Б- *Neomenia carinata* (за Гаймен):
1 – зябри, 2 – ротовий отвір, 3 – черевна борозенка

Мантійна порожнина знаходиться на задньому кінці тіла. Довжина тіла інколи досягає до 30 см (рис.3).

Борозенчасточеревні живуть у мулі, або поселяються на колоніях гідроїдних поліпів. Це морські тварини, малорухливі, зустрічаються вони переважно на глибинах. На місці ноги у деяких є поздовжній мерехтливий жолобок з вузьким кілем (рудментарна нога). Кількість відомих видів досягає 150.

ПІДТИП ЧЕРЕПАШКОВІ (CONCHIFERA)

Молюски мають вапнякову суцільну черепашку або розділену на дві стулки. Покриви тіла без кутикули. Внутрішньопорожнинний мішок переважно розвинений. Нервова система часто розсіяно-вузлового типу. Бічні нервові стовбури ззаду з'єднуються під задньою кишкою. На голові розміщені очі і щупальця. Мають статисти.

Розрізняються 5 класів: Моноплакофори (*Monoplacophora*), Червононогі (*Gastropoda*), Лопатонігі (*Scaphopoda*), Пластинчатозяброві (*Lamellibranchia*) і Головоногі (*Cephalopoda*).

КЛАС 1. МОНОПЛАКОФОРИ (MONOPLACOPHORA)

Ці молюски відомі з давніх часів. Знаходять їх у вигляді викопних відкладень вапняків у періоди кембрію, силура, девона. Вони мали вигляд блюдцеподібної або спірально-закрученої черепашки і дуже нагадували черевоногих молюсків. Лише в 1952 році у Тихому океані на глибині 3590 м було знайдено сучасного представника цього класу – *Neopilina galatheaе*.

Тіло *Neopilina* складається з невеликої голови, високого тулуба і дископодібної ноги (рис.4). Голова майже не відособлена від тулуба і розміщена спереду на черевному боці тіла, вона несе ротовий отвір. Перед ротовим отвором розміщується пара щупалець й особлива шкірна складка — велум. Очі відсутні. В кінці велума біля переднього краю ноги розміщена пара кушикоподібних щупалець, які ймовірно виконують функцію нюху. Тулуб *N. galatheaе* вкритий низькою конусовидною черепашкою з круглим нижнім краєм і вершиною зміщеною вперед. Діаметр черепашки досягає 3 см. Ковпачкоподібна черепашка сучасних моноплакофор, мабуть виникла в результаті вторинного спрощення. Така думка підтверджується наявністю спіральних черепашок у давніх викопних форм. Крім того, навіть у *N. galatheaе* в процесі розвитку спочатку формується спірально-закручена черепашка, яка зберігається і в дорослих тварин на вершині ковпачкоподібної черепашки. Нижні краї тулуба переходять у кільцеву шкірну складку, яка оточує голову і ногу та прилягає до країв черепашки. Це мантия, дуже подібна на таку в панцирних. Між мантиєю, головою і ногою знаходиться достатньо широка мантийна борозна. Нога розміщена позаду голови, має широку плоску підошву. М'язи *Neopilina* характеризуються чітко вираженою метамірністю — відомо 8 пар м'язів, що йдуть від ноги до спинного боку черепашки. Ззаду ноги розміщений невеликий сосочок з анальним отвором, із боків від ноги на дні мантийної борозни розміщується 5-6 пар перистих зябер.

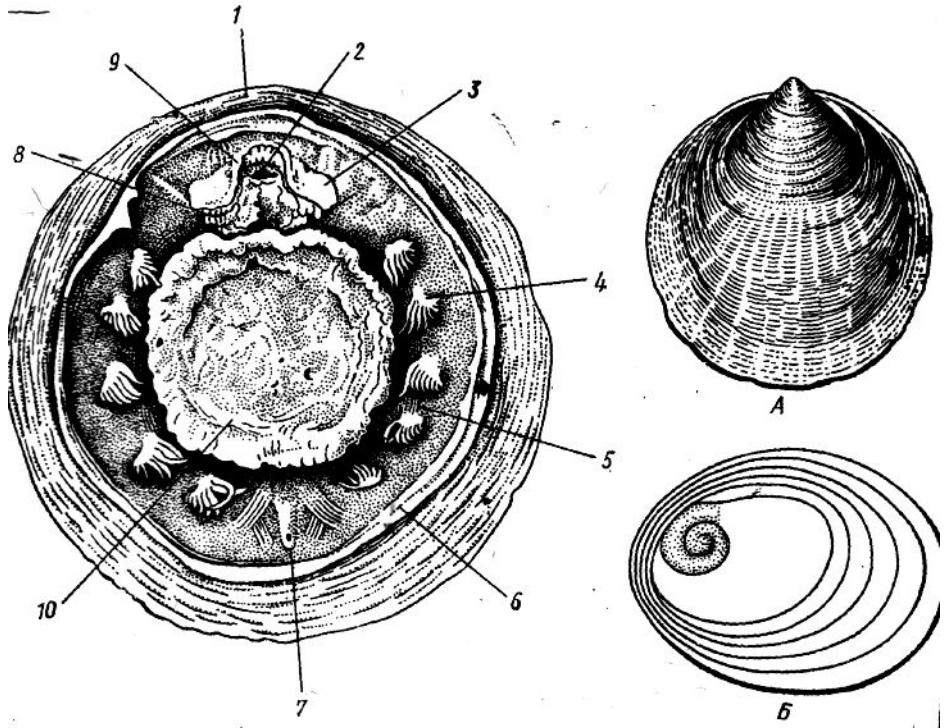


Рис. 4. *Neopilina galatheaе* з черевного боку (за Лемке):

А – черепашка зі спинного боку; Б – вершина черепашки з личинковою черепашкою (за Лемке):

1 – край черепашки, 2 - рот, 3 – велум, 4 – зябра, 5 – мантийна борозна, 6 – край мантиї, 7 – анус, 8 – орган хімічного чуття, 9 – голова, 10 – нога

Травна система. Складається із глотки, стравоходу, шлунку, середньої і задньої кишки. Є також добре розвинена радула із багаточисельними роговими зубами. У шлунок двома самостійними отворами відкривається пара симетричних лопатей печінки, а в його порожнині знаходиться кришталевий стовпчик. Довга середня кишка утворює декілька петель і закінчується достатньо широкою задньою кишкою.

Кровоносна система. Складається із серця, яке має пару шлуночків і двох пар передсердій і кровоносних судин. Від шлуночків відходить аорта по якій кров надходить у систему лакунарних порожнин, що оточують кишечник, гонади, печінку та інші внутрішні органи. Венозна кров із лакун надходить в органи дихання — зябри. Окислена кров із задньої пари зябр вливається в задню пару передсердій, кров з інших ктенідій надходить у подовжні бічні синуси, які сполучені з передньою парою передсердій. Із передсердій кров направляєтся в шлуночки, розміщені з боків кишечника.

Передні відтягнуті кінці шлуночків об'єднуються і утворюють аорту. Кожний шлуночок з прилеглими передсердями розміщений у тонкостінному целомічному мішку — перикардії. Крім перикардіальних целомів є дуже об'ємні парні дорзальні целоми, які сполучаються з навколишнім середовищем за допомогою целомодуктів.

Видільна система. Органи виділення представлені 6 парами нирок, або целомодуктів, які відкриваються внутрішніми кінцями в перикардій (дві задні пари нирок) або в парний дорзальний целом (інші нирки), а зовнішніми — в мантийну борозенку біля основи ктенідіїв.

Нервова система побудована так, як у типу *Боконервових* (*Aphineura*), тобто навколо глотки утворено нервове кільце і дві пари подовжніх нервових стовбурів — педальні та плевровісцелярні. Педальні стовбури за допомогою багаточисельних бічних нервів іннервують ногу і ззаду з'єднуються один з одним. Подібно об'єднуються і плевровісцелярні стовбури, які направляють нерви до зябр та інших мантийних органів. Між педальними стовбурами існує лише одна поперечна перетинка; плевровісцелярні й педальні стовбури кожного боку об'єднуються 10-ма нервовими перетинками.

Органи чуття являють собою пару дуже коротких головних щупалець і пару розгалужених придатків — органів хімічного чуття (рис.4), розміщених між головою і переднім краєм ноги. Крім того, є пара органів рівноваги — статоцистів; кожний має вигляд сплющеного епітеліального мішка, який сполучається зі зовнішнім середовищем за допомогою довгої протоки.

Статева система. *Neupilina* роздільностатева. Дві пари лопатних статевих залоз розміщені вентрально, нижче кищечника і печінки. Яечники і сім'яники сполучаються протоками з нирками, через які і відбувається виведення статевих продуктів назовні. Запліднення яєць, мабуть, відбувається в морській воді.

Наведена вище морфологія і анатомія *Neupilina* свідчить про наявність у *Monoplacophora* ряду виражених і збережених примітивних рис, таких як спинна частина целома (парні дорзальні целоми) метамерія деяких систем органів: кровоносної, видільної, дихальної, статевої.

КЛАС 2. ЧЕРЕВОНОГІ (GASTROPODA)

Черевоні або слимаки - є найбагатший представниками клас моллюсків.

Первинно черевоні моллюски – жителі моря, але багато із них пристосувались до життя в прісних водоймах і на суші. Декілька видів веде паразитичний спосіб життя. Клас Черевоні поділяється на 3 підкласи: передньоозяброві (Prosobranchia), задньоозяброві (Opisthobranchia) і легеневі (Pulmonata). За розмірами черевоні бувають від 2-3 мм до декількох десятків сантиметрів (25-60 см).

Голова черевоних чітко виокремлена від тіла, нога добре розвинена і взагалі має широку повзку підшву (рис.5), тулуб утворює доверху виріст у вигляді великого внутрішньопорожнинного мішка. Черепашка суцільна, але інколи може бути редукована. Характерною особливістю всіх черевоних є асиметричність будови. Вона виражається, по-перше, в редукації правих органів мантийного комплексу, що супроводжується інтенсивнішим розвитком їх партнерів з лівого боку, і, по-друге, внутрішньопорожнинний мішок закручується спірально – ця особливість зверху чітко виражена у формі черепашки (рис.5).

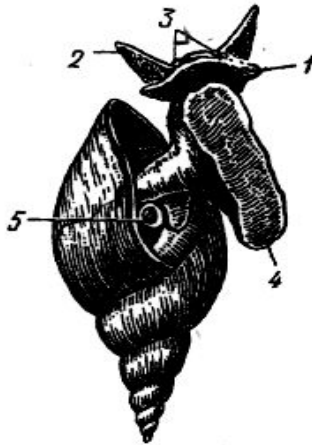


Рис.5. Ставковик *Lymnaea stagnalis*, натуральна величина (за Лампертом):

1 – ротові лопасті, 2 – щупальця, 3 – очі, 4 – нога, 5 – дихальний отвір.

Будова тіла і фізіологія. Форма тіла черевоних різноманітна, але переважно тіло продовгувате і на спинному боці випукле.

Голова добре розвинена. Вона має ротовий отвір, 1-2 пари щупалець і пару очей. Передня частина голови часто витягується у видовжений хоботок, на кінці якого розміщується ротовий отвір.

Нога нагадує собою м'язовий черевний виріст із плоскою повзучою подошвою; за допомогою скорочень ноги тварина повільно і плавно повзе по субстрату. Залежно від способу життя нога може піддаватись різним модифікаціям. Найбільших змін зазнала нога в деяких представників класу *Gastropoda*, які перейшли до життя у воді і ведуть плаваючий спосіб життя. Так, у *кільоногих* (підклас *Prosobranchia*) нога сплющується з боків і перетворюється у вузький вертикальний плавник (рис.6), інколи ще з маленьким рудиментарним залишком подошви на черевному боці, яким тварина енергійно махає в обидва боки. Тоді як задній відділ ноги витягується в довге хвостоподібне кермо.

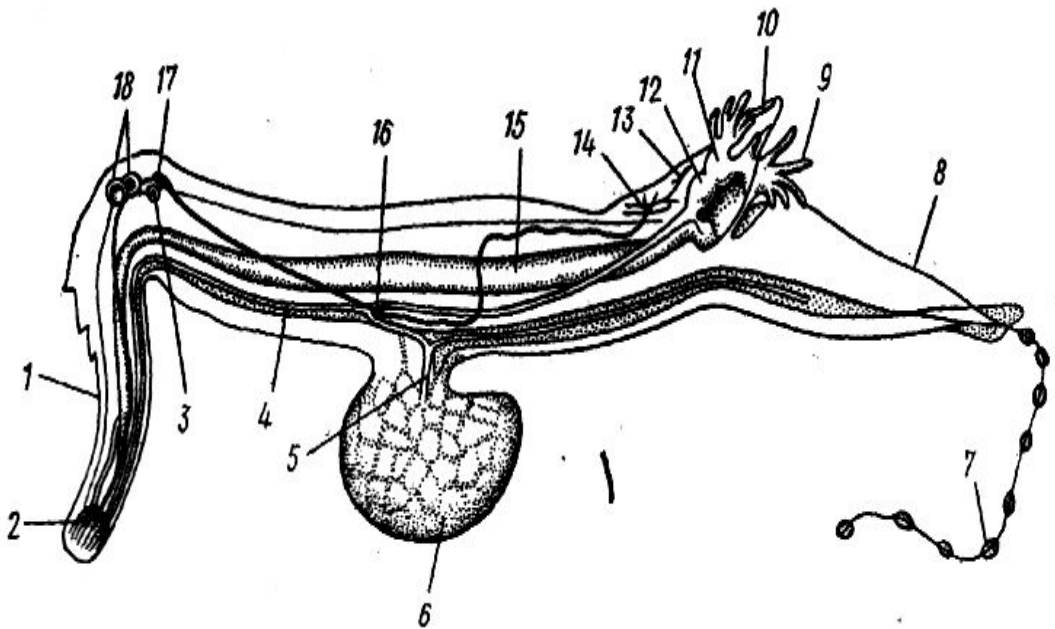


Рис. 6. Кільоногий молюск *Pterotrachea coronata* (за Карусом):
 1 – передня частина голови, 2 – глотка, 3 –статоцист, 4 – головна артерія, 5 –
 ножна артерія, 6 – передня частина ноги, 7 – хвостовий придаток, 8 – задня
 частина ноги, 9 – ктенідій, 10 - анальний отвір, 11- передсердя, 12 – шлуночок
 серця, 13 – осфрадій, 14 – вісцеральний ганглій, 15 – кишка, 16 – педальний
 ганглій, 17 - церебральний ганглій, 18 – очі

В іншій групі плаваючих черевоногих, наприклад у крилоногих (підклас задньозябрових – *Opisthobranchia*) бічні частини ноги сильно розростаються, утворюючи пару крилоподібних лопатів, якими б'ють по воді (рис.7), а її основна центральна частина редукується.

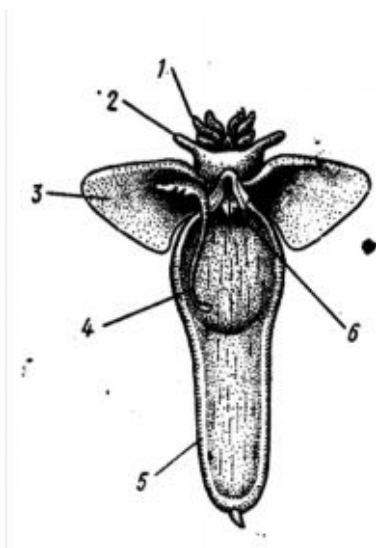


Рис.7. Крилоногий моллюск *Clione limacina* (за Боасу):

1 – навколоротові придатки, 2 – щупальця, 3 – плавник – бокова частина ноги, 4 – совокупний орган, 5 – внутрішньопорожнинний мішок (тулуб), 6 – середня частина ноги

Тулуб, або внутрішньопорожнинний мішок у нижчих червононогих (підклас Prosobranchia) інколи симетричний і порівняно не чітко відмежований від ноги як у голозябрових та деяких легеневих (підклас Pulmonata). Але в більшості видів класу Gastropoda тулуб, навпаки, виступає над ногою у вигляді великого слабко або сильно закрученого мішка. На тулубі в напрямі донизу утворюється складка покривів, мантийна складка, під якою знаходиться мантийна порожнина з розміщеним у ній мантийним комплексом органів. Як складка, так і порожнина взагалі розвинені на передній і правій частині тулуба. Мантия виділяє черепашку в більшості випадків закручену спірально.

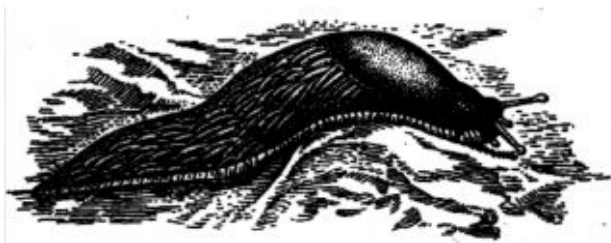


Рис.8 Слимак *Arion ater* (за Гааке)

На передньому кінці черепашка замкнена – це її вершина, на іншому кінці є отвір – устя, через яке висовується на зовні голова і нога тварини. Лише в окремих, рідких випадках оберти черепашки лежать в одній площині (наприклад, у примітивної форми *Tremnotus*,

або у сучасних черевоногих, наприклад, у катушки – Planorbis). Взагалі спіраль конічна (турбоспіраль). Діаметр обертів відповідно до росту тварини збільшується від вершини до устя. При цьому кожний новий, більший оберт черепашки може охоплювати всі попередні, роблячи їх непомітними (Сургаєв); такі черепашки називають інволютними. Значно частіше останній оберт лише прилягає до попередніх, так що всі вони видимі. Серед черевоногих із спіральними черепашками розрізняють два типи за направленням закручування спіралі. Якщо при погляді з боку вершини спіраль закручується (починаючи від вершини) за рухом годинникової стрілки, то черепашка називається *правообертвою* або *дексіотропною* – таких значна більшість. Якщо ж вона закручується вліво, то ми маємо лівообертвову лейотропну черепашку. Вісь, навколо якої закручена спіраль, взагалі представлена щільним стовпчиком – колонкою. Якщо оберти не доторкаються своїми внутрішніми стінками, то замість щільної колонки по осі спіралі утворюється порожнина, пупок. Спіральна черепашка настільки об'ємна, що при небезпеці тварина може повністю втягнутися в неї. У ряду форм, переважно які належать до підкласу Prosobranchia на спиному боці задньої частини ноги взагалі є вапнякова або рогова пластинка – кришечка, більше або менше пропорційна діаметру устя, для замикання якого вона і слугує при втягуванні тварини в черепашку.

Деякі види черевоногих мають простішу за будовою черепашку ковпачкоподібної форми. Це не примітивні, а вторинно спрощені у відношенні до черепашки черевоногі. Їх личинки спочатку мали більш або менш закручену черепашку, яка лише пізніше набула форму ковпачка.

Черепашка черевоногих складається із тонкого органічного зовнішнього шару (periostracum), під яким лежить порцеляновий шар (ostracum), утворений вапняковими пластинками, розміщеними перпендикулярно до поверхні черепашки.

Вуглекисле вапно добувається з води і їжі, які тварина споживає. У деяких черевоногих є ще один – внутрішній перламутровий шар (Naliothis, Turbo та ін.).

У всіх підкласах черевоногих нерідко спостерігається редукція черепашки, яка доходить в окремих випадках до повної її атрофії. В багатьох випадках цей процес протікає за наступними етапами:

- 1) черепашка добре розвинена, але недостатня для втягування в неї всього тіла;
- 2) черепашка ще більше зменшується і частково прикривається двома складками м'яких тканин, загорнутих частково на черепашку. В одних

випадках це можуть бути складки мантиї, в інших до них додаються бічні ділянки ноги, що розрослися;

3) складки зростаються між собою по серединній лінії над черепашкою (роди *Aplysia*, слимак *Limax*) – черепашка із зовнішньої стає внутрішньою і перетворюється в тонку пластинку;

4) рудиментарна черепашка розпадається на окремі вапняні тільця, що лежать у покривах спино-слимак *Arion* (рис.8), голозяброві або *Nudibranchia* (рис. 9)

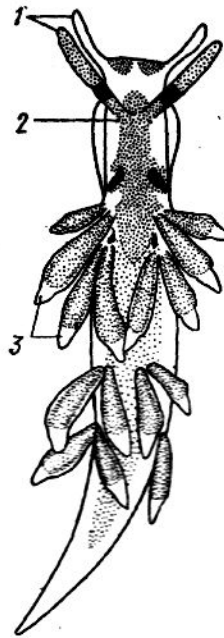


Рис. 9. Голозябровий молюск *Catriona* (за Гаймен):

1 – щупальця, 2 – очі, 3 – вторинні зябра, що мають відростки печінки

5) усі сліди черепашки зникають – *Pterotrachea* (див. рис.6).

Втрата черепашки частіше всього спостерігається у плаваючих і наземних форм, де її користь раковини, як захисного пристосування, мабуть менша від тієї маси, яку доводиться носити при повзанні та плаванні.

Травна система. Ротовий отвір знаходиться в нижній частині переднього кінця голови, яка в деяких форм витягується і утворює так зване рильце. У деяких представників підкласу *Prosobranchia*, передній кінець голови ще більше витягуючись, утворює м'язовий хоботок, який може вкручуватись і викидатись назовні при захопленні здобичі. Рот відкривається в ротову порожнину і м'язову глотку, яка має язик – м'язовий валик, укритий хітином і несе тверді зубці,

розміщені поперечними рядами. В ротовій порожнині на межі з глоткою лежать також щелепи – місцеві потовщення кутикули; вони рогові, а інколи містять відкладення вапна. Кількість і розміщення щелеп не постійні. В глотку відкриваються протоки одної пари слинних залоз. У хижих представників передньозябрових (Tonpa, Cassis та ін.) у слині міститься вільна сірчана кислота (концентрація до 4%). Кислий секрет слугує цим хижакам для розчинення в їх жертв черепашки молюсків або панцирів голкошкірих, якими вони живляться.

Глотка переходить у відносно довгий стравохід, який утворює місцеве розширення або зуб (рис.10). Цим закінчується ектодермальна передня кишка.

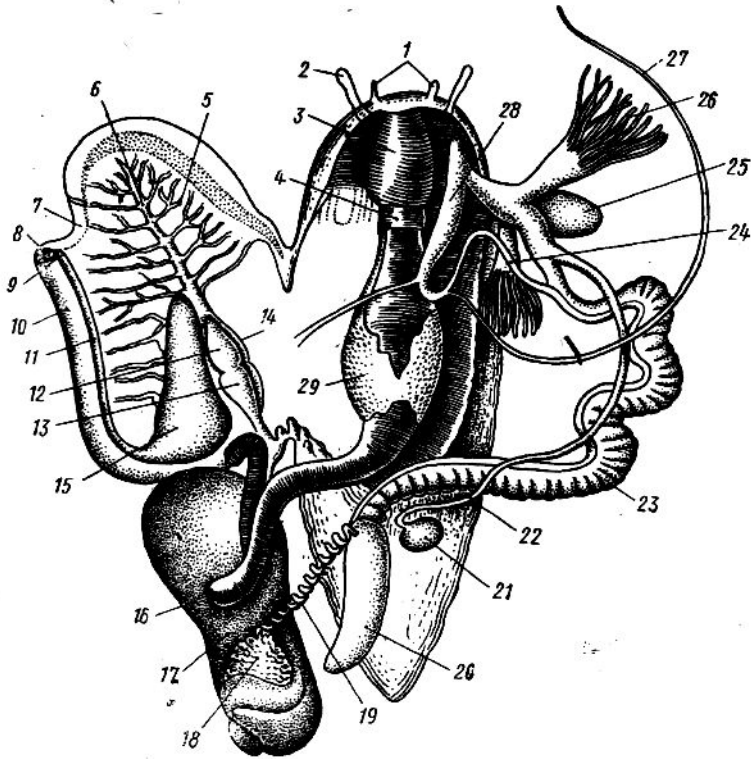


Рис.10. Розтин виноградного слимака (за Бріана):

1 – губне щупальце, 2 – очне щупальце, 3 – глотка, 4 – церебральний ганглій, 5 – легеня, 6 – легенева вена, 7 – перерізаний легеневий отвір, 8 – анальний отвір, 9 – отвір сечоточника, 10 – пряма кишка, 11 – сечоточник, 12 – передсердя, 13 – шлуночок серця, 14 – перикардій, 15 – нирка, 16 – шлунок, 17 – печінка, 18 – гермафродитна залоза, 19 – гермафродитний проток, 20 – білкова залоза, 21 – сім'яприймач, 22 – канал сім'яприймача, 23 – яйцесім'япровід, 24 – сім'япровід, 25 – мішок любовних стріл, 26 – пальцевидні залози, 27 – бич, 28 – пеніс, 29 – слинні залози

Ентодермальна середня кишка утворює мішкоподібний шлунок, в який впадають протоки “печінки”. Остання формується у вигляді

парного вип'ячування кишечника, але в дорослих особин у зв'язку із їх асиметрією у багатьох випадках існує непарний орган, одна половина недорозвинута. Печінка у черевоногих велика, її секрет розчиняє вуглеводи, а також сприяє засвоєнню їжі (подібно до тонкої кишки хребетних), а також слугує для відкладання в ній жиру, глікогену. Часто, особливо в нижчих черевоногих, їжа піддається у шлунку сортуванню і дрібні частинки за допомогою мерехтливих війок епітелію шлунку направляються через протоки печінки в порожнину печінкових частинок. Там вони захоплюються клітинами і перетравлюються внутрішньоклітинно (фагоцитоз). У шлунку деяких нижчих черевоногих є кристалева стовпчик – драглисте утворення, яке складається з білків і зв'язаних із ними ферментів – амілази і целюлази. Кінець стовпчика в лужному середовищі шлунка поступово розчиняється, звільняючи ферменти які сприяють перетравленню вуглеводів їжі.

Цікаві зміни відбуваються в печінці голозябрових (підкл. *Opisthobranchia*). У багатьох із них печінка наче поділяється на систему залозистих каналів, які відходять від кишечника вгору, розгалуження – гілочки цих каналів заходять у щупальцеподібні виростки, які вкривають спину – це вторинні зябра.

Особливо цікаво, що в епітелії цих розгалужень – гілочок печінки – там, де вони поєднуються (контактують) із зовнішнім середовищем, на кінцях спинних зябер нерідко спостерігається присутність багаточисельних жалячих капсул (наприклад, у родині *Aeolididae*). Раніше вважали, що жалячі капсули належать самому організму голозябрових, але спеціальними експериментами було встановлено, що вони попадають у тіло молюска із їжею. Дійсно, представники родини *Aeolididae* живляться гідроїдними поліпами, жалкі капсули яких не перетравлюються молюском, але надходять у печінкові вирости хижака, зберігаючи там здатність функціонувати аналогічно в тілі поліпа.

За шлунком міститься тонка кишка, яка утворює одну або декілька петель і переходить у задню кишку. Остання закінчується порошицею, яка розміщена на передньому кінці тулуба, над головою, або в іншому місці на правому боці тіла. В деяких нижчих черевоногих задня кишка проходить через шлуночок серця.

Органи дихання. Більшість черевоногих дихають зябрами. Первинними, або справжніми зябрами є ктенідії, парні органи розміщені з боків від порошиці. У багатьох форм вони мають вигляд витягнутих двоякоперистих придатків загострених до вільного кінця. Кожний ктенідій складається з осьового сплющеного стовбурця, який

несе два ряди пелюстків. Ктенідії характеризуються присутністю біля їх основи органів хімічного чуття (хеорецепції) – осфрадіїв. Первинно ктенідіїв одна пара, але в зв'язку із недорозвитком органів правого боку тіла в більшості червоногих правий ктенідій атрофується. Так, у деяких передньозябрових (*Heliotis*) він менше лівого. У вищих представників цієї групи він уже один і при цьому нерідко із двоякоперистого він стає однорядноперистим у результаті приростання одним боком до стінки мантиї. Задньозяброві (*Opisthobranchia*) в кращому випадку зберігають один ктенідій, який часто дуже зміщений назад по правому боку і направлений кінцем назад, між тим як ктенідії *Prosobranchia* лежать ближче до передньої частини і направлені кінцями вперед.

Проте в кожному підкласі *Gastropoda* є форми, в яких справжні зябра зникли і вторинно замінилися іншими органами дихання. У водних червоногих за таких умов на самих різних місцях тіла можуть виникнути вирости, які фізіологічно відповідають ктенідіям, але не гомологічні їм. Усі ці утворення називаються *вторинними* або *адаптивними зябрами*. На кінець, у наземних легеневих червоногих (підклас *Pulmonata*) водне дихання замінилось повітряним, ктенідій зник і для дихання слугує легеня. Ділянка мантийної порожнини у них відособлена і відкривається на зовні самостійним отвором (рис.5). Це так названа легенева порожнина у стінках якої розвиваються багаточисельні кровоносні судини (рис.10). Легеня зберігається у вигляді єдиного дихального органа в багатьох *Pulmonata*, незважаючи на те що деякі легеневі молюски повернулись до водного способу життя. Такі види, як ставковики, катушки та ін., дихають повітрям, періодично піднімаючись на поверхню води.

Кровоносна система. У різних систематичних групах червоногих молюсків положення центрального органа кровоносної системи – серця і особливо його будова неоднакові. Найбільш примітивні форми підкласу *Prosobranchia* мають симетричне серце, яке складається із шлуночка і двох передсердій розміщених по серединній лінії тіла в передньому його кінці за головою; шлуночок при цьому пронизаний задньою частиною кишечника. Проте в міру редукції правої зябри відбувається також одностороння атрофія серця, яка проявляється в поступовому зникненні правого передсердя. Так, у ряду видів передньозябрових праве передсердя зменшене і сліпо замкнене, тому що в результаті редукції правої зябри зникла і зяброва вена, що впадала в це передсердя. Разом із тим частково змінюється і положення серця: функціонуюче передсердя розміщується перед шлуночком.

У всіх інших червоногих (вищі представники підкласу Prosobranchia, підкласів Opisthobranchia і Pulmonata) зберігається лише одне ліве передсердя тоді як праве повністю зникає.

Місце розміщення передсердя, яке залишилося, залежить від розміщення зябри або легені. У передньозябрових і легеневих воно залишається перед шлуночком, а у задньозябрових розміщується позаду нього, тому що зябра їх зміщуються далеко назад.

Серце взагалі розміщується над задньою кишкою. Крім того, воно завжди оточене перикардієм, що є ділянкою вторинної порожнини тіла (целом).

Периферична частина кровоносної системи в основному має наступну будову. Від шлуночка відходить аорта, яка зразу ж поділяється на два стовбури: головну аорту (до переднього кінця тіла) і внутрішньопорожнинну аорту (до кишечника, печінки і статевої залози). Добре розвинена артеріальна система утворена судинами з відокремленими стінками. У легеневих молюсків великі судини поступово переходять у капіляри. В кінцевому результаті, кров вливається в малі лакуни сполучної тканини, втрачає кисень і поступово збирається в більші венозні лакуни сполучної тканини. Найбільш розвинена лакуна обмиває шлунок, печінку і гонаду. Звідти кров повертається до органів дихання (зябра або легені), там окислюється і надходить безпосередньо в серце. Таким чином, серце червоногих наповнюється артеріальною кров'ю.

Кров частіше всього безбарвна і містить амебоцити. Інколи в крові є речовина близька до гемоглобіну. В деяких червоногих вдалося виявити присутність у крові білкових сполук, що містять марганець, який у них відіграє таку ж роль, як залізо в гемоглобіні крові хребетних.

Нервова система. Нервова система червоногих добре розвинена, представляє порівняно-анатомічний інтерес. У загальному від нижчих червоногих до вищих, спостерігається поступовий перехід від системи, що нагадує таку підтипу Amphineura, до розсіяно-вузлової нервової системи із декількох гангліїв, з'єднаних між собою вільними від нервових клітин волокнистими перетинками. У найбільш примітивних червоногих молюсків ганглії або відсутні, або виражені дуже слабо. Нервові клітини в цьому разі розміщуються вздовж стовбурів. Наступні зміни відбуваються шляхом концентрації гангліозних клітин у деяких місцях нервових стовбурів, де і утворюються ганглії. У передньозябрових молюсків первинно виокремлюється п'ять пар основних гангліїв.

1. Над глоткою розміщені два церебральних ганглії, з'єднані церебральною комісурою.

2. В носі педальні стовбури концентруються в передній частині і два педальні ганглії, з'єднані під глоткою комісурою. Крім того, вони пов'язані із церебральними гангліями, двома поздовжніми перемичками, або коннективами (нагадуємо, що поперечні нервові перемички, які з'єднують однойменні ганглії, прийнято називати *комісурами*, поздовжні перемички між гангліями різного найменування – *коннективами*). У деяких примітивних сучасних форм утворення педальних гангліїв ще не відбувалося, і замість них зберігаються 2 педальних стовбурів.

У подальшому на шляху плевровісцеральних стовбурів відособились ще три пари гангліїв.

3. Два плевральних ганглії розміщені приблизно на рівні педальних гангліїв; вони з'єднані коннективами з церебральними і педальними вузлами.

4. Далі назад на шляху плевровісцеральних стовбурів залягають два паріетальних гангліїв.

5. Ще далі, під задньою кишкою лежить пара вісцеральних гангліїв, з'єднаних один з одним вісцеральною комісурою.

Останні три пари гангліїв наче нанизані на ту нервову петлю, яка утворюється в підтипу *Amphineura* плевровісцеральними стовбурами. Ділянка стовбурів, яка знаходиться між плевральним і вісцеральним вузлами кожної сторони і розбитий паріетальним ганглієм на 2 коннективи, називається *плевровісцеральним коннективом*.

Крім цих основних гангліїв, утворюються ще додаткові гангліозні маси, які іннервують окремі органи (наприклад, глотковий, або букальний ганглії; (рис.11). У задньозябрових (підклас *Opisthobranchia*) і легеневих (підклас *Pulmonata*) молюсків первинно відособлюються не 5, а 7 пар гангліїв. У всіх молюсків їх кількість може зменшуватись за рахунок злиття гангліїв у більш складні нервові вузли.

Своєрідні зміни нервової системи червононогих молюсків пов'язані зі з'явленням у них асиметрії. Основна суть їх у наступному. В усіх передньозябрових і деяких нижчих представників двох інших підкласів плевровісцеральні коннективи утворюють перехрест так, що паріетальні ганглії, які знаходили по всій її довжині переміщуються: лівий на правий бік (під кишку), а правий – на лівий бік тіла над кишечником. Нервову систему таких червононогих називають *хіастоневральною* або *перехресною* (рис.11).

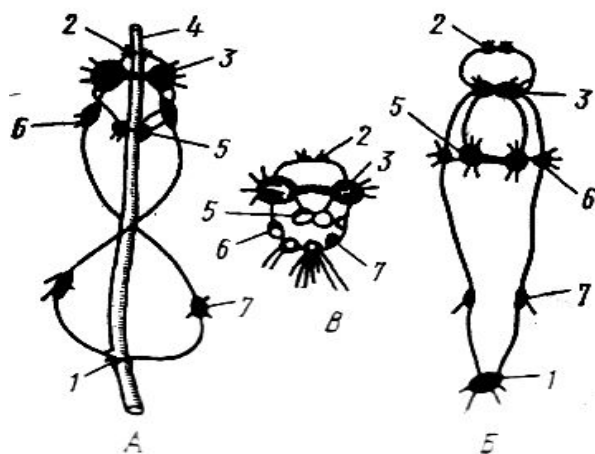


Рис.11. Різні форми нервової системи у червоногих молюсків
 А – Prosobranchia; Б – Opisthobranchia; В – Pulmonata (за Коршельтом і Гейдером):
 1 – вісцеральний ганглій, 2 – буккальний ганглій, 3 – церебральний ганглій, 4 – кишечний канал, 5 – педальний ганглій, 6 – плевральний ганглій, 7 – паріетальний ганглій

У основної маси легеневих і задньозябрових молюсків перехрест коннективів вторинно зникає, але правий плевровісцеральний коннектив часто помітно коротше лівого. Це червоногі з неперехресною, або *еутиневральною* системою. У вищих червоногих плевровісцеральні коннективи взагалі настільки вкорочуються, що ганглії збираються в одну загальну масу навколо глотки.

Церебральними гангліями іннервуються очі, статоцисти, глотка і головні щупальця, педальними – м'язи ноги. Плевральні ганглії забезпечують нервами переважно мантию. Паріетальними гангліями іннервуються ктенідії і осфрадії; накінець вісцеральними гангліями відбувається іннервація внутрішніх органів.

Органи чуття. Для осязання слугують головні щупальця, краї мантиї і деякі інші частини тіла. Крім того, є органи хімічного чуття – хеморецептори. Ними в першу чергу вважаються осфрадії, які лежать біля основи ктенідіїв. У найбільш розвиненому стані вони мають форму видовженого валика, який лежить біля основи зябри та з обох своїх боків несе 100-150 листочків. У результаті цього осфрадій інколи дуже схожий за виглядом на зябру. Внутрішність валика заповнена накопиченням гангліозних клітин, від якого відходять нерви до листочків.

Передня пара головних щупалець (їх ще називають – губними) мабуть також слугують для сприйняття хімічних подразнень, виконуючи роль органів смаку та чуття (нюху).

Органи рівноваги у вигляді пари статоцистів є у всіх черевоногих. Це звичайні два замкнені пухирці, епітелій яких складається із мерехтливих і чутливих клітин (рис.12); останні інколи утворюють на стінці пухирця особливе накопичення – “слухова пляма”. В рідині, що заповнює пухирець плавають від 1 до 100 конкрецій вуглекислого вапна – статолітів, які виконують функцію слухових камінців. Різне положення їх у статоцистах і натискування то на одну, то на інші чутливі клітини дає можливість тварині орієнтуватись у просторі. Обидві статоцисти знаходяться завжди в тісному контакті з педальними гангліями, але іннервуються вони все ж таки від церебральних гангліїв за допомогою двох нервів.

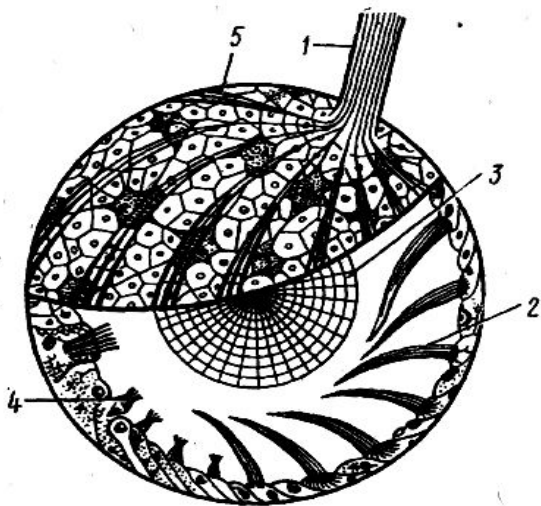


Рис.12. Статоцист кільцевого моллюска *Pterotrachea* (за Бючлі):
1 –нерв, 2 – пучок війок, 3 – статоліт, 4 – чутливі клітини, 5 – нервові волокна

Одна пара очей є майже в усіх черевоногих; вони лежать на голові біля основи, а інколи на вершині задньої пари щупалець, відповідно їх часто позначають як очні. Складність будови очей варіює від простих ямок до очних пухирів з кришталіком і склоподібним тілом (рис.13).

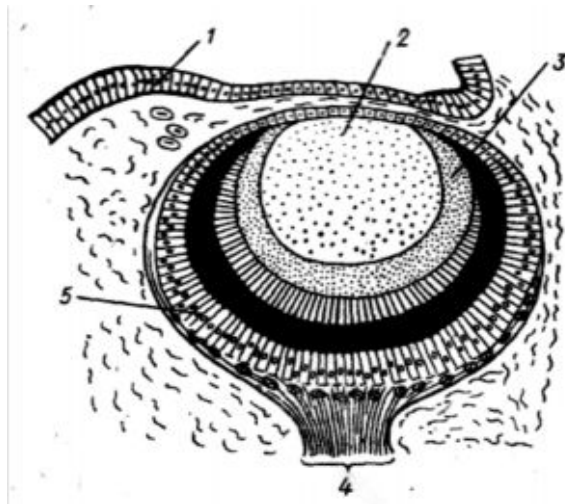


Рис.13. Розріз ока Fissurella (за Догелем):

1 – шкірний епітелій голови, 2 – хрусталик, 3 – скловидне тіло, 4 – зоровий нерв, 5 – зорові клітини (сітківка)

Видільна система. У червоногих видільна система складається з пари нирок типу целомодуктів, із яких частіше зберігається лише одна ліва (рис.14). Одним кінцем нирки за допомогою війчастої лійки з'єднуються з перикардієм, тобто з ділянкою целома, другим – відкривається в мантийну порожнину збоку від порошиці. Дві нирки існують лише в нижчих представників підкласу Prosobranchia, але одна із них розвинена слабкіше іншої.

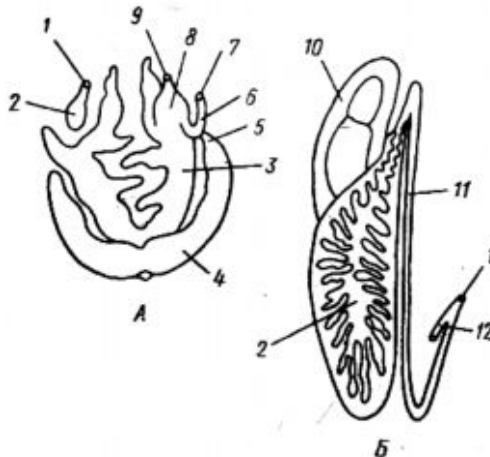


Рис. 14. Органи виділення червоногих молюсків.

А – сечостатева система (*Puncturella noachina* (Prosobranchia Diotocardia) (за Івановим); Б – нирка і серце слимака *Daudebardia rufa* (Pulmonata) (за Лангу): 1 і 9 – зовнішні ниркові отвори, 2 – ліва нирка, 3 – права нирка, 4 – статева залоза, 5 – проток статевої залози, 6 – канал нирки, що відкривається в перикардій, 7 – отвір нирки в перикардій, 8 – сечова камера, 10 – перикардій із серцем, 11 – сечівник, 12 – задня кишка

Статева система. У статевій системі червононогих існує багато варіацій; передньозяброві роздільностатеві, легеневі та задньозяброві – гермафродити. Нижчі червононогі не мають спеціальних статевих проток і статева залоза відкривається в них у праву нирку.

Статева залоза завжди одна. У роздільностатевих форм (рис.15) це яєчник або сім'яник, у гермафродитів – гермафродитна залоза, в якій утворюються і живчики, і яйця. Вивідні протоки *Prosobranchia* порівняно прості. Самець має сім'япровід, який відкривається назовні поблизу переднього кінця тіла на правому боці, або біля самого отвору, чи перед ним. На голові знаходиться м'язовий виріст – совокупний орган.

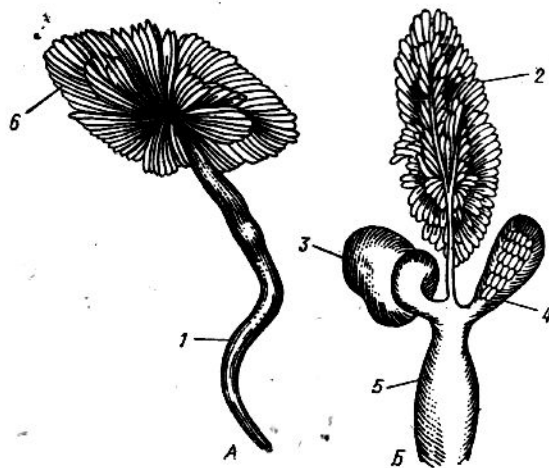


Рис.15. Статевий апарат самця (А) і самки (Б) кільоногого молюска *Pterotrachea* (за Клаусом):

1 - сім'япровід, 2 – яєчник, 3 – білкова залоза, 4 - сім'яприймач, 5 – матка, 6 - сім'яник

У самки яйцепровід може утворювати місцеве розширення – матку, а також сім'яприймач.

Статеві протоки *Pulmonata* і *Opisthobranchia* незрівнянно складніші, як можна бачити на прикладі виноградного слимака (див. рис.10). Від гермафродитної залози відходить загальна гермафродитна протока, яка приймає в себе вивідний канал особливої білкової залози. Після впадання в протоку залози вона розширюється, причому головна частина її просвіту виконує роль яйцепроводу, а вузький жолоб, який проходить по одному боці яйцепроводу, проводить сім'я. Потім ця загальна протока розділяється на два самостійних канали: яйцепровід і більш тонкий сім'япровід. Останній переходить у м'язовий

совокупний орган. Яйцепровід розширюється і утворює матку, в яку впадають протоки пальцеподібних залоз. Матка за допомогою піхви відкривається в особливе вгинання стінки тіла – статеву клоаку, куди відкривається і мішок совокупного органу. Крім того, в піхву впадають ще два мішкоподібних утворення: сім'яприймач – призначений для сприймання сім'я іншої особини і мішок з “любовною стрілою”; стріла – це голка із вуглекислого вапна, яка при копуляції втикається в шкіру іншої особини і слугує для її подразнення. Запліднення перехресне.

Розвиток. Серед примітивних червононогих зустрічаються форми, для яких властиве зовнішнє запліднення, в більшості форм запліднення внутрішнє. Яйця часто вкриваються пергаментними або драглистими коконами і об'єднуються в кладки. Дрібнення яйця надзвичайно нагадує таке *Polychaeta*. Воно повне, нерівномірне, детерміноване, протікає за спіральними типом. Є ті ж макроміри А, В, С і D з чотирма квартетами мікромерів. Головна частина мезодерми також формується за рахунок клітини D – із її нащадка 4d. Целомічна мезодерма утворює дві мезодермальні смужки, які походять від двох первинних мезодермальних клітин. У нижчих *Prosobranchia* із яйця розвивається справжня трохофора з передротовим віночком війок (прототрохом) і з тім'яним султаном (рис.16А). Потім трохофора перетворюється в личинку парусник, або велігер (рис.16Б). У більшості представників підкласу *Prosobranchia* і *Opisthobranchia* із яйця виходить зразу парусник. Останній часто характеризується розвитком на передротовому відділі тіла 2-4 бічних лопатей, оточених передротовим віночком війок. Лопаті створюють мерехтливий парус, від якого і сама личинка отримала свою назву.

Парусник має ряд ознак, специфічних для моллюсків. На його спинному боці з'являється потовщення ектодерми, які потім поглиблюються і утворюють незначне вгинання – черепашкову залозу. На дні цього вгину виділяється нижній роговий зачаток – черепашка; вгинання потім вивертається і зачаток черепашки займає поверхнєве положення й розростається. На черевному боці тіла, позаду рота личинки утворюється виступ, нога, на якій у вигляді двох маленьких бокових вгинань ектодерми закладаються статоцисти. Перед ротом з'являються щупальця та очі. Позаду зачатка черепашки ектодерма утворює складку, яка нависає над порошицею і прикриває зачаток мантийної порожнини.

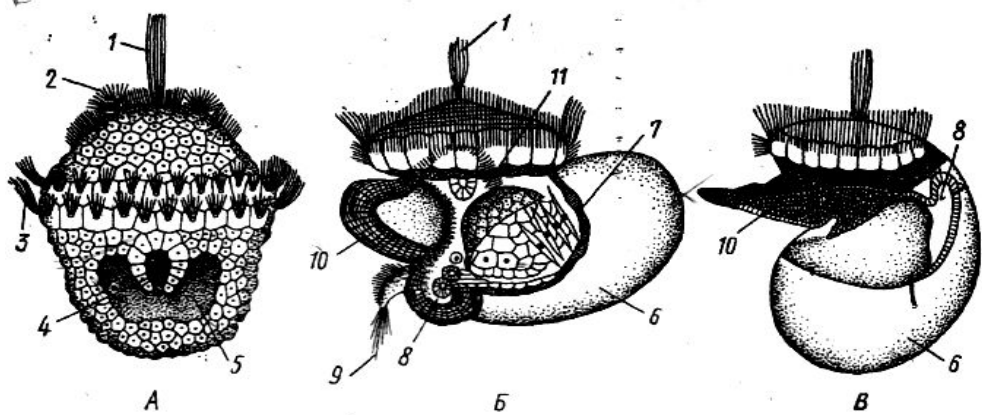


Рис.16. Розвиток морського блюдечка *Patella*
(Prosobranchia, Diotocardia) (за Паттен):

- А – трохофора; Б – парусник до скручування; В – парусник після скручування:
 1 – тім'яний султан, 2 – війки верхньої півкулі, 3 – прототрох, 4 – рот,
 5 – просвічуючі мезодермальні смужки, 6 – черепашка,
 7 – внутрішньопорожнинний мішок, 8 – мантия, 9 – війки задньої частини тіла,
 10 – зачаток ноги, 11 – кишечник

У легеневих мантийна складка продовжує рости вперед і стає глибшою лише на правому боці тіла, поступово переміщуючись до переднього кінця. У нижчих червононогих замість цього відбувається швидке повертання зачатка мантийної порожнини з порошицею і черепашки на 180° (рис.16 Б. В.), в результаті цього порошиця розміщується на передньому кінці тулуба позаду голови. У вільноплаваючого парусника відбувається в кінці перетворення редукція передротного віночка війок, він спускається на дно і переходить до повзаючого способу життя. Описаний метаморфоз характерний для більшості представників підкласів Prosobranchia і Opisthobranchia; у Pulmonata розвиток прямий і проходить до кінця всередині яйцевої оболонки.

Екологія червононогих молюсків

Більшість молюсків із підкласу Передньозябрових і всі з підкласу Задньозябрових класу Червононогих – морські тварини. Деякі передньозяброві пристосувались до життя в прісній воді і навіть на суші (*Helicina*, *Acme*, *Vithynia*, *Cyclophorus*, *Viviparus* та ін.). В підкласі Легеневих (*Pulmonata*) представлені переважно сухопутні й прісноводні форми. В морі червононогі зустрічаються на різних глибинах, на суші – у самих різноманітних кліматичних умовах, витривалі по відношенню до температури. Перенесення різких

коливань температури полегшується здатністю багатьох легеневих до сплячки: зимової - на півночі і літньої та зимової - на півдні. При цьому слимак залазить у землю, втягується в черепашку і заклеює устя епіфрагмою, тобто плівкою із засохлого шару слизу з великим вмістом солей вапна. Перехід від повзання по дну водойм до плавання відбувався у черевоногих у різних групах незалежно, тому ті та інші добре пристосувалися до плавання в товщі води. Тіло їх взагалі скловидне, прозоре, нога утворює непарний кілеподібний плавник (Heteropoda) або перетворена в пару великих крилоподібних плавників (Pteropoda); черепашка більше або менше редукується аж до повного зникнення.

Справжні паразити є лише серед передньозябрових черевоногих. Більшість із них паразитують на шкірі або в середині тіла голкошкірих (морські зірки, морські їжаки, голотурії).

Паразитичний спосіб життя викликав у цих черевоногих (Entocolax, Parenterohexos) сильні зміни і спрощення організації (втрата черепашки, мантиї, ноги та ін. аж до повної редукції травної, кровоносної, нервової систем).

Їжа черевоногих різноманітна. Наряду з рослиноїдними формами, широко розповсюдженими у воді і на суші є велика кількість хижаків, які живляться червами, раками або іншими молюсками.

Корисне і шкідливе значення черевоногих молюсків

Практичне значення черевоногих порівняно з іншими молюсками (*платинчастозябровими* і особливо *головноногими*) не дуже велике. В ряду європейських країн у їжу споживають виноградного слимака (*Helix pomatia*) якого розводять в спеціальних слимакових господарствах. Їстівними є також багато морських передньозябрових: трубач (*Buccinum undatum*), береговий слимак (*Littorina*) і деякі інші. Перламутр черепашки деяких морських Prosobranchia, наприклад Turbo, Trochus і Haliotis використовується для оздоблення та виготовлення різних прикрас, біжутерії, гудзиків тощо.

Різні морські черепашки головним чином каурі (*Monetaria moneta*) до початку XX ст. слугували в деяких народів у якості розмінної монети, наприклад у літописах Індії від VII ст. н.е. А в XIX ст. каурі ввозили у великій кількості в Західну Африку для збуту туземцям, які робили із нанизаних у вигляді намиста черепашок грошову одиницю.

Шкідливе значення для сільського господарства мають наземні форми із підкласу Pulmonata, а точніше слимаки, які наносять шкоду озимим посівам, овочевим, плодово-ягідним та іншим сільськогосподарським і лісовим культурам.

Велике негативне значення червононогих як первинних проміжних господарів трематод, серед яких є багато збудників небезпечних захворювань людини і тварин.

Класифікація червононогих (Gastropoda)

До червононогих моллюсків нале значна кількість видів із великим різномайттям за будовою, що значно ускладнює їх класифікацію, яка ще не завершена. Більшість видів класу розподіляється між трьома підкласами: передньозяброві (Prosobranchia), задньозяброві (Opisthobranchia) і легеневі (Pulmonata). жать

Підклас I. ПЕРЕДНЬОЗЯБРОВІ (PROSOBRANCHIA)

Внутрішньопорожнинний мішок набув поворот на 180⁰ або близько до цього. Зябра (одна, інколи дві), розміщені спереду серця. Переважно роздільностатеві. Зустрічаються головним чином у морі, рідко в прісних водах і на суші. На нозі у багатьох форм є кришечка. Включає два ряди: древні червононогі або двопередсерднєві (Archaeogastropoda або Diotocardia) і однопередсердні (Monotocardia).

Ряд 1. Древні червононогі або двопередсерднєві (Archaeogastropoda або Diotocardia)

Найпримітивніші червононогі моллюски мають два передсердя і педальні нервові стовбури; утворення педальних гангліїв ще не відбулося. Мантийний комплекс симетричний лише у самих примітивних форм (підряд Zigobranchia), які мають два ктенідіїх, два передсердя і дві нирки. Така, наприклад, Pleurotomaria, що існує в Індійському океані, турбоспіральна черепашка її має довгу вирізку, починаючи від устя (рис.17.А). Це сама давнішня форма зі сучасних червононогих. У морського вуха – Haliotis (рис.17.В) стає помітною асиметрія мантийного комплексу: правий ктенідій менше лівого. Haliotis, який населяє тропічні моря, має характерну сплюснену вухоподібну черепашку, пронизану рядом невеликих отворів. Ще простіше улаштовані ковпачкоподібні черепашки деяких форм (наприклад, Fissurella; рис.17.Б), що має вигляд невеликого конуса з отвором на вершині. Намічена в межах цієї групи асиметрія

мантійного комплексу знайшла своє закінчене вираження в підряду *Azygobranchia*, представники якого повністю втратили правого ктенідія. Це переважно морські тропічні форми, як наприклад, володар високої турбоспіральної черепашки *Trochus* – мешканець прибережної зони в коралових поліпах. Існують також форми, що вторинно перейшли до життя в прісних водах Євразії – *Theodoxus fluviatilis*. У форм підряду *Docoglossa*, що мають найбільшу ковпачкоподібну черепашку, також зберігається один ктенідій, який часто заміщується вторинними зябрами. Типовий представник цієї групи – *Patella*, мешканець приливно-відливної зони (рис.17.Г).

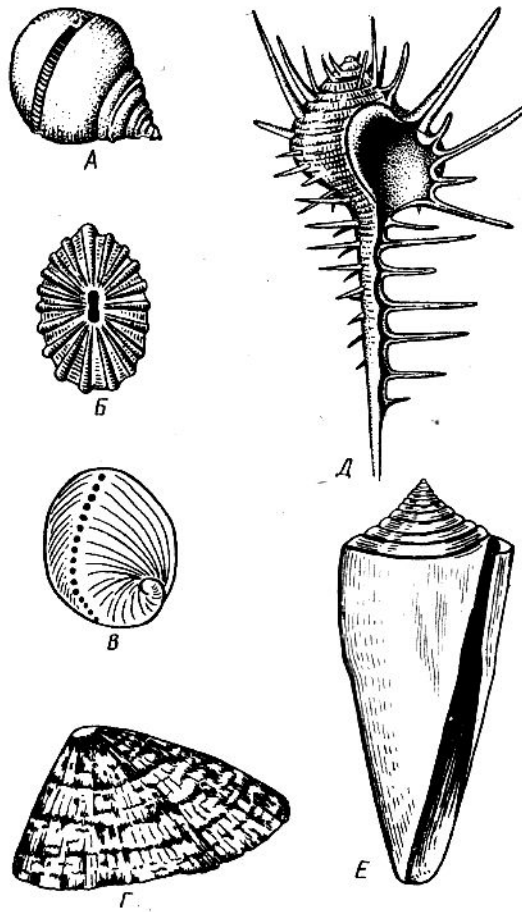


Рис.17. Черепашки передньозябрових молюсків:
 А - *pleurotomaria*; Б - *Fissurella*; В – *Haliotis*; Г – *Patella*; Д – *Murex*; Е - *Conus*
 (А – В – за Лангом, Г – за Івановим, Д – Е за Гайменом)

Ряд 2. Однопередсерднєві (Monotocardia)

У цієї групи тварин мантийний комплекс складається лише з органів лівого боку – один ктенідій, передсердя і нирка. У ряду форм і в першу чергу в тих, що перейшли до життя в прісній воді, або на землі, ктенідій або зник зовсім, або заміщається вторинними зябрами, які мають педальні ганглії. Нині ряд Monotocardia деякими дослідниками поділяється на два самостійні ряди: Mezogastropoda, що включає більш примітивні форми, і ряд Stenoglossa, який об'єднує вищих представників однопередсердних. До цього ряду належать: Littorina – багаточисельні види якого живуть в місцях морських приливів і відливів, деякі легко переносять перебування на повітрі під час відливів; Cypraea – тропічні морські молюски із гарною черепашкою; Murex (рис. 17 Д) – представники якого виділяють секрет, яким раніше фарбували тканини для отримання ніжного пурпурового забарвлення; Conus (рис. 17 Е) – із отруйними залозами і зубами радули. В Тихому та Атлантичному (північна частина) океанах розповсюджений рід Buccinum – один із їстівних передньозябрових молюсків. В озерах і ставках часто зустрічаються прісноводні передньозяброві – Viviparus і Vithynia; від прісноводних легеневих молюсків вони відрізняються за наявністю кришечки на нозі.

Своєрідні зміни з морськими однопередсердними відбуваються в кільоногих (Heteropoda), які ведуть планктонний спосіб життя; середня частина ноги сплющилась із боків і утворює висунутий вниз плавник, задня частина ноги витягнулася у вигляді хвоста. Кільоногі зустрічаються переважно в теплих морях, ведуть хижацький спосіб життя. До них належать: Carinaria з маленькою ковпачковою черепашкою; Pterotrachea – без черепашки. Серед однопередсердних існує декілька форм, що паразитують на голкошкірих, наприклад Parenteroxenos dogieli, досягаючи до 1 метра в довжину, паразитує на голотурії (Cusumaria).

Підклас II. ЗАДНЬОЗЯБРОВІ (OPISTHOBRANCHIA)

Нервова система епіневральна. Мантийний комплекс зміщений із переднього положення на правий бік тіла. Позаду серця розташований один ктенідій. Передсердя одне. Гермафродити. Черепашка часто редукована, це виключно морські тварини. Включає два ряди: покритозяброві (Tectibranchia) і голозяброві (Nudibranchia).

У покритозябрових ктенідій розвинений і завжди є черепашка. У північних морях розповсюджені *Scaphander*, *Cylichna* – форми з інволюційною черепашкою. До цієї групи належать і крилоногі молюски (*Pteropoda*), нога яких змінена на два бічні плавники. Там же постійно існує морський ангел – *Clione limacina* (рис.7) – без черепашки, оранжево-червоного кольору, слугують їжею для беззубих китів.

У представників ряду голозябрових, ктенідій замінений вторинними зябрами. Черепашка відсутня. За зовнішнім виглядом вони часто білатерально симетричні. Представники: *Dendronotus*, *Catirona* з багаточисельними зябрами на спині широко розповсюджені в північних морях Євразійського континенту.

Підклас III. ЛЕГЕНЕВІ (PULMONATA)

Нервова система еутиневральна. Зябра, як правило, замінені легенею. Гермафродити. Всі органи мантийного комплексу непарні. Наземні і прісноводні форми. Кишечник відсутній. Підклас включає два ряди: сидячеочих (*Basommatophora*) і стеблистоочих (*Stylommatophora*).

Сидячеочі представлені переважно прісноводними формами, очі розміщені біля основи другої пари щупалець. До них належать більшість наших прісноводних черевоногих: звичайний прудовик – *Lymnaea stagnalis*, малий прудовик - *Lymnaea truncatula* – проміжний господар печінкової двоустки, рогова катушка – *Planorbis* та ін.

Ряд стебельчастоочих об'єднує переважно наземні форми, в яких очі розміщені на вершині другої пари щупалець. Представники: янтарка – *Succinea* – живуть у вологих місцях на траві, в кущах, проміжний господар сисуна *Leucochloridium* (рис.1). Широко розповсюджений виноградний слимак (*Helix pomatia*). Суттєву шкоду сільському господарству можуть спричинити слимаки *Deroceras*, *Parmacella* та ін.

Клас III. Пластинчатозяброві, або двостулкові (*Lamellibranchia*, або *Bivalvia*)

Пластинчатозяброві утворюють великий клас (близько 20 000 видів) морських і прісноводних молюсків з двостулковою черепашкою, яка оточує тіло з двох боків. Характерною особливістю

їх є редукція голови. У більшості представників є пара ктенідій, які перетворилися у великі пластинчасті зябра.

Деякі пластинчатозяброві досягають значних розмірів, наприклад *Tridacnagigas* має черепашку до 1,35м, а маса її може бути до 250 кг. Тіло пластинчатозябрових переважно видовжене, трохи сплющене з боків і білатерально симетричне. Голова редукована, тому тіло складається з тулуба і ноги. На передньому кінці тулуба знаходиться ротовий отвір, на задньому — порошиця. Між ними на черевному боці тулуба висувається нога (рис.18).

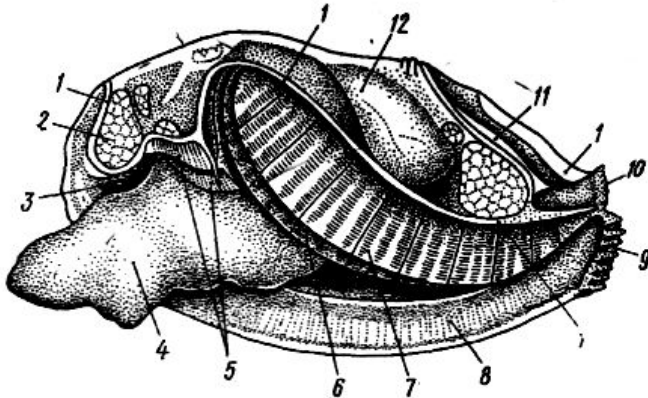


Рис.18. Анатомія беззубки *Anodonta*, черепашка і ліва мантия видалені (за Гауес):

- 1 – лінія, по якій обрізана мантия, 2 – передній м'яз-замикач, 3 – рот,
- 4 – нога, 5 – ротові лопасті, 6 – ліва внутрішня напівзябра, 7 – ліва зовнішня напівзябра, 8 – права мантия, 9 – ввідний сифон,
- 10 – вивідний сифон, 11 – задня кишка, 12 – перикардій

У небагатьох найпримітивніших представників (ряд. *Protobranchia*) нога, як у *Gastropoda*, має плоску підшву. В усіх інших *Lamellibranchia* нога сильно сплюснута з боків і загострена з вільного краю, утворюючи щось подібне до кіля. Така нога слугує не лише для повзання, а також для розпушування піску або мулу в якому часто живуть пластинчатозяброві.

У деяких форм, що ведуть нерухомий спосіб життя, нога є рудиментарною (мідія — *Mytilus*)(рис.19) або зникла зовсім (устриця — *Ostrea*)(рис.20).

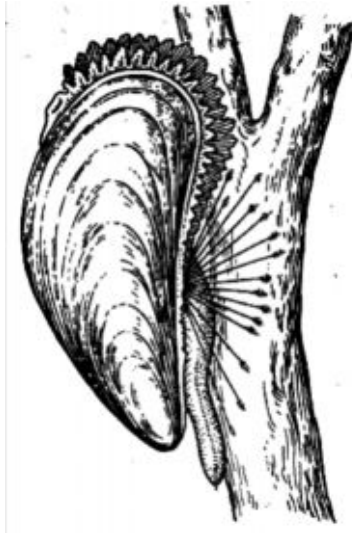


Рис. 19. Мідія *Mytilus edulis*, прикріплена до субстрату за допомогою ниток біссуса (за Гешелером)

У багатьох пластинчатозябрових на нижній поверхні ноги в особливому вдавненні відкривається так звана „бісусова залоза”. Вона виділяє тягучі нитки секрету бісуса, які у воді швидко твердіють. За допомогою таких шовковистих ниток тварини здатні прикріплюватись до підводних предметів (*Mytilus*, *Dreissena*).



Рис. 20. Молоді устриці *Ostrea* на шматку дерева (за Догелем).

Тіло вкрите мантиєю, яка звисає з боків у вигляді двох великих мантийних складок. Між складками і тілом залишається порожнина, яка називається мантийною, в якій розміщується нога і зябри. На спині мантийні складки переходять одна в іншу, а на передньому, черевному і задньому боках взагалі закінчується вільним краєм на якому інколи можуть розвиватися маленькі щупальця і навіть очі. Проте нерідко краї обох складок можуть на деякому проміжку зростатися, але з проміжками, утворюючи при цьому від 2 до 4 отворів, через які мантийна порожнина с'єполучається з навколишнім середовищем. Частіше всього зростання відбувається по задньому краю мантиї в двох ділянках, в результаті чого загальна мантийна щілина розпадається на три отвори: два невеликих задніх і одне велике, обмежене передніми і черевними ділянками мантийних складок. Нижнє із двох задніх отворів слугує для введення в мантийну порожнину води, в якій розміщені харчові частинки і слугує також для дихання й називається ввідним або вхідним сифоном, верхнє - для виведення води з мантийної порожнини, а також екскрементів — це вивідний (вихідний) сифон. Великий передньо-черевний отвір дає можливість нозі висуватись із мантийної порожнини на зовні. У форм, які здатні глибоко зариватись у пісок або мул, краї ввідного і вивідного сифонів часто витягуються в довгі м'язові трубки (рис.21). Виступаючи над поверхнею ґрунту, вони забезпечують доступ свіжої води в мантийну порожнину.

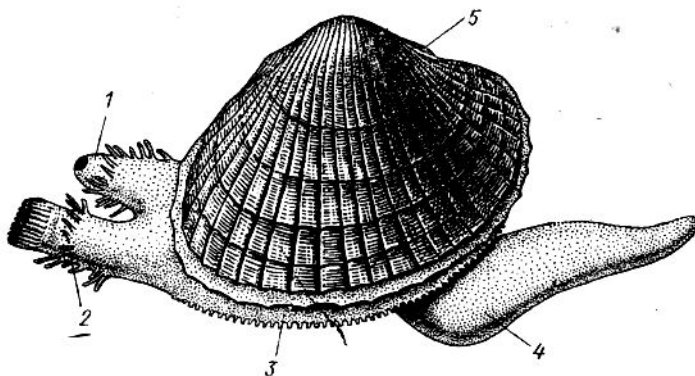


Рис. 21. Будова сифонів у молюска *Cardium edule*, що зарився у ґрунт (за Мейером і Мебіусом):

1 – вивідний (клоакальний) сифон, 2 – ввідний (зябровий) сифон, 3 – мантия, 4 – нога, 5 – черепашка

Зовнішнім епітелієм мантийних складок виділяються обидві стулки черепашки. Стулки, які прикривають тіло з боків і в більшості Lamellibranchia розвинені однаково. Проте в деяких форм вони різні головним чином у результаті приростання тварини одним боком до морського дна. Так, в устриць прикріплена до дна ліва стулка; вона більша правої, більш випукла і вміщує все тіло, тоді як права стулка тоненька і функціонує лише в якості кришечки. Особливо значна різниця між обома стулками в деяких викопних форм. Наприклад, у рудистів, одна із стулок має вигляд високого конуса, а інша, мабуть, була кришечкою (Hippurites). Деякі пластинчатозяброві, наприклад корабельний черв'як (Teredo; рис. 22), володіють сильно редукованою черепашкою, маленькі стулки якої прикривають лише 1/20 частину тіла.



Рис. 22. Корабельний черв'як, або шашень *Teredo navalis* і його ходи в шматку дерева (за Мейером і Мебіусом).

У типових випадках обидві стулки випуклі, причому найбільш випуклі їх місця знаходяться біля спинного краю черепашки і

називаються вершинами стулок, до яких потім приєднуються по краю все нові шари вапна. Відповідно на черепашках можна розрізняти щорічні шари приросту, які направлені паралельно вільному краю черепашки, що дає можливість визначити вік тварини. На спині стулки з'єднані між собою, по-перше, лігаментом, по-друге, замком. Лігамент складається із еластичної речовини і з'єднує обидві стулки у вигляді короткої поперечної стрічки. Зовнішній шар лігамента безпосередньо переходить у зовнішній шар стулок, таким чином черепашка складається із однієї частки, перетягнутої і перегнутої на спині. За рахунок еластичності лігамент утримує обидві стулки напіввідкритими.

Замком називається з'єднання стулок за допомогою зубовидних відростків (зубів) спинного краю, які входять у поглиблення протилежної стулки. Розрізняють два основних типів замків: рівнозубий із значною кількістю зубців однакової величини і форми та різнозубий з невеликим числом зубів різної форми. Перший тип зубів більш древній. У деяких форм (наприклад, беззубки — Anodonta) замок може бути відсутнім і тоді стулки з'єднані лише лігаментом.

Для закривання черепашки існують м'язи-замкачі, яких буває два або один. Вони мають вигляд товстих м'язових пучків направлених поперек тіла молюска від однієї стулки до другої. Як у місцях прикріплення м'язів до стулок, так і по краю мантийних складок на внутрішній поверхні черепашки утворюються легкі відбитки, за присутністю або відсутністю яких можна судити про число і розміщення м'язів-замкачів, про ступінь розвитку сифонів та ін. Відбитки добре зберігаються на викопних черепашках, що дає можливість одночасно із деякими іншими даними характеризувати внутрішню будову давно відмерлих тварин.

Зовнішній тонкий шар черепашки або периостракум складається із органічної речовини, конхіоліна і нерідко стирається на випуклих частинах стулки (біля вершини).

Під ним залягає призматичний, або порцеляновий шар, який складається із тісно прилеглих одної до іншої призмочок вуглекислого вапна, направлених перпендикулярно поверхні черепашки. Цей шар характеризується значною товщиною. Самий внутрішній шар, перламутровий. Він утворюється із тоненьких вапняних листочків, які лежать декількома шарами, між якими залягають такі ж тоненькі прошарки конхіоліна. В перламутрі відбувається інтерференція світлових променів, у результаті цього перламутр блищить і переливається різними кольорами. Перламутровий шар підстиляється

епітелієм мантиї, який і виділяє черепашку. Цей же епітелій у деяких *Lamellibranchia* формує жемчуг. Якщо дуже дрібні частинки, наприклад відмерлі клітини чи зернисті продукти виділення або тільця стороннього походження, наприклад піщинки чи паразити попадуть у проміжок між черепашкою і епітелієм мантиї, то вони все більше і більше обволікаються концентричними шарами перламутра і перетворюються в перлини.

Травна система. Рот розміщений на передньому кінці тіла над основою ноги. З боків рота є дві пари довгих трикутних ротових лопатей. Вони вкриті війками, які підганяють харчові частинки до ротового отвору. Редукція голови викликає атрофію тих частин кишечника, які в інших молюсків розміщуються в голові, а саме глотки, тертки, щелеп і слинних залоз.

Рот веде прямо в короткий стравохід, який відкривається в мішкоподібний шлунок. Недалеко від місця впадання стравоходу, але більш вентрально від шлунка відходить середня кишка. В задню частину шлунка відкривається отвір сліпого мішковидного виросту, в порожнині якого формується прозорий драглистий стрижень - кристалічне стебельце. Воно складається із мукопротеїнів і ферментів (амілази, глікогенази та ін.). Вільним кінцем стебельце заходить у просвіт шлунка, де поступово розчиняється, звільняючи травні ферменти, які і виконують функцію первинної обробки їжі. З боків шлунка розміщується парна, добре розвинена печінка, яка складається з багатьох дрібних частинок (дольок) і впадає своїми протоками в шлунок.

Середня кишка спускається від шлунка до основи ноги, робить декілька вигинань, а потім направляє по спинній частині тулуба до заднього його кінця. Вона переходить у задню кишку, яка пронизує шлуночок серця і закінчується порошицею над задніми м'язами-замикачами.

Малоактивні або навіть нерухомо прикріплені (наприклад, устриця — *Ostrea*, мідії — *Mytilus* та ін.) тварини — пластинчастозяброві, живляться пасивно. Їжею їм слугують дрібні суспензовані у воді частинки — детрити, планктонні організми і бактерії, яких молюск відфільтровує із води, що проходить через мантийну порожнину.

Нервова система складається із трьох пар гангліїв. Цереброплевральні ганглії є продуктом злиття двох пар вузлів. Це підтверджується тим, що в примітивних *Protobranchia* плевральні вузли ще частково відособлені від церебральних. Цереброплевральні вузли з'єднуються над глоткою тонкою церебральною комісурою. В

нозі залягає пара педальних гангліїв, які з'єднуються із цереброплевральними за допомогою двох довгих коннективів. Ще довші коннективи відходять від цереброплевральних вузлів до пари вісцеропариетальних гангліїв, які лежать під задніми м'язами-замикачами. Ці ганглії крім внутрішніх органів, іннервують осфрадії і зябра.

Органи чуття розвинені слабо, мабуть з причини малорухливого риючого способу життя. Біля основи зябр розміщені осфрадії, а поруч з педальними гангліями завжди знаходяться два статоцисти.

Головні щупальці та очі, гомологічні відповідним утворенням червононогих, відсутні. Зустрічаються випадки, коли типові органи зору вторинно з'являються або по всьому краю мантиї (гребінець — *Pecten*), або по оторочці сифонів (серцевидка — *Cardium*). У гребінця мантийний край несе більше сотні окремих інвертованих очей значно складної будови.

Органами дотику пластинчатозябрових є частково навколоротові лопаті, а також різні щупальцеподібні придатки, що розвиваються по вільному краю мантиї (*Pecten*) або з країв сифонів.

Органи дихання представлені рядом модифікацій типових ктенідій. У представників примітивного ряду *Protobranchia* з боків основи ноги в мантийній порожнині знаходиться по двоякоперистому ктенідію, який складається із загальної вісі та двох рядів трикутних бічних зябрових пелюсток (рис.23). Одним краєм вісі кожний ктенідій приростає до стелі мантийної порожнини, а кінці пелюстків трішки заходять у порожнину мантиї.

У ниткозябрових (*Filibranchia*) пелюстки обох рядів незвично подовжуються і набувають вигляд зябрових ниток, настільки довгих, що кожна нитка звіщуючись униз, утворює спочатку низхідне коліно, а потім загинається вверх і створює висхідне коліно. У внутрішнього ряду пелюстків висхідне коліно направлене до ноги, у зовнішнього — до мантийної складки (рис.23.Б). У частини *Filibranchia* зяброві нитки вільні. В інших представників вони зв'язані сполучнотканинними місточками. У ряду *Enlamellibranchia* з'єднання між зябровими нитками стає більш повним. У результаті кожна половина зябри перетворюється в двошарову решітчасту пластинку (рис.23.В). Таким чином, кожна із чотирьох зябр *Lamellibranchia* реально відповідає лише одній половині справжнього ктенідія. Епітелій зябер у багатьох місцях має миготливий характер.

У невеликого ряду *Septibranchia* ктенідії атрофуються, а в мантийній порожнині утворюється м'язова горизонтальна перегородка,

яка поділяє порожнину на дві ділянки: нижню і верхню або дихальну (рис.23.Г) де і відбувається газообмін.

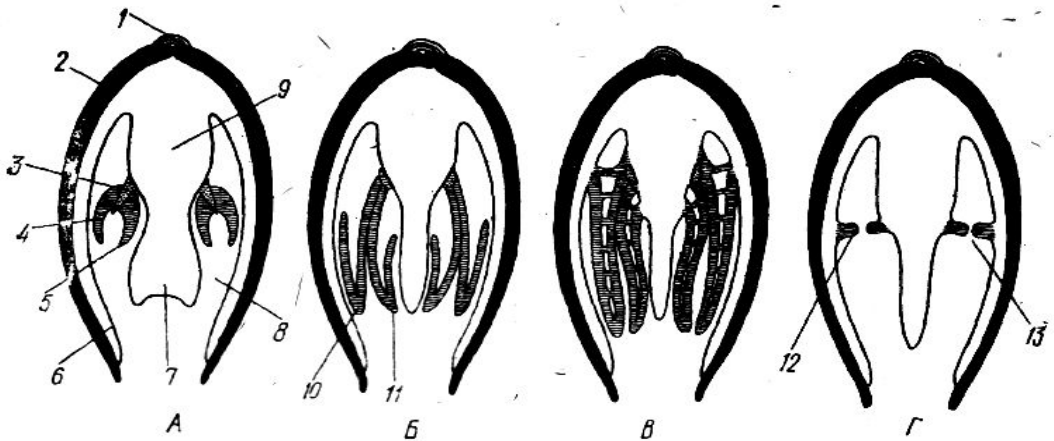


Рис.23. Зябри Lamellibranchia. Схематичні поперечні розрізи через тіло в області зябр. А - Protobranchia; Б - Filibranchia ; В - Eulamellibranchia; Г – Septibranchia (за Ланга):

1 – лигамент, 2 – стулки черепашки, 3 – вісь ктенідія, 4 – зовнішня пелюстка ктенідія, 5 – внутрішня пелюстка ктенідія, 6 – мантия, 7 – нога, 8 – мантийна порожнина, 9 – тулуб, 10 – зовнішня нитка, яка складається із низхідного і висхідного колін, 11 – внутрішня нитка, 12 - м'язова перегородка, що утворилася за рахунок ділянок зябри, які прирастають до мантиї і ноги, 13 – отвір у перегородці.

Кровоносна система. Серце пластинчатозябрових розміщене на спинній стороні тіла і лежить у тонкостінній навколосерцевій сумці (перикардій). Як свідчить історія розвитку, зачаток серця закладається парним і в деяких інших Lamellibranchia, а саме в Arca тварина має два серця. В інших пластинчатозябрових обидва зачатки зливаються і утворюють непарне серце, яке складається із шлуночка і двох передсердь. У примітивних форм ряду Protobranchia правий і лівий зачатки охоплюють задню кишку і зливаються над і під нею, в результаті чого відбувається пронизування шлуночка задньою кишкою (рис.24) — характерна ознака для пластинчатозябрових.

Від шлуночка беруть початок дві сильні артеріальні судини — передня і задня аорти. Передня аорта знаходиться над кишкою вперед, від якої відходять артерії до внутрішніх органів, ноги і передньої частини мантиї. Задня аорта проходить назад під кишечником і зразу розпадається на дві задні мантийні артерії. Із артерій кров надходить у систему лакун у сполучній тканині і збирається у велику подовжню

венозну лакуну, яка знаходиться під перикардієм. Із лакуни кров направляється в приносну зяброву судину, яка розміщена уздовж основи кожної зябри, а звідси проникає в зяброві нитки, де окислюється і повертається у виносну зяброву судину, яка проходить паралельно приносній. Виносні зяброві судини сполучаються з передсерддями серця, з яких кров надходить у шлуночок (рис.24).

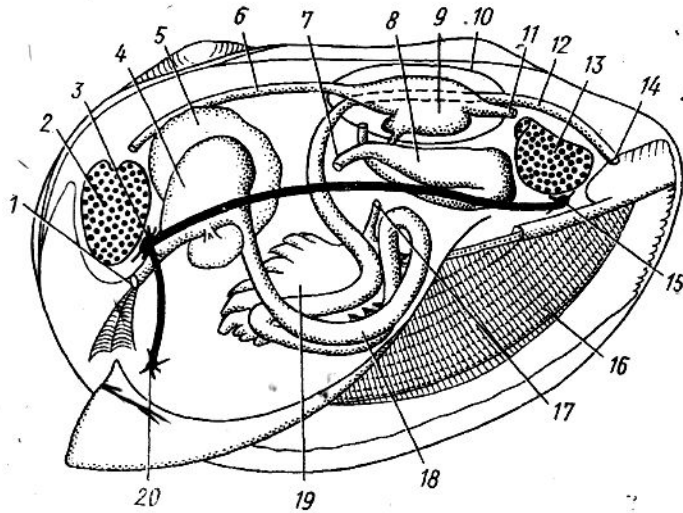


Рис. 24. Схема внутрішньої будови пластинчатозябрового моллюска (за Ремане):

1 – рот, 2 – передній мускул-замикач, 3 – цереброплевральний ганглій, 4 – шлунок, 5 – печінка, 6 – передня аорта, 7 – зовнішній отвір нирки, 8 – нирка, що відкривається в перикардій, 9 – серце, 10 – перикардій, 11 – задня аорта, 12 – задня кишка, 13 – задній мускул-замикач, 14 – анальний отвір, 15 – вісцеропарієтальний ганглій, 16 – зябри, 17 – отвір гонади, 18 – середня кишка, 19 – гонада, 20 – педальний ганглій

Видільна система складається із пари нирок, які лежать у задній половині тіла з боків і дещо нижче кишки. Вони мають вигляд двох об'ємних трубчастих мішків із залозистими стінками. Кожен мішок складений за довжиною вдвоє так, що набуває V - подібну форму з кутом, оберненим назад. Обидві передні гілки закінчуються отворами; одним із них нирка поєднується з перикардієм, а другим — з мантийною порожниною.

За своїм походженням нирки пластинчатозябрових — типові целомодукти.

У виділенні беруть участь також стінки перикардія. Клітини передньої половини перикардія мають залозистий характер і утворюють перикардіальні залози. Останні інколи відособлюються від

решти перикардія у вигляді двох мішків — селерових органів, які об'єднуються з ним отворами. Продукти виділення цих залоз попадають у перикардій, а звідти виводяться через нирку назовні.

Статева система. У переважній більшості Lamellibranchia роздільностатеві. Статеві залози парні і залягають у передньому відділі тулуба, заходячи в основу ноги. Вони мають вигляд двох дольчатих, гроноподібних утворень. У більш примітивних Protobranchia, а також у ряду інших форм (Pecten, Ostrea і ін.) гонади не мають власних вивідних протоків і відкриваються в нирки. У більшості пластинчатозябрових здатні диференціювати спеціальні яйцеводи або сім'япроводи, які відкриваються назовні з боків основи ноги, поруч з отворами нирок.

Розвиток. Запліднення у пластинчатозябрових частіше всього зовнішнє. Дрібнення відбувається і протікає аналогічно Gastropoda в результаті утворюється личинка трохофорного типу (рис.25.А).

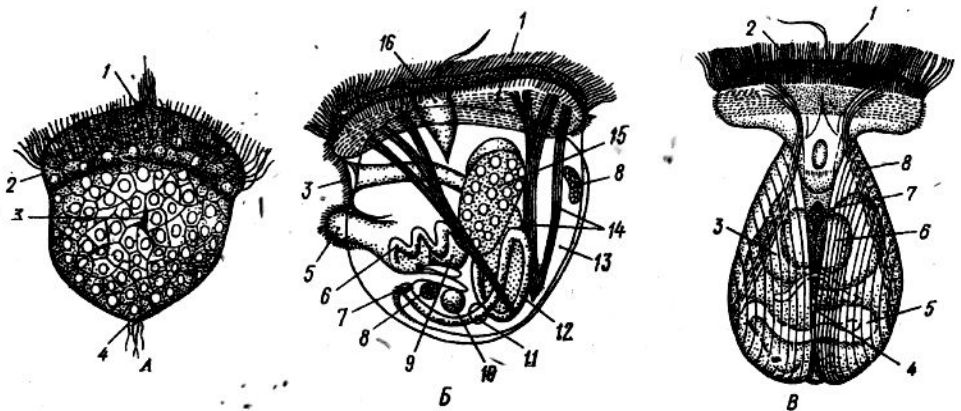


Рис. 25. Розвиток *Dreissena polymorpha* (за Мак - Брайдом):

А- трохофора, вигляд з черевного боку; Б – парусник, вигляд спереду; В – те ж, збоку: 1- тім'яна пластинка з тім'яним султаном вій, 2- прототрох, 3 – рот, 4- задній султан вій, 5- нога, 6- зачаток зябри, 7- анальний отвір, 8- мускул – замикач, 9- педальний ганглій, 10 – вісцеральний ганглій, 11- зачаток серця, 12- середня кишка, 13- стулка черепашки, 14- м'язові тяжі, 15- печінка, 16- парус.

У подальшому розвиток у них оригінальний тим, що черепашка закладається на спині трохофори у вигляді цілої пластинки, яка лише пізніше перегинається по серединній лінії і стає двостулковою, причому місце перегинання зберігається у вигляді лігамента.

Трохофора після декількох змін перетворюється в характерну для молюсків личинку — парусник (велігер, рис.25). Верхня частина трохофори із прототрофом перетворюється у вкритий довгими війками диск-парус, пристосування для плавання. В центрі цього диску знаходиться тіменна пластинка із султаном (китицею) чутливих війок. Двостулкова черепашка парусника добре розвинена і вкриває все тіло личинки; при плаванні парус висувається із черепашки. Організація парусника дуже подібна до такої в дорослих молюсків. У парусника уже є зачаток ноги, мантия, ганглії нервової системи, шлунок, печінка тощо, але органом виділення ще є протонефридії, а не нирки.

Після деякого часу планктонного життя парусник осідає на дно, причому часто кріпиться бісусовою ниткою, втрачає парус і поступово перетворюється в молодого молюска.

Екологія. Пластинчатозяброві — малоактивні тварини, живуть на дні водойм, нерідко наполовину або повністю зарившись у ґрунт. Деякі форми ведуть нерухливий спосіб життя, прикріплюються до скель або водоростей нитками бісуса (*Mytilus*, *Pinna* та ін.), або міцно приростають до скель чиншого субстрату стулкою черепашки (*Ostrea*, *Pinctada*, викопні рудименти). Вони пропускають через мантийну порожнину велику кількість води, постійне надходження якої забезпечується роботою війчастого епітелію мантиї зябр і ротових лопатей. У тих місцях, де устричних пластинчатозябрових особливо багато, наприклад, на устричних, мідієвих банках, ці молюски стають суттєвими природними очищувачами води (біофільтрами). Підраховано, що мідії, які заселяють 1 м² дна, за добу можуть профільтрувати до 280 м³ води. В цьому відношенні пластинчатозяброві подібні до губок.

Деякі пластинчатозяброві (*Pholas*, *Lithophaga*) здатні пробуравлювати ходи в м'яких гірських породах, наприклад, вапняках.

Корисне та шкідливе значення пластинчатозябрових

Деяке корисне значення ці молюски мають як джерело перламутра і перлин для виробництва перламутрових гудзиків, деяких виробів та прикрас. Для створення цього придатні види прісноводної родини *Unionidae*. Ці види поширені в річках Північної Америки, де облаштовані десятки підприємств із виловлювання та обробки черепашок. На Євразійському континенті таких промислових видів молюсків кількісно і якісно значно менше.

Утворення перлин високої якості можливе лише в небагатьох форм. Найбільш цінні перлини здатна утворювати морська перливиця *Pinctada*, яка зустрічається у Червоному морі та Індійському і Тихому океанах. Вона живе на невеликих глибинах (5 — 15 м) і раніше виловлювалась спеціально навченими людьми — пірнальщиками. Зараз у деяких країнах (Японія) існують спеціальні господарства із розведення перливиць.

Значну кількість пластинчатозябрових використовують у їжу ще із доісторичних часів, про що свідчать черепашки знайдені серед викопних кухонних відходів кам'яного віку. Найбільш цінними вважаються устриці (*Ostrea*) (рис.20), яких вирощували у спеціальних басейнах ще за часів Римської Імперії. Нині великим промислом устриць займаються США, Японія, Англія, Франція. В Англії, наприклад, щорічно споживається до 2 млрд устриць.

Із інших їстівних молюсків можна відзначити гребінця делікатесного (*Pecten yessoensis*) та мідію (*Mytilus edulis*) (див. рис.19). Мідії зустрічаються в прибережній смузі відливу. Світове видобування мідій становить 0,2 — 0,25 млн т за рік.

Шкідливим представником класу двостулкових є корабельний черв'як або шашень (*Teredo navalis*) (див. рис.22). Це черв'якоподібний молюск світлого забарвлення довжиною до 10 см з черепашкою, редукованою до двох маленьких пластинок. Шашень “прогризає” пластинками довгі ходи в дерев'яних днищах кораблів та дерев'яних прибережних будівлях (пристані, сваї та ін.), зустрічається цей малюск в Чорному морі.

У озерах і річках Східної Європи, а також в Аральському морі дуже розповсюджена дрейсена (*Dreissena polymorpha*). В деяких водоймах дрейсени розмножуються у великій кількості і можуть порушувати роботу гідротехнічних споруд, проникаючи у водопровідні труби — закупорюють їх. Молюск кріпиться бісусовими нитками до різних предметів. Ці молюски після їх загибелі суттєво забруднюють воду, особливо питну.

Класифікація пластинчатозябрових

Класифікація цієї групи молюсків базується на різних ознаках — особливостях будови замка, м'язів-замкачів стулоч черепашки, зябр. За будовою зябр пластинчатозяброві діляться на 4 ряди.

Ряд 1. Первиннозяброві (*Protobranchia*) — невелика група найбільш примітивних пластинчатозябрових, для яких характерні типові ктенідії, нога з подошвою, статоцисти, плевральні ганглії

відособлені від церебральних, відсутність спеціальних статевих протоків. Живуть переважно в північних морях, як правило, дрібні форми (*Joldia*, *Nucula*).

Ряд 2. Ниткозяброві (*Filibranchia*). Зяброві пелюстки витягнуті в довгі складені навпіл нитки (див. рис.23,Б). Представники: Ноїв ковчег — *Arca noae*, мідія — *Mytilus* (див. рис.19), гребінець — *Pecten*, устриця — *Ostrea* (див. рис.20), морська перливиця — *Pinctada margaritifera* та ін.

Ряд 3. Справжні пластинчастозяброві (*Eulamellibranchia*). Зябри перетворені в подвійні решітчасті пластинки. Об'єднує більшість пластинчастозябрових, а конкретніше всі прісноводні черепашки (перливиця — *Margaritifera*, *Unio*, *Anodonta*, *Dreissena*) і багато морських видів (серцевидка — *Cardium*, корабельний черв'як, або шашень — *Teredo* (див. рис.22) і каменеточець *Pholas* здатний робити ходи в дереві та м'яких гірських породах; *Tridacna* — типовий житель коралових рифівтощо).

Ряд 4. Перегородчозяброві (*Septibranchia*). До них належать невеликі морські, переважно глибоководні молюски, з редукованими зябрами. Їх мантийна порожнина поділена на дві частини м'язовою поперечною перегородкою з отворами. Газообмін відбувається у верхній частині мантийної порожнини (див. рис.24).

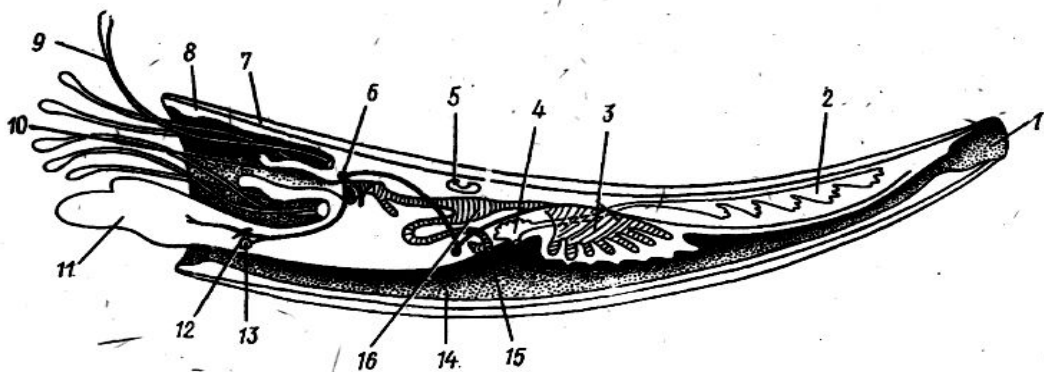


Рис 24. Схема поздовжнього розрізу лопатоногого молюска (за Кестнером):

- 1- отвір на вершині черепашки і верхній мантийний отвір, 2- статева залоза,
- 3- печінка, 4- нирка, 5- перикардій із серцем, 6- церебральний ганглії,
- 7- черепашка, 8- мантия, 9- ловчі щупальця, 10- ротовий отвір, 11- нога,
- 12- педальний ганглії, 13- статоцист, 14- мантийна порожнина,
- 15- анальний отвір, 16- шлунок.

КЛАС IV. ЛОПАТОНОГІ (SCAPHOPODA)

Цей клас об'єднує невелику кількість морських молюсків (300 видів) які поєднують деякі риси пластинчатозябрових (Lamellibranchia) з ознаками черевоногих (Gastropoda). За зовнішнім виглядом Scaphopoda швидше нагадує черевоногих молюсків, має суцільну черепашку у вигляді трохи зігнутої конусної трубки з двома отворами на кінцях. Із більш широкого переднього отвору висовується голова і нога. Подібність із черевоногими проявляється також в організації травної системи. Одночасно симетричність тіла, будова нервової системи, характер мантийної порожнини циркуляції води в ній наближають лопатоногих до двостулкових молюсків.

Лопатоногі ведуть риучий спосіб життя, але при цьому задній кінець їх черепашки завжди підвищується над ґрунтом і обмивається водою, необхідною тварині для дихання. Зариваючись у пісок або мул, молюски вибирають звідти дрібних безхребетних (форамініфери, остракоди та ін.), якими живляться.

Тіло лопатоногих білатерально симетричне (рис.24). Складки мантиї зростаються по черевному боці, утворюючи мантийну порожнину, яка має вигляд відкритої з обох кінців трубки. В неї відкриваються задня кишка і отвори нирок. Циркуляція води в мантийній порожнині забезпечується роботою війчатого епітелію мантиї. Вода всмоктується через задній отвір і, віддавши кисень тканинам, через той же отвір виводиться назовні. Разом з водою виносяться неперетравлені залишки їжі, екскременти, а в період розмноження і статеві продукти. Спеціальних органів дихання у лопатоногих немає.

Голова має вигляд виросту, на кінці якого відкривається ротовий отвір і розміщуються багаточисельні ниткоподібні, потовщені на кінцях вусики, які виконують функції дотику і захоплення здобичі. На розширеннях вусиків концентруються залозисті клітини, які виділяють слиз, до якого, мабуть прилипають форамініфери та інші дрібні тварини, якими живляться лопатоногі.

Нога пристосована до копання в ґрунті. Вона закінчується тупим конусом, біля основи якого знаходиться пара бічних лопатей, їх присутність і стала підставою для назви класу - лопатоногі. При переміщенні в ґрунті нога сильно витягується вперед, бічні лопаті складаються, нога легко проникає в ґрунт. Потім бічні лопаті розправляються і, як якір, закріплюють кінець ноги, яка вслід за цим сильно вкорочується, підтягуючи тварину вперед.

Нервова система розсіяно-вузлового типу. Органи чуття слабо розвинені, очі редуковані в зв'язку з риючим способом життя, є статоцисти. Травна система представлена глоткою із щелепами і радулою. Функціонує парна печінка. Кровоносна система лакунарного типу, сильно редукована; серце втратило передсердії, нирки з перикардієм не сполучаються; непарна статева залоза відкривається в праву нирку. Лопатоногі роздільностатеві. Яйця розвиваються в морській воді. Дрібнення відбувається по спіральному типу. Із яйця виходить типова трохофорна личинка.

Лопатоногі відомі з ордовіка, хоча їх викопні рештки зустрічаються рідко. Число вимерлих видів не перевищує 200. Сучасні Scaphopoda розділяються на дві родини, які відрізняються розмірами і будовою ноги. Переважно це південні, нерідко тропічні види. В північних морях існують достатньо великі Dentalium entale і Siphodentalium lobatum, черепашка яких досягає лише декількох міліметрів у довжину.

КЛАС V. ГОЛОВОНОГІ (CERHALOPODA)

Клас головоногих (рис.25) об'єднує близько 700 видів, які населяють теплі моря. Представники класу мають великі, а інколи дуже великі розміри. Це вільноплаваючі, рідко повзаючі дуже рухливі хижачки. Тіло їх білатерально симетричне з чітким поділом на голову і тулуб. Нога перетворена в щупальця, або руки, які вторинно перемістились на голову і оточують ротовий отвір.

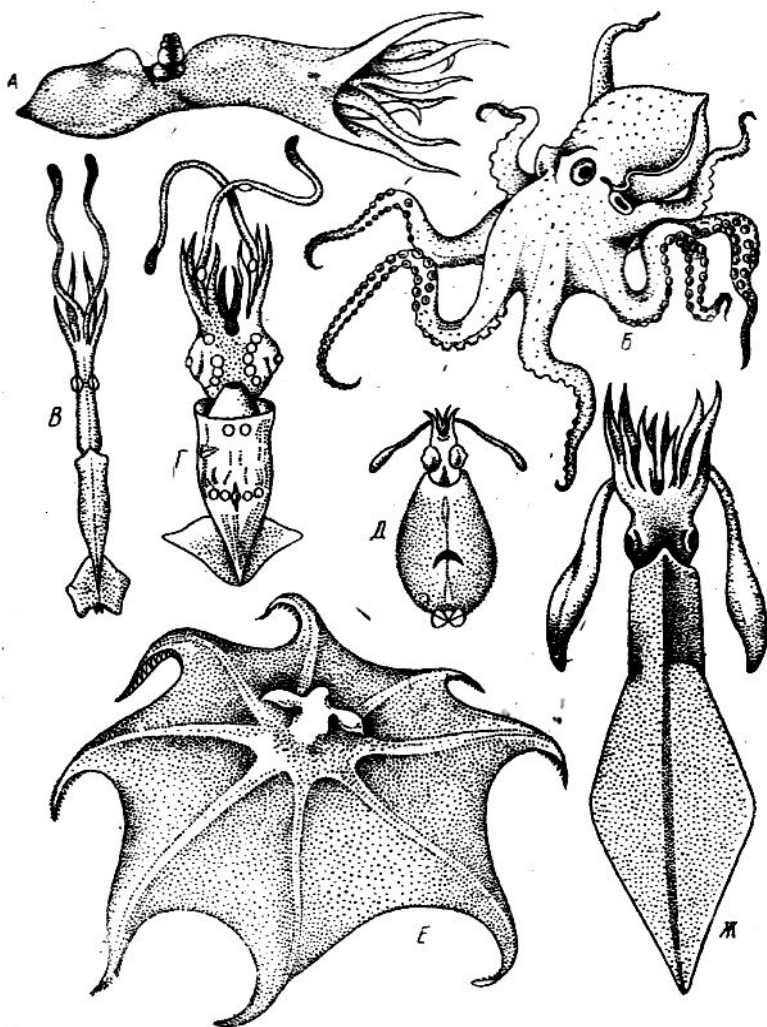


Рис. 25. Різні головоногі (за Хуну):

- А – *Amphitretus pelagicus* (глибоководний плаваючий восьминіг);
 Б – *Benthoctopus profundorum* (восьминіг); В – *Doratopsis sagitta*
 (планктонний кальмар); Г – *Lycoteuthis diadema* (глибоководний пелагічний
 кальмар із органами, що світяться); Д – *Cranchia scarba* (планктонний
 кальмарчик); Е – *Cirrothauma murrayi* (донний восьминіг, який живе на
 м'якому ґрунті); Ж – *Loligo edulis* (пелагічний кальмар)

Друга частина ноги представлена так названою лійкою, яка лежить на черевному боці біля входу у мантийну порожнину. Черепашка у примітивних форм зовнішня багатокамерна, у вищих представників – внутрішня, часто більше або менше редукована. Нервова система і органи чуття досягають досконалості.

Будова і фізіологія. Голова має на передньому кінці ротовий отвір, оточений щупальцями. У небагатьох древніх форм, наприклад, кораблик *Nautilus* (рис.26) має значну кількість тонких черв'якоподібних щупалець, які виконують функцію захоплення здобичі і можуть втягуватися в особливі піхви. Останні дорзальних щупалець можуть значно розростись і утворювати м'язове утворення, так званій – капюшон, за допомогою якого тварина може закривати вхід у черепашку. У вищих головоногих усього вісім (ряд *Ostropoda*) або десять щупалець (ряд. *Decapoda*), улаштованих по-іншому, ніж у наутілуca. Вісім щупалець *Ostropoda* представлені широкими біля основи і загостреними до кінця м'язовими виростами із подовжнім жолобком на оберненій до рота внутрішній стороні. Ця сторона щупалець має багаточисельні великі щупальця із дископодібними присосками які дають можливість тварині надзвичайно міцно присмоктатись до дна і схопити здобич.

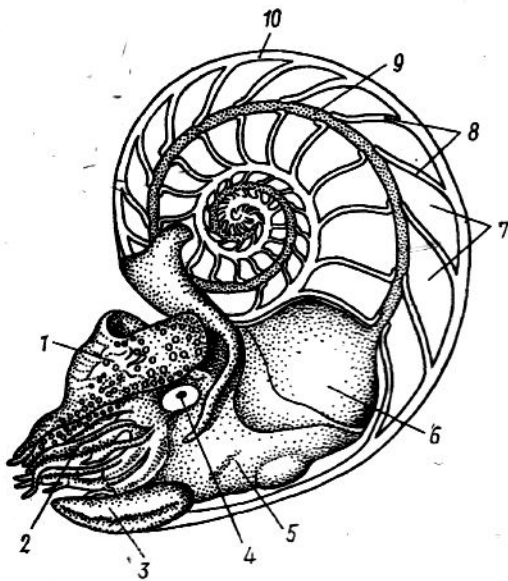


Рис. 26. Кораблик *Nautilus pompilius* (підклас *Tetrabranchia*) із розпиленою черепашкою (за Оуеном):

- 1- головний капюшон, 2- щупальця, 3- лійка, 4- око, 5- мантия,
6- внутрішньопорожнинний мішок, 7- камери, 8- перегородки між камерами, 9 – сифон, 10- стінка черепашки

У *Decapoda*, крім цих восьми щупалець, є ще два значно довших ловчих щупалець, розширених на кінці.

З боків голови розміщена пара дуже великих очей. Тулуб з усіх боків прикритий мантиєю. На спині вона утворює покриви самого тулуба; на черевній стороні вона відділена від тулуба мантийною порожниною. В місці переходу тулуба в голову мантийна порожнина сполучається щілиноподібним черевним отвором із зовнішнім середовищем.

Для замикання черевної щілини у вищих головоногих є особливе пристосування у вигляді пари півмісячних ямок на черевному боці тулуба, відповідно яким на внутрішній поверхні мантиї лежать два твердих прикріплених хрящем горби або запонки. Дією мантийних м'язів мантия притискається до тулуба, запонки входять у півмісячні ямки і наче пристібають мантию до тіла, закриваючи цим черевну щілину. Між обома запонковими ямками на черевній стороні тулуба розміщена лійка (воронка), м'язова конічна трубка, що приросла до тулуба. Розширений задній кінець лійки відкривається в мантийну порожнину, звужений передній – назовні. Лійка слугує для руху. Коли мантийна щілина замкнута, мантия прижимається до тулуба дією багаточисельних м'язів мантиї і вода із мантийної порожнини із силою виштовхується назовні через передній отвір лійки, передаючи тварині зворотний поштовх. Потім щілина відкривається і порожнина мантиї заповнюється навколишньою водою. Далі відбувається знову закривання щілини, зтискання мантиї і новий поштовх. Ритмічне скорочення мантиї і виштовхування води слугують, з одного боку, в якості дихаючого акта для заміни води в мантийній порожнині, з іншого – для плаваючого руху, який відбувається у головоногих поштовхами заднім кінцем вперед. З боків тіла нерідко утворюються шкірні складки, які підтримують тіло в рівновазі та виконують функцію плавників.

У мантийній порожнині на черевному боці тіла відкривається порошиця, з боків її розміщені статеві й ниркові отвори та ктенідії.

Нога на перший погляд відсутня, але ця відсутність лише умовна. Вона у *Cephalopoda* сильно видозмінена і їй відповідає сукупність двох утворень: лійки і шупалець. Гомологічність лійки нозі доводиться її розміщенням на черевному боці тулуба, а також тим, що у древнього і примітивного *Nautilus* вона не у вигляді трубки, а у вигляді жолобка, розкритого по серединній черевній лінії, тобто дуже нагадує ногу деяких плаваючих *Gastropoda*.

У зародків усіх *Cephalopoda* лійка дволопатева і її лопаті лише вторинно зростаються своїми бічними краями в трубку.

Щупальця в період розвитку закладаються позаду рота, на черевній стороні тіла, і лише пізніше насуваються з двох боків на

голову, утворюючи навколоротовий віночок. Згідно з первинним положенням щупальця відповідають передній частині ноги. Самим важливим доказом походження лійки і щупалець є іннервація їх від педальних гангліїв.

Черепашка переважно рудиментарна і добре розвинена лише в найбільш древніх із тих, що збереглися форм, у кораблика *Nautilus* (рис.26). Вапняна зовнішня черепашка наутілуса закручена в одній площині на спинний бік. Черепашка повернута завитком вперед і примітна тим, що порожнина її розділена поперечними перегородками на ряд камер. Тіло тварини розміщується лише в останній ближній до устя і самій великій камері (жила камера), тоді як усі інші заповнені газом і деякою кількістю рідини. При зміні об'ємних співвідношень газу і рідини тварина може впливати або занурюватись на значну глибину, використовуючи черепашку, як своєрідний гідростатичний апарат. Посередині кожної перегородки є по невеликому отвору. Через них усі камери пронизуються тонким циліндричним виростом задньої частини тулуба - сифоном. Сама перша і маленька камера черепашки називається *ембріональною*. В палеозойних і мезозойних відкладеннях знайдені залишки декількох тисяч видів класу *Cephalopoda* з черепашкою, побудованою в цілому за типом *Nautilus*. У сучасних головоногих черепашка редукується, зменшується в розмірах і обростаючи бічними складками мантиї стає внутрішньою. У глибоководного роду *Spirula* є така як у наутілуса багатокамерна черепашка, але вона настільки мала, що в останній її камері вміщується лише невелика частина тварини і тіло спірули обростає черепашку з усіх боків.

У інших представників класу головоногих, де ще збереглася черепашка, вона у вигляді вапняної пластинки складної будови залягає під покривами на спині тулуба. Така, наприклад, черепашка каракатиці *Sepia* (рис.27). Спинна сторона такої черепашки вкрита тонким роговим шаром (проостракум), а задній кінець утворює дуже маленький конус, який закінчується вапняним ріжком (рострумком). Основну масу черепашкової пластинки складає велика кількість твердих вапняних пластиночок, які відходять від проостракума навкоси донизу (до черевної сторони тіла). Проміжки між пластиночками дуже вузькі і заповнені пухкою вапняною масою. Походження такої черепашки проясняється при порівнянні її з черепашкою вимерлих мезозойських белемнітів *Belemnites*. Черепашка їх у вигляді довгого прямого конуса із безліччю дуже вузьких камер, розділених перегородками. Така черепашка називається *фрагмоконом*. Перегородки пронизані сифоном, який

проходить ближче до черевної сторони конуса, його спинна сторона висувається вперед у вигляді тонкого листоподібного рогового продовження. Задній кінець вкритий міцним конічним вапняним футляром. Звичайно від черепашки белемнітів збереглися лише кінцеві футляри, які називаються в народі «чортовими пальцями» і досягають у довжину 10-20 і більше сантиметрів.

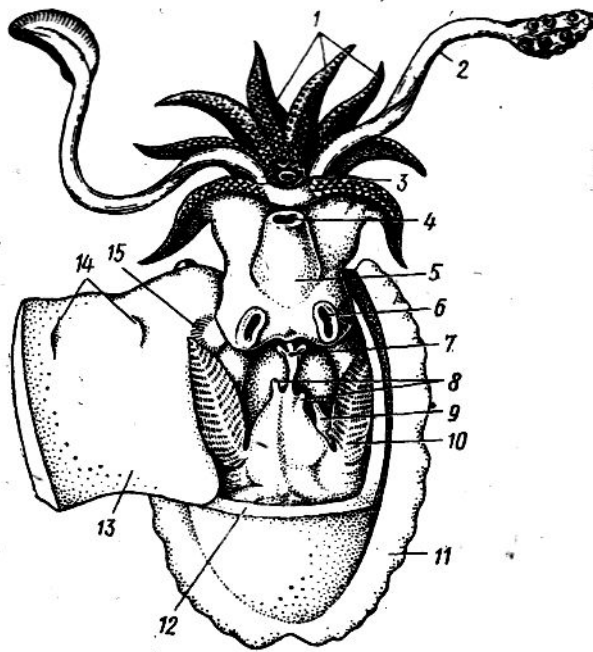


Рис. 27. Каракатиця *Seria officinalis* з розтином мантийної порожнини, вигляд з черевного боку (за Пфуртшеллером):

- 1- руки з присосками, 2- ловча рука, 3- рот, 4- отвір лійки, 5- лійка,
- 6- хрящеві ямки запонок, 7- анальна сосочка з анальним отвором,
- 8- ниркові сосочки, 9- непарна статева сосочка, 10- зябра, 11- плавник,
- 12- лінія відрізу мантиї, 13- відігнута мантия, 14- хрящеві горбочки запонок,
- 15- мантийний звідчатий ганглій

Будова черепашки *Beloseria* - викопного родича каракатиці дає можливість зрозуміти, що роговий проостракум *Seria* відповідає спинній пластинці *Belemnites*, маленький реструм каракатиці у *Belemnites* був представлений гігантським «чортовим пальцем», а від кінчної черепашки белемніта зберігається, переважно, її спинна частина, тоді як черевна майже повністю зникла. Перегородки спинної

частини фрагмокона надзвичайно зблизились (косі пластиночки черепашки *Seria*) і проміжки між ними заповнились вапном, отже ця частина черепашки набула вигляду пошарової пористої вапняної пластинки. Задній кінець фрагмокона зберіг не лише спинну, а й черевну стійку, утворюючи маленьку лійочку - сифональну ямку, порожнина якої представляє собою задню ділянку сифона, який зберігся.

У деяких інших сучасних головоногих, наприклад у кальмара (*Loligo*), від всієї черепашки зберігся лише спинний і ротовий листок (проостракум), схований під покривами, а в більшості *Octopoda* черепашка зовсім зникає. Особливу «черепашку» має *Argonauta* із *Octopoda* (рис.28). Черепашку має лише самка. Вона спірально закручена, але не розділена на камери і дуже тонка. Це історичне утворення не має нічого спільного із черепашкою інших молюсків, і виділяється не мантиєю, а епітелієм особливих лопатей щупалець. Черепашка *Argonauta* слугує для виношування яєць.

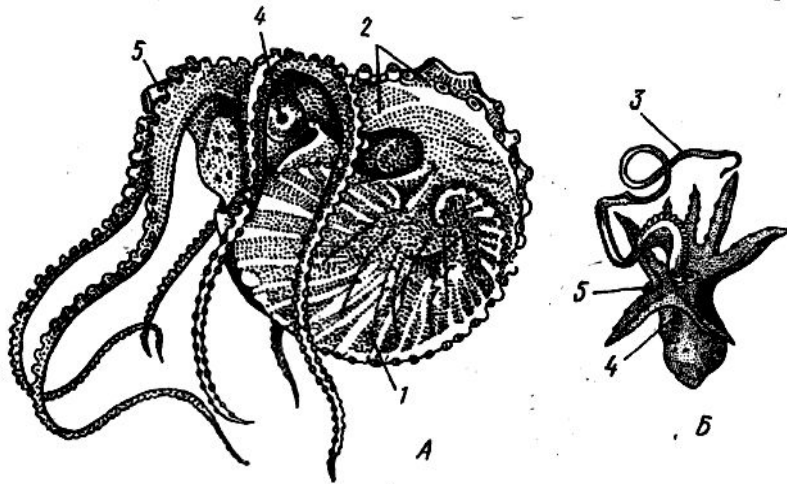


Рис. 28. Аргонавт *Argonauta*. А – самка, що знаходиться в черепашці (зменшено); Б – самець (збільшено) (за Догелем):

- 1- черепашка, що просвічується крізь вкриваючі її розширення руки(2),
3- гектокотиль, 4- око, 5- лійка (воронка).

Покриви. Шкіра головоногих складається з одношарового циліндричного епітелію і підстилаючого його шару сполучної тканини. *Cephalopoda* здатні виявляти швидку зміну забарвлень хроматофорів, які залягають у сполучнотканинному шарі шкіри, а також надзвичайно за швидкістю і різкістю зміни забарвлення, яке знаходиться під контролем їх нервової системи.

Внутрішній скелет. Крім зовнішнього скелета або черепашки, у головоногих є ще особливий внутрішній скелет, який виконує функцію захисту центральної нервової системи. Він утворений хрящем, подібним із таким у хребетних. Хрящ у вигляді широкого кільця охоплює головне накопичення гангліїв, утворюючи головну хрящову капсулу, яка дає від себе вирости, що оточують очі і статоцисти. Крім того, опорні хрящі розвинені в заповнювачах, в основах щупалець, всередині плавників. Як видно із опису, головна капсула у фізіологічному відношенні відповідає черепу хребетних.

Живлення. Травний канал у *Cephalopoda* утворений дуже складно. Рот розміщений у центрі віночка щупалець і веде у сильнорозвинену м'язову глотку. У глотці є язик з радулою, але тертка в захваті і подрібненні їжі відіграє другорядну роль. Головне значення мають дві товсті щелепи – спинна и черевна, зігнуті крючкоподібно і схожі на клюв попугая. В глотку впадають протоки однієї або двох пар слинних залоз. Секрет їх містить ряд гідролітичних ферментів, які забезпечують розщеплення полісахаридів і білків. Виділення задньої пари залоз отруйні. Довгий стравохід нерідко утворює розширення - зоб (ряд *Ostropoda*). Стравохід переходить у м'язовий мішкоподібний шлунок, який займає задню частину травного комплексу. Від переднього боку шлунка куди впадає стравохід, починається тонка кишка, яка направлена вперед. Вона веде до порошиці, що знаходиться на особливій сосочці на черевному боці тіла (всередині мантийної порожнини).

У шлунок впадають протоки дволопатевої, рідко простої печінки, секрет якої містить широкий спектр травних ферментів. Печінкові протоки в більшій частині несуть на собі багаточисельні невеликі залозисті придатки, які виділяють секрети, що гідролізують полісахариди. Ці придатки називаються *підшлунковою залозою*. Печінка і підшлункова залоза головоногих не відповідають однойменним утворенням у хребетних. В задню кишку, перед порошицею відкривається протока так званого чорнильного мішка. Це велика грушоподібна залоза, яка виділяє секрет у вигляді чорної, як чорнило рідини. Декілька крапель цього секрету достатньо щоб забруднити велику кількість води. Викидаючи рідину через порошицю, а потім через отвір лійки назовні *Cephalopoda* оточує себе у воді темною хмарою і під захистом її втікає від переслідування. Всі головоногі – хижаки, вони нападають на різних ракоподібних, а інколи і на риб, яких схоплюють щупальцями та вбивають щелепами і отрутою слинних залоз.

Нервова система. У головоногих нервова система досягає високої складності за будовою (рис.29). Ганглії в неї великі і утворюють суцільну навкологлоткову нервову масу. Лише на зрізах можливо розрізнити склад цієї маси із декількох гангліїв: чітко розрізняються парний церебральний ганглії і великий вісцеральний. Що стосується пари педальних гангліїв то характерне підрозділення кожного з них на два нервових вузли: брахіальний, або ганглії щупалець, та інфундібулярний або ганглії лійки. Від заднього відділу гангліозної маси відходять два великих мантийних нерви, які утворюють на внутрішній поверхні мантиї з боків у передній частині тулуба два великих зірчастих ганглії. У примітивніших *Tetrabranchia* (*Nautilus*) центральна нервова система облаштована значно простіше (рис.29.А). Складається вона з трьох коротких нервових дуг, одної надглоткової і двох підглоткових, причому з боків стравоходу всі дуги з'єднуються між собою. Дуги суцільно усіяні гангліозними клітинами і мають вигляд нервових тяжів (як у *Amphineura*).

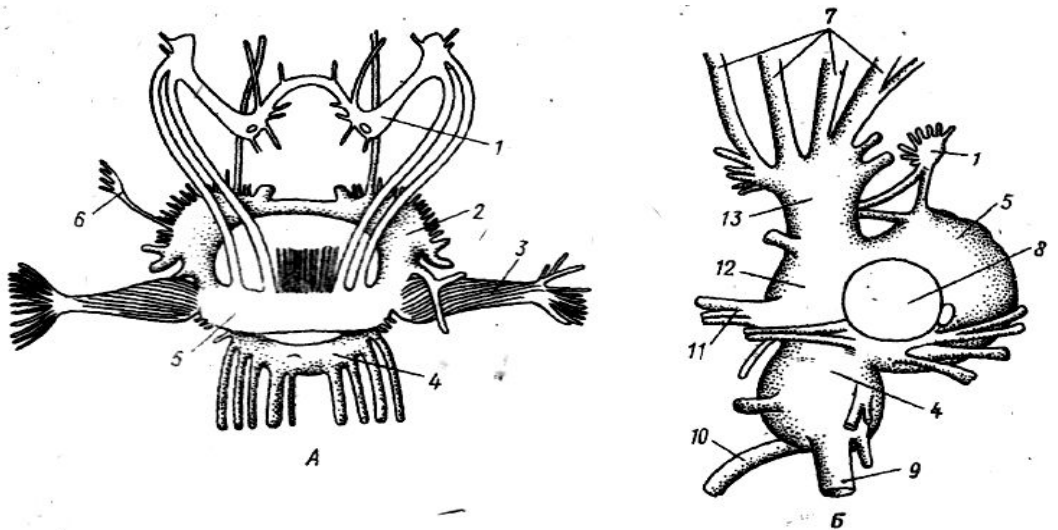


Рис. 29. Центральна нервова система головоногих:

А – *Tetrabranchia* (*Nautilus*) вигляд спереду (за Кестнером і Гріффіним);

Б – *Dibranchia* (*Sepia*), вигляд збоку (за Кестнером і Хіллігом, із змінами):

- 1- буккальний ганглії, 2- педальний ганглії, 3- оптичний нерв,
- 4- вісцеральний ганглії, 5- церебральний ганглії, 6- нерв, що прямує до капюшона і щупалець, 7-нерви рук, 8- місце відходження оптичного нерва,
- 9- мантийний нерв, 10- нерв, що направлений до внутрішньостей, 11- нерв лійки,
- 12- інфундібулярний ганглії, 13- брахіальний ганглії,
- (12 і 13 – похідні педального ганглія).

Органи чуття. Головоногі мають велику кількість органів чуття. Органами нюху слугують або осфрадії розміщені біля основи зябр (*Nautilus*), або пара розміщених під очима нюхових ямок (*Dibranchia*), невеликих шкірних поглиблень, вистелених чутливим епітелієм та іннервуємих від церебральних гангліїв. Гострота нюху дуже велика, про це свідчать досліди над осліпленими восьминогами (*Octopus*), які відчувають покладену в акваріум рибу на відстані 1,5м.

У головоногих є ще пара статоцистів, що знаходяться всередині хрящової головної капсули. Видалення їх призводить до втрати здатності орієнтуватись у просторі.

Органи зору *Tetrabanchia* можуть бути зведені до типу будови великих очних ямок, порожнина яких ще з'єднується з навколишнім середовищем маленьким отвором. У всіх інших головоногих очі мають вигляд дуже великих, замкнутих, складно улаштованих очних пухирів. Їх будову легше зрозуміти, якщо прослідкувати історію розвитку ока. Спочатку у зародка утворюється первинна очна ямка (стадія *Nautilus*), яка відшнуровується від шкіри і утворює очний пухир. Глибока частина стінки пухиря перетворюється у сітчатку, тоді як зовнішня, прилягаюча до шкіри частина утворює у совокупності із зовнішнім епітелієм двошарове епітеліальне тіло. Навколо ока з'являється кільцева складка шкіри – радужина. Вона наростає над оком у вигляді склепіння (зводу), але не повністю змикається, а так, що в центрі залишається отвір – зрачок. Між тим, обидва шари епітеліального тіла виділяються одним шаром назовні, іншим у порожнину очного пухиря по прозорій півкулі. Совокупність обох півкуль утворює кулеподібний хрусталик, перерізаний тонкою двійною пластинкою епітеліального тіла. Тим часом на око наростає нова кільцеподібна складка шкіри – роговиця. У більшості головоногих звід, утворений роговицею над радужним зводом, не зовсім співпадає, зберігаючи ексцентричний отвір. Сітчатка очей складається з дуже довгих (інколи до 0,5 мм) клітин; до неї підходить сильний зоровий нерв, який утворює під самим оком дуже великий зоровий ганглії із декількох ярусів нервових клітин.

Очі головоногих володіють акомодациєю, яка виконується не за рахунок зміни кривизни хрусталика (як у людини), а його наближенням або віддаленням від сітчатки; для цього існує спеціальний війковий м'яз, прикріплений до екватора хрусталика. Крім того, в оці *Cephalopoda* є пристосування для бачення при різному за силою освітленні.

Гострота зору тварини залежить від числа сприймаючих світло елементів. В оці головоногого таких елементів дуже багато. Так у

каракатиці *Sepia* на 1 мм² сітчатки приходиться 105000 клітин; у кальмара *Loligo* навіть 165000. Усе це свідчить про складність будови очей головоногих, які не поступаються в цьому відношенні очам хребетних.

У багатьох головоногих (особливо в глибоководних) у шкірі є особливі органи свічення, за будовою дещо подібні на очі (див. рис.25 Г).

Так, у *Lycoteuthis diadema* двадцять два подібних органи, з яких частина світиться ультрафіолетовим, частина – світло-блакитним, а деяка частина - пурпурово-червоним фосфористичним світлом.

Органи дихання. Головоногі мають справжні ктенідії. У всіх *Dibranchia* їх дві, у *Tetrabranchia* (*Nautilus* – чотири. Ктенідії розміщені в мантийній порожнині симетрично з боків тулуба (див. рис 26). Зябра двоякоперисті, вільними кінцями направлені вперед.

Обмін води в мантийній порожнині відбувається за рахунок скорочування мантийних м'язів і діяльності лійки. За кількістю зябр *Cephalopoda* поділяється на два підкласи: чотиризяброві (*Tetrabranchia*) і двозяброві (*Dibranchia*).

Кровоносна система. Серце всіх головоногих складається із одного шлуночка, в який відкриваються з боків два - (підкл. *Dibranchia* рис.30) або чотири (*Tetrabranchia*) передсердя. Від переднього і заднього кінців шлуночка відходять дві аорти: головна і внутрішньопорожнинна. Головна артерія проходить поруч із стравоходом і утворює дві гілки до голови і щупалець. Внутрішньопорожнинна забезпечує кров'ю кишечник і статеві органи. Артерії поділяються на сітку капілярів, із яких беруть початок вени. Вени рук збираються в голові в одну кільцеву вену, від якої рядом з головною аортою, але назад проходить велика головна вена. Остання (рис.30) поділяється на задньому кінці на два або чотири(залежно від числа зябр) приносні зяброві судини(полівени), які приймають ще кров із мантиї і несуть венозну кров до зябр. Перед надходженням у зябра вони утворюють скорочувальні м'язові розширення, так звані венозні (зяброві) серця, які ритмічними скороченнями сприяють надходженню крові в зябра. Кров окислюється в капілярах зябер і потім по венозних судинах виливається в передсердя серця. Капіляри вен і артерій у шкірі і м'язах безпосередньо переходять один в другий, лише в деяких місцях між ними залишаються лакунарні порожнини, що робить кровоносну систему головоногих майже замкненою. Кров містить гемоціанін – багату міддю сполуку фізіологічно відповідну гемоглобіну, крові хребетних; на повітрі синіє.

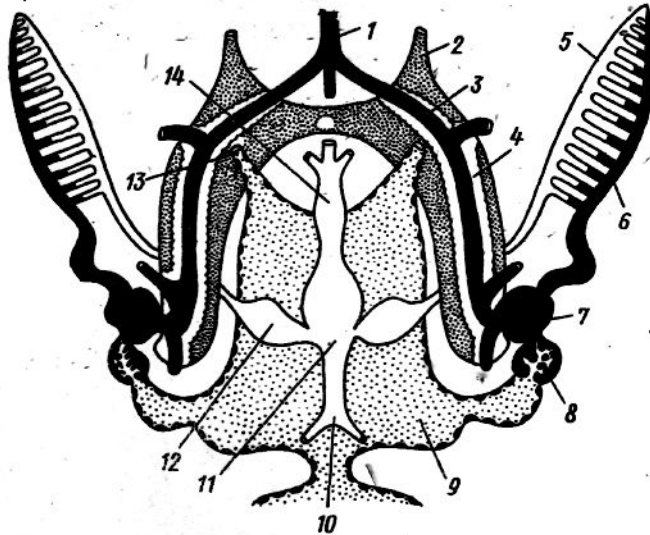


Рис. 30. Центральна частина кровоносної системи, зябри і нирки каракатиці *Sepia* (за Кастнером):

- 1- головна вена, 2- зовнішній отвір нирок, 3- порожнинна вена, 4- нирка, 5- виносна зяброва судина, 6- приносна зяброва судина, 7- венозне (зяброве) серце, 8- перикардальна залоза, 9- перикардальна порожнина, 10- внутрішньостна аорта, 11- шлуночок, 12- передсердя, 13- рено-перикардальний отвір, 14- головна аорта (чорним позначені судини, по яких циркулює венозна кров, білим-серце і судини з артеріальною кров'ю)

Видільна система. Видільна система головоногих складається із чотирьох (підкл. *Tetrabranchia*, рис.30) або двох (підкл. *Dibranchia*) нирок. Зовнішні отвори їх лежать з боків порошиці, на особливих сосочках, внутрішні кінці нирок відкриваються, як завжди, в перикардальний відділ целома. Нирки нагадують широкі мішки, інколи (отр. *Decapoda*) що зрослися один з одним по серединній лінії тіла. Приносні зяброві судини (з венозною кров'ю), які проходять у тісному сусідстві з нирками, утворюють багаточисельні бахромчасті сліпі венозні придатки, якими впинаються в стінки нирок. Цим полегшується виведення нирками продуктів обміну речовин із крові.

Статева система. Головоногі молюски роздільностатеві, інколи з різким статевим диморфізмом. Так, у *Argonauta* самець значно менший від самки (див. рис.28). Статева залоза непарна і залягає в задній частині тулуба в статевій ділянці целома. Статеві клітини накопичуються в целомі і виводяться через статеві протоки, які первинно парні, хоч у багатьох головоногих залишається лише лівий проток. Парність їх зберігається у самців і самок *Nautilus*, у *Octopoda* і частини *Decapoda*.

Протоки мають складну і варіативну будову. У самця каракатиці *Sepia* є сім'япровід, який розширюється в сім'яний пухирець, залозистий епітелій якого слугує для утворення сперматофорів. За пухирцем сім'япровід знову звужується і переходить потім у широку сперматофорну сумку, яка і відкривається збоку від порошиці статевим отвором. Живчики головоногих склеюються в оточені щільною оболонкою пакети або сперматофори. Останні наповнені живчиками і мають особливий канал для їх виходу, закритий складноулаштованим корком.

Жіночі протоки складаються з короткого яйцеводу та вкладаючою в нього невеликою яйцеподібною залозою. Крім того, незалежно від статевого отвору, але поряд з ним у мантийну порожнину відкриваються вивідні канали двох парних і одної непарної нїдаментальних залоз, секрет яких слугує для утворення яйцевих оболонок.

Запліднення частіше всього відбувається в мантийній порожнині самки. Роль копулятивного органу виконує одне із щупалець. У самців воно більш або менш сильно відрізняється від решти іншим розвитком присосок і за присутністю на ньому спеціального ложкоподібного придатка (рис.31).

За допомогою цього щупальця самець вводить сперматофори в мантийну порожнину самки. Особливо досконалим облаштуванням володіє статеве щупальце у самця *Argonauta*, *Ocythoe* (рис. 28, 31) і деяких інших близьких до нього родів. Щупальце спочатку утворюється всередині особливого шкірного мішка, в якому воно скручене в спіраль. Кінець статевого щупальця – витягнутий у довгу нитку. Щупальце має порожнину, з'єднану із зовнішнім середовищем двома отворами: одним біля основи, іншим на кінці. Коли щупальце повністю сформується, то одягнений на нього мішок лопається і воно розправляється. Порожнина щупальця наповнюється сперматофорами. При спаруванні статеве щупальце *Argonauta* відкривається, надовго зберігає здатність до руху і проникає цілим у мантийну порожнину самки, де воно вводить сперматофори в жіночий статевий отвір. Коли відірвані щупальця самців були вперше знайдені в мантийній порожнині самок, їх сприйняли за невідомих паразитів, і Кюв'є дав їм родову назву *Nectocotilus*; ця назва до цих пір збереглась за статевими щупальцями головоногих, яке називають *гектокотілізованим*.

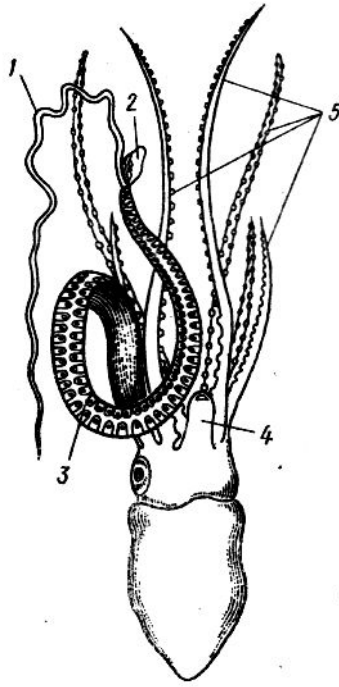


Рис.31. Самец восьминога *Octopus catenulata* із гектокотілізованою рукою (за Пельзнером):

1- кінцева нитка гектокотіля, 2- мішечок гектокотіля, всередині якого розвивається нитка, 3- гектокотілізована рука, 4- лійка, 5- рука

Розвиток. Ембріональний розвиток *Cephalopoda* відрізняється багатьма особливостями, які визначаються головним чином багатством яєць – жовтком. Він займає майже все яйце, його немає лише на анімальному полюсі. Дрібнення за умов великої кількості білка лише часткове, причому ділиться на бластомери лише анімальний полюс; тут утворюється округла пластинка або диск, зародкових клітин (часткове дрібнення головоногих називається дискоїдальним). Розвиток зародка відбувається за рахунок анімального диску, на якому зародок розміщений так, що головним кінцем він обернений до жовтка, а заднім стирчить вільно. Жовток обростає ектодермою і мезодермою зародка, але залишається достатньо різко відособленим від останнього у вигляді жовточного мішка. В міру росту зародка жовток споживається і жовточний мішок зменшується в розмірах. Щупальця закладаються позаду рота у вигляді двох бокових рядів, лійка має вигляд дволопатевого, відкритого на черевному боці утворення і лише пізніше зростається в трубку. Весь розвиток відбувається всередині оболонки яйця.

Екологія. Головоногі зустрічаються лише в морях і океанах, ведуть різний спосіб життя. Більшість їх належать до пелагічних тварин. Такі види як *Loligo*, мають торпедоподібне, загострене на задньому кінці (який при русі направлений вперед) тіло з добре розвиненими плавниками.

У деяких донних восьминогів (*Cirrothauma*) між щупальцями розвинена тонка перетинка, завдяки чому тварина набуває вигляд диска, що лежить на дні. Інші головоногі живуть на дні, нерідко ховаючись у розщілини між камінням. Глибоководні головоногі інколи мають телескоподібні очі.

Головоногі нерідко дуже великі тварини. Найменші з них вимірюються декількома сантиметрами, а на великих глибинах живуть справжні гіганти.

У подібних форм така м'язова сила, що вони практично не попадаються в руки людині, а якщо і трапляється таке, то лише випадково. Так, колись вдалося виловити неводом залишки з'їденого кашалотом велетенського головоногого *Architeuthis*. Ці залишки були вивержені із шлунка помираючим кашалотом. Серед них збереглося цілим щупальце довжиною близько 10 м, із цього можна зробити висновок, що загальна довжина *Architeuthis* з витягнутими ловчими щупальцями сягала 18 м.

Практичне значення головоногих. Головоногі є предметом промислу людини. Каракатиці, кальмари, восьминоги споживаються людиною у свіжому, сушеному і консервованому вигляді. Їх м'ясо за калорійністю і смаковими якостями не поступається гов'ядині. Використовується також секрет чорнильного мішка каракатиць і кальмарів. Після висушування і обробки їдким калі, осад секрету перетворюється в акварельну фарбу сепію. Із цього ж осаду готують натуральну китайську туш. Щорічно всіма державами світу виловлюється близько одного мільйона тон головоногих моллюсків.

Класифікація головоногих

Сучасні головоногі (*Cephalopoda*) поділяються на два підкласи: чотиризяброві (*Tetrabranchia*) і двозяброві (*Dibranchia*).

ПІДКЛАС 1. ЧОТИРИЗЯБРОВІ (TETRABRANCHIA)

Цей підклас об'єднує найбільш древніх і примітивних форм, які мають чотири зябри, чотири передсердя, чотири нирки і значну кількість щупалець; лійка має вигляд відкритого жолоба; черепашка

зовнішня багатокамерна. Чотиризяброві представлені декількома групами рядів (нарядів), серед яких найголовніші:

Наряд 1. Наутілоїдеї (Nautiloidea). Вимираюча група, до якої на теперішній час належить один рід *Nautilus* – кораблик (рис.26). з невеликою кількістю видів, що існують в Індійському і Тихому океанах. Викопні форми: *Orthoceras*.

Наряд 2. Аммоніти (Ammonoidea). Група повністю вимерлих тварин в крейдяному періоді. Представники: *Turrilites*, *Ammonites* (рис.32). Внутрішня будова аммонітів майже не відома, тому не чітке їх систематичне положення. Будова черепашки наближує їх до чотиризябрових.

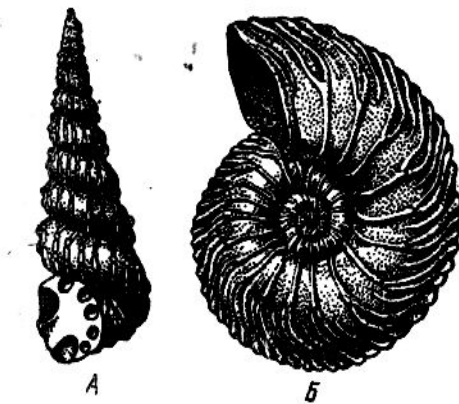


Рис. 32. Аммоніти.

А – *Turrilites catenatus*, рідкісна серед аммонітів форма закручування черепашки в конічну спіраль (за Куком); Б – планоспіральна черепашка *Cardiaceras cordatum* – добре збереглась скульптура стінки черепашки (за Бодилевським)

ПІДКЛАС 2. ДВОЗЯБРОВІ (DIBRANCHIA)

Головоні, що володіють двома зябрами, двома передсердцями і двома нирками: лійка у вигляді трубки, черепашка внутрішня, більш або менш редукована.

Ряд 1. Десятиногі (Decapoda). Мають десять щупалець, із них одна пара довгих, ловчих. Прекрасні плавці із витягнутим торпедоподібним тілом з бічними плавниками. Представники: звичайна каракатиця *Sepia officinalis*, гігантський кальмар *Architeuthis*, кальмар *Loligo* та ін.(див. рис.25). Викопні форми: *Belosepia*, *Spirulirostra*. До десятиногих належить вимерла в еоцені група белемнітів (*Belemnoida*) з прямою конусною черепашкою і

масивним ростром. Представник: *Belemnites*. Деякі автори виділяють белемнітів у самостійний ряд *Belemnitida*.

Ряд 2. Восьминоги (*Octopoda*). Переважно донні форми із мішкоподібним тілом і зовсім редукованою черепашкою; щупалець вісім, ловчих щупалець немає. Представники: аргонавт *Argonauta*, восьминоги *Octopus* та ін (рис.25).

Філогенія типу молюска (*Mollusca*)

Походження типу молюсків і їх філогенетичні зв'язки з іншими групами безхребетних тварин були і залишаються предметом енергійних дискусій зоологів. Довгий час домінувала точка зору, згідно з якою молюски за своїм походженням пов'язані з анелідами. І дійсно, в ембріональному розвитку молюсків ряд ознак указують на їх родинні зв'язки з кільчастими черв'яками: спіральне детерміноване дрібнення, спосіб закладання мезодерми, личинка трохофора. За будовою дорослі молюски подібні до кільчастих черв'яків (відношення між гонадами, целомом і целомодуктами).

До того ж, самі примітивні молюски *Amphineura* і *Monoplacophora* проявляють чітко виражену метамерію, залишки якої у вигляді двох пар ктенідіїв, нирок і передсердій зберігаються в нижчих головоногих (*Nautilus*). Проте не всі прояви метамерності можуть братися до уваги. Розчленування черепашки у *Loricata* і упорядковане розміщення м'язових пучків так само як і велика кількість зябр навряд чи можуть розглядатися як приклад зберігання молюсками вихідної метамерності. На думку багатьох зоологів – це вторинне явище. Так, із великого і варіюючого в різних видів числа зябр лише одна пара розміщена біля ниркового отвору і має осфрадії, мабуть відповідає справжнім ктенідіям; інші зябра виникли вторинно для інтенсифікації функції дихання.

З аналогічним явищем ми стикаємося і у сучасних *Monoplacophora*. Зовнішня простота ковпачкоподібної черепашки і метамерне розміщення м'язів явно вторинні, тому що найбільш древні викопні представники групи мали спіральну черепашку і всього одну пару черепашкових м'язових пучків.

Значно більш вагомі докази мають сліди метамерії в будові внутрішніх органів і в першу чергу органів, пов'язаних з целомом. Найявність у *Neopilina* шість-сім пар целомодуктів, які виконують функції нирок і частково слугують для виведення статевих продуктів, двох пар гонад і двох пар передсердій дає можливість припустити, що тіло молюсків спочатку складалось із невеликої кількості (6-7)

сегментів, успадкованих від далеких предків. Останніми мабуть були якісь древні олігомерні кільчасті, тіло яких складалось лише із ларвальних сегментів. Таким чином, тіло сучасних молюсків відповідає ларвальному тілу кільчастих і вторинно втратило метамерну будову. Зменшення числа ряду утворень (целомодуктів, передсердій, справжніх ктенідій та ін.) має розглядатися як результат олігомеризації гомологічних органів. Серед сучасних молюсків найбільш примітивними, мабуть, є моноплакофори.

До особливо древніх рис організації *Neopilina* без сумніву належать: метамерія, двороздільність серця і наявність подовжніх нервових стовбурів.

За наявністю двох шлуночків серця *Monoplacophora* порівнюються із зародками пластинчатозябрових, червононогих і головоногих, у яких серце спочатку представлено парою зачатків, що лежали з боків від кишки. За подальшого розвитку зародки зливаються, утворюючи один шлуночок.

У деяких нижчих представників класу *Lamellibranchia* (*Arca*) злиття зародків не відбувається і доросла тварина має два серця.

Таким чином, двороздільне серце *Monoplacophora* представляє дуже примітивну особливість, у більшості *Conchifera*, яка проявляється лише в онтогенезі. У *Amphineura* непарне серце.

Із викладеного очевидно, що клас *Monoplacophora* в багатьох відношеннях примітивніший сучасних панцирних. Тому природно можна зробити висновок, що обидва стовбури молюсків – *Amphineura* і *Conchifera* розділились дуже рано.

Monoplacophora - дуже близькі до спільного предка всіх молюсків. Проте останній, мабуть, відрізнявся відсутністю справжньої черепашки, мав ще не високий тулуб подібний до такого у *Loricata*, і мабуть, вів більш активний спосіб життя ніж *Neopilina*. Від цього гіпотетичного первинного молюска беруть початок дві основні лінії розвитку. Одна веде до *Amphineura*, друга – до *Conchifera*.

Серед боконервових найбільш примітивні риси: вісім спинних пластинок черепашки, добре розвинена радула, багаточисельні зябра характерні для *Loricata*, тоді як *Solenogastres*, мабуть, представляють їх вторинно змінених потомків (втрата ноги і мантиї, редукція черепашки, радули та ін.).

Біля самого кореня гілки *Conchifera* знаходиться клас *Monoplacophora* об'єднуючий деякі суттєві ознаки *Lamellibranchia*, *Gastropoda* і *Cephalopoda*. Кристалічне стебельце крім *Neopilina* є в багатьох пластинчатозябрових і нижчих червононогих. Загальна подібність розвитку серця у *Neopilina* і вищих *Conchifera* уже

відзначали. На філогенетичний зв'язок з Cephalopoda (Tetrabanchia) вказують залишки метамерії у Nautilus. Нервова система у вигляді поздовжніх тяжів властива нижчим Gastropoda і Autilus.

Таким чином є багато свідчень про походження вищих класів Conchifera від форм, близьких до Monoplacophora. Проте сучасна Neopilina піддалась уже деякій спеціалізації, пристосувавшись майже до сидячого малорухливого способу життя.

Від примітивних Monoplacophora, мабуть, бере свій початок гіпотетична група білатерально симетричних молюсків так званих Prohipidoglossa, поєднавши в собі, на думку багатьох зоологів, найбільш примітивні риси будови сучасних Gastropoda і Lamellibranchia. Від цієї групи відходять у вигляді віяла класи Gastropoda, Lamellibranchia і Scaphopoda, поступово віддаляючись один від одного у вигляді своїх вищих і найбільш спеціалізованих представників. Відособлення червононогих базується на розвитку в них асиметрії, а еволюція пластинчатозябрових характеризується головним чином редукцією голови і утворенням двостулкової черепашки.

Клас Cephalopoda знаходиться окремо, тому його доводиться виводити прямо від первинних молюсків, близьких до Monoplacophora, незалежно від інших класів Conchifera. Серед Cephalopoda підклас чотиризяброві володіє, безумовно, більш древніми і примітивними рисами порівняно з підкласом двозябрових.

Існує, проте, й інша думка щодо походження і філогенії молюсків. Прихильники її вважають, що молюски беруть початок безпосередньо від плоских червів (клас Turbellaria), а самими примітивними формами є борозенчасточереві (клас Solenogastres), об'єднані в ряд Chaetodermatina або Caudofoveata. Простота будови в цьому разі виявляється первинною, а не виникає в результаті вторинного спрощення. Відповідно молюски мають розглядатися як первинно несегментовані тварини. Їх цілом, представлений головним чином перикардієм і гонадами, що виокремилися від нього в процесі індивідуального розвитку, не гомологічний вторинній порожнині тіла кільчастих черв'яків і виникає в процесі еволюції незалежно від останньої. Збільшення ж числа окремих органів і упорядкування їх розміщення – вторинне явище, яке можна розглядати як псевдометамеризацію.

Вирішення питання про походження молюсків та їх положення у системі тваринного царства, безумовно, потребує багато нових поглиблених досліджень.

Систематика молюсків

У світовій фауні нараховується близько 100 000 – 130 000 видів молюсків, які поділяють на сім класів.

1. Клас Панцирні (Loricata). Назву дано за наявність на спинній стороні тіла виокремлених пластинок, що нагадують панцир. У них існує внутрішньо порожнинний мішок і мантия у вигляді кільцевої складки, що оточує тіло з усіх боків. Примітивна група мешкає в теплих морях Далекого сходу, переважно у смузі прибою.

2. Клас Борозенчасточеревні (Solenogastres). Тіло червоподібне. На черевному боці тіла є борозенка. Черепашка відсутня, замість неї зовнішні покриви тіла містять у собі невеликі вапнякові спікули. Населяють лише солоні моря на різній глибині. Деякі ведуть хижацький спосіб життя.

3. Клас Моноплакофори (Monoplacophora). Тіло округле, зверху прикрите ковпакоподібною черепашкою з вершиною. Вторинна порожнина тіла дуже велика. Живі екземпляри вперше були виявлені лише в 1957 році на глибині 3600 м. у Тихому океані біля берегів Мексики.

4. Клас Червоногі (Gastropoda). Над головою або збоку мають великий мантийний комплекс органів та конусовидну черепашку, найчастіше спірально закручену, або вона відсутня. Тіло асиметричне. Нога має вигляд м'язового виросту черевної частини тіла. Види, що пристосувались до наземного та прісноводного способів життя, замість жабер мають легені. Живуть у морях, прісних водах та на суші.

5. Клас Двостулкові, або Пластинчатозяброві (Bivalvia, або Lamellibranchiata). Тіло молюска покрите черепашкою, яка має дві стулки. Зябра – у формі пластинок. Чітко вираженої голови немає. Живуть переважно в морях і лише невелика їх кількість – у прісних водоймах. Живляться органічними речовинами, які знаходяться у воді.

6. Клас Лопатоногі (Scaphopoda). Тіло має двобічну симетрію та трубкоподібну черепашку, відкриту з обох кінців. На голові розміщена велика кількість щупалець, очі відсутні. Зябра також відсутні, їх функцію виконують вирости задньої кишки. Є виокремлений нервовий вузол. Кровоносна система спрощена. Роздільностатеві. Живуть у ґрунті морів, ведуть хижацький спосіб життя.

7. Клас Головоногі (Cephalopoda). Ротова порожнина оточена великою кількістю щупалець – видозміненої ноги. Найбільші

представники типу і всіх безхребетних. За наявності і розвитком черепашки клас поділяється на два підкласи: зовнішньочерепашкові та внутрішньочерепашкові. Переміщуються за принципом ракети: із мантийної порожнини через лійку викидається сильний струмінь води, і тварина рухається в протилежному напрямку. Головоногі – мешканці морів, деякі хижаки. Наприклад, кальмари нападають на риб. М'ясо кальмарів поживне, завдяки чому вони є об'єктом промислу людини.

3. Наземні молюски (слимаки) – шкідники рослин та їх врожаю.

Морфологія молюсків (слимаків)

Тіло наземних черевоногих молюсків складається із голови, ноги, внутрішньопорожнинного мішка. У більшості видів останній знаходиться всередині черепашки. Цей мішок і черепашка закручені у вигляді спіралі, частіше в правий бік.

Основа мішка оточена мантиєю. Між мантиєю і внутрішньопорожнинним мішком знаходиться порожнина, в якій розміщені органи дихання.

Голова знизу відособлена глибокою борозенкою від ноги. На голові розміщені 1-2 пари щупалець, які є органами дотику і нюху. Очі розміщені переважно на невеликих підвищеннях основ щупалець (*Basommatophora*), або на кінцях щупалець, здатних повертатися всередині голови (*Stylommatophora*).

На голові розміщений ротовий отвір. У слимаків є дві пари щупалець. Щупальця всередині порожнинні, які при подразненні здатні втягуватись всередину голови. Довші верхні щупальця на кінцях яких розміщені кулеподібні здуття, що несуть очі, і називаються очними щупальцями. Нижні щупальця значно коротші, також трішки здуті та розміщені спереду і трохи нижче очних. Верхні щупальця, крім очей, мають органи нюху та смаку; нижні щупальця слугують органами дотику.

Шия вкрита тонкою шкірою і має світліше забарвлення, ніж голова і тулуб. З правого боку шиї позаду основи правого нижнього щупальця знаходиться невеликий статевий отвір.

Нога у слимаків знаходиться на нижній (або черевній стороні тіла). Від голови і тулуба вона виокремлена чіткою кільцевою борозенкою. Нога являє собою плоский і сильно мускулистий орган.

Вона вузька і довга, завдяки чому молюски дуже рухливі. У передньозябрових нога коротша, ширша і плоскіша. Нижній бік ноги називається підошвою. У передньозябрових молюсків задній кінець ноги має зверху кришечку, яка при втягуванні тіла в черепашку закриває отвір(устя).

Підошва у слимаків розділена двома поздовжніми борозенками на три смуги, або буває гладенькою. Слимаки ковзають по ґрунту, не відриваючи від нього підошви. Таке ковзання відбувається завдяки пробігаючим по підошві хвилям м'язових скорочень, які проходять від переднього кінця тіла до заднього.

Для захисту ніжного тіла від нерівностей поверхні ґрунту слимак під час руху безперервно виділяє слиз, який слугує йому підстилкою-мастилом по якому він ковзає. Цей слиз виділяється так званою ноговою залозою, розміщеною в м'язах ноги. Отвір цієї залози знаходиться на передньому кінці тіла, під ротовим і над підошвою. Завдяки такому способу руху позаду слимака завжди залишається срібляста доріжка із швидко висихаючого слизу, який нерідко свідчить про присутність слимаків на полі або огороді.

У слимаків шкіра також надзвичайно багата різними залозами (білкові, вапняні), серед яких особливо переважають слизові. Це одноклітинні залози, розкидані по всій поверхні тіла, але найбільше їх на підошві. Виділений ними слиз являє собою клейку рідину, прозору і безкольорову або каламутно-білого чи жовтого кольору.

В житті цих молюсків слиз відіграє дуже важливу роль завдяки тому, що вони мають тонку і ніжну шкіру і за відсутності таких захисних пристосувань, як зовнішня черепашка. Найбільшою небезпекою для них є надмірне випаровування запасів води, яка міститься в їх тілі, тобто висихання. Найкращим захистом від їх висихання є слиз, який безперервно, в більшій або меншій кількості, виділяється слизовими залозами. Він змочує шкіру, захищаючи її від висихання і захищає тіло слимака від перегрівання.

Але цим не обмежується роль слизу в життєдіяльності слимаків. Слиз виділяється у великій кількості при спарюванні та відкладанні яєць. Крім того, він виконує функцію відлякування деяких хижаків, в першу чергу жуків.

Забарвлення слимаків різноманітне. Наряду з однокольоровим світло-жовтим, сірим або рудуватим забарвленням, деякі слимаки мають на відносно світлому фоні темний рисунок. У одних це сітка невеликих штрихів або плям, у інших – крім того на спині і мантиї є по одній або дві пари поздовжніх темних смуг. Підошва переважно завжди однокольорова і забарвлена світліше, ніж тулуб. Боки і шия

слимаків забарвлені світліше ніж спина і мають менш чіткий і світліший рисунок. Яскравіше забарвлені слимаки, які не мають черепашки.

Поверхня шкіри слимаків також вкрита характерними зморшками і сітковидно переплетеними борозенками.

На верхньому боці тіла слимака ближче до переднього кінця лежить еліпсоподібний щиток або мантия. Передня половина мантиї не приростає до тіла і нависає над ним у вигляді каптура. Задня половина приростає до спини. Правий край мантиї має коротшу вирізку, яка закінчується невеликим отвором – дихальним. Цей отвір веде всередину мантийної порожнини, або легень.

Верхній бік тулубу, який розміщений за мантиєю, називається спиною. Задній кінець у одних слимаків загострений і нерідко по середній лінії має гребінь або кіль. У інших слимаків задній кінець тупий або округлий і безпосередньо над ногою має невелику хвостову ямку.

Черепашка має вигляд конічної трубки, скрученої в спіраль, інколи рудиментована або взагалі відсутня (рис. 33)

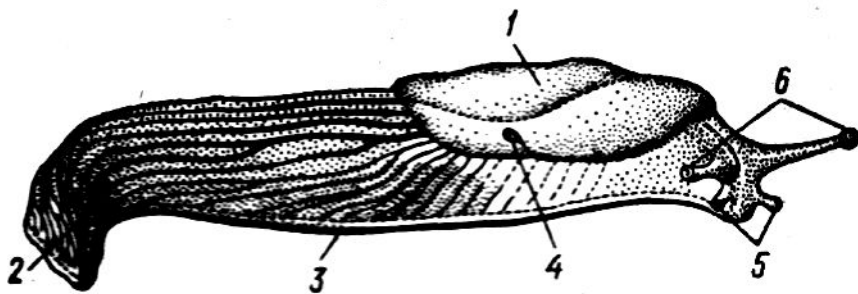


Рис. 33. Будова слимака:

1- мантия, 2- кіль, 3- нога, 4- дихальний отвір, 5- нижні щупальці, 6- верхні щупальці

Якщо слимак у нерухливому стані знаходиться в будь-якому сховищі, або коли йому загрожує небезпека, він втягує щупальця і голову всередину тіла, стискається і ховає передній кінець тіла під передню, вільну частину мантиї. Задній кінець тіла також дуже скорочується, так що весь слимак зменшується в довжину в 2-3 рази і нагадує клубочок або грудочку землі.

В Україні більшість видів наземних молюсків є фітофагами. Вони живляться грибами, лишайниками і різними частинами вищих

рослин. Значна частина молюсків – сапрофаги, які поїдають гниючі залишки тварин.

4. Анатомія молюсків (слимаків)

У масі покривів задньої частини мантиї, яка приросла до спини, у деяких слимаків (род. Лімацид *Limacidae*) лежить тонка напівпрозора округло-прямокутна вапнякова пластинка – рудиментарна, або залишкова черепашка. На ній помітні концентричні лінії, центр яких знаходиться біля заднього кінця. Ці лінії вказують на те, що одночасно із ростом усього слимака відбувається ріст черепашки. Присутність рудиментарної черепашки свідчить про те, що слимаки походять від молюсків, які мали добре розвинену черепашку. Деякі слимаки (родина *Arionidae*) втратили навіть такий залишок черепашки, як напівпрозору вапнякову пластинку і від неї залишилось лише декілька мікроскопічних вапнякових зерен, які лежать у тканинах мантиї.

Задня частина мантиї, або щитка, що приросла до спини, прикриває велику мантийну порожнину або легень. Верхня стінка легені має багаточисельні складки, пронизані сіткою кровоносних судин. Тут же (рис.34), у верхній стінці легені, знаходиться серце і нирка.

Серце розміщене в навколосерцевій сумці і складається із шлуночка і передсердя. Від передсердя відходить легенева вена, в неї впадають багато чисельні кровоносні судини, які пронизують складки легені. Від шлуночка відходить аорта. Поруч із серцем розміщена нирка із сечоточником. Сечоточник і задня кишка, які лежать поруч, відкриваються назовні недалеко від дихального отвору.

Процес дихання відбувається таким чином. Свіже повітря надходить у легені через дихальний отвір. Газообмін, або насичення крові киснем і віддача нею вуглекислоти, відбувається через тоненькі тканини багаточисельних складок верхньої стінки легені. Вдих і видих проходять за рахунок скорочення і розтягування нижньої стінки легені, яка називається діафрагмою. При цьому об'єм легені або збільшується – відбувається вдих, або зменшується – відбувається видих.

Травна система слимаків складається із таких відділів: ротової порожнини, глотки, стравоходу, шлунка з печінкою, середньої і задньої кишки.

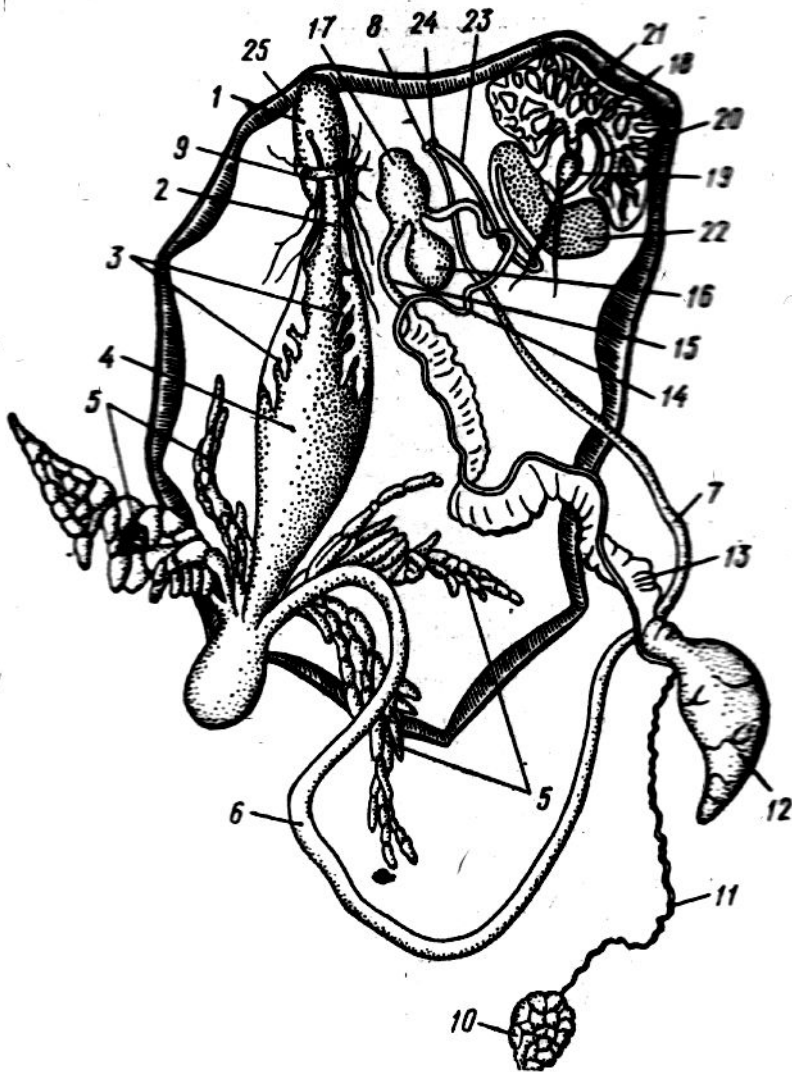


Рис.34. Внутрішня будова аріона:

1- глотка, 2- стравохід, 3- слинні залози, 4- шлунок, 5- печінка, 6- середня кишка, 7- задня кишка, 8- задньопрорідний отвір, 9- нервова система, 10- гермафродитна залоза, 11- гермафродитний проток, 12- білкова залоза, 13- сім'яцевпрвід, 14- сім'япрвід, 15- матка, 16- сім'япріймач, 17- статева клоака, 18- передсердя, 19- шлуночок, 20- навколосерцева сумка, 21- легенева сітка кровоносних судин, 22- нирки, 23- сечоточник, 24- отвір сечоточника, 25- розрізана стінка тіла

Ротовий отвір розміщений на передньому кінці тіла і оточений шкірними складками, або губами. Він веде в коротку ротову

порожнину, яка в свою чергу переходить у велику мускулисту глотку. Зверху в ротову порожнину звисає рогова щелепа.

Щелепа слимаків буває двох типів (рис.35). У одних слимаків вона у вигляді дугоподібно зігнутої пластинки із декількома поперечними реберцями. В інших слимаків щелепа також у вигляді дугоподібно зігнутої пластинки, але вона гладенька, без реберць і з одним тупим трикутним виступом на середині вигнутого краю.

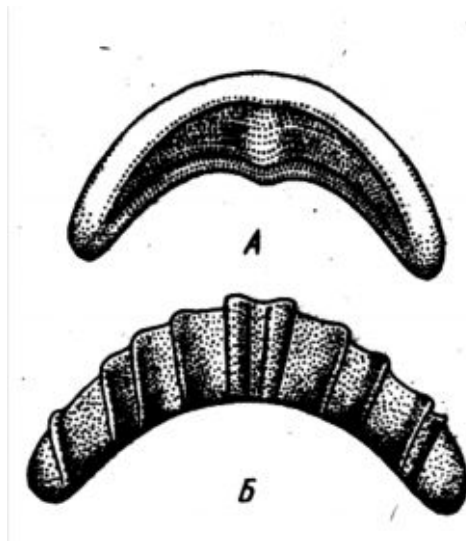


Рис.35. Типи щелеп у слимаків:

Польового (А) та облямованого аріона (Б)

Усередині глотки є язик, на якому розміщений своєрідний орган – тертка. Вона складається із тонкої рогової плівки, на якій розміщені ряди мікроскопічних рогових зубів (рис.36). Форма і число цих зубів різні у різних видів, а взагалі, їх дуже багато. Так, польовий слимак має близько 8400 зубів.



Рис.36. Один ряд зубів польового слимака.

Кожний зуб закінчується 1-3 зубцями, відігнутими назад. Тертка слимака виконує функцію подрібнення їжі. Коли слимак їсть, він виставляє назовні язик з терткою і шкребе ним по рослині або іншій їжі, діючи терткою як напильником. Щелепа забезпечує більш тісніше притискання їжі до тертки.

У глотку відкривається пара слинних залоз. За глоткою слідує стравохід, який переходить в об'ємний і довгий шлунок. У шлунок відкриваються протоки частки печінки. Печінка являє собою великий коричневий орган, який складається з багаточисельних часток, які заповнюють усі вільні проміжки між іншими органами. Печінка відіграє важливу роль у житті слимаків. У ній відбувається перетравлювання і всмоктування їжі, для цього вона виділяє необхідні травні соки. Вона також є місцем накопичення запасних поживних речовин.

За шлунком починається середня кишка, яка закінчується задньою кишкою. Остання відкривається у мантийну порожнину поблизу дихального отвору. В деяких слимаків в місці переходу середньої кишки в задню існує середньої довжини сліпий відросток невідомого призначення.

Травна система слимаків, як й інших червононогих молюсків, характерна тим, що заднепрохідний отвір лежить не на протилежному від рота кінці тіла, а збоку і достатньо близько від рота. В зв'язку з цим кишечник утворює 2 або 3 петлі (рис.37).

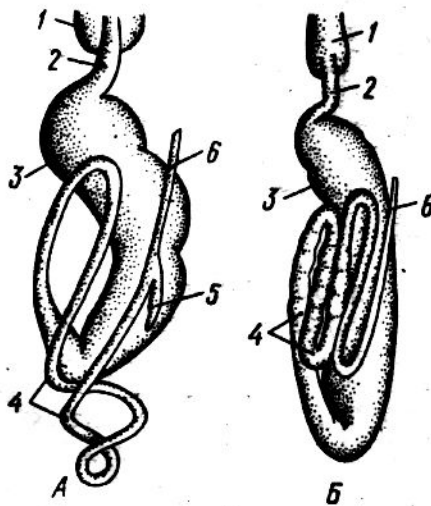


Рис.37. Типи кишечника у слимаків: польового (А) і великого (Б), (за Ліхаревим):

1- глотка, 2- стравохід, 3- шлунок, 4- середня кишка, 5- сліпий відросток задньої кишки, 6- задня кишка

Слимаки мають міцну м'язову систему. Крім підшкірної мускулатури, яка складається із декількох шарів м'язових волокон і складної мускулатури ноги, всередині тіла слимака є декілька великих м'язів, які обслуговують внутрішні органи. До їх числа належать 2 великі м'язи – скорочувачі, або ретрактори – задній і передній. Задній виконує функцію скорочення заднього кінця тіла, передній – переднього. Від переднього ретрактора відходять розгалуження до щупалець і глотки. Крім переднього і заднього, є ще статевий ретрактор, який після копуляції втягує всередину тіла совокупний орган.

Кровоносна система слимаків не замкнена, кров тече не лише по судинах, а й по різних щілинах між органами. Звідти вона знову збирається по судинах у серце. На шляху до серця кров проходить легеневу сітку судин, де звільняється від вуглекислого газу і насичується киснем. Крім того, частина крові обмиває нирку і віддає їй продукти обміну речовин.

Нервова система слимаків складається із декількох пар нервових вузлів і нервів, які відходять від цих вузлів. Нервові вузли зосереджені навколо стравоходу, поблизу глотки. Частина їх розміщена над стравоходом, частина під стравоходом. Верхні і нижні вузли пов'язані один з іншим перетинками і утворюють кільце.

Усі слимаки гермафродити: статева система кожної особини має як чоловічі, так і жіночі статеві органи.

Статеві клітини, як жіночі, або яйця, так і чоловічі, або спермії утворюються в так названій гермафродитній залозі. Ця залоза лежить у задньому кінці тіла між петлями кишечника від неї відходять вперед тонка звивиста гермафродитна протока, яка в передній третій частині тіла переходить у товстий сім'яцевод. У місце переходу впадає велика біла або жовта білкова залоза.

Сім'яцевод розділений (не повністю) внутрішніми складками на широкий складчастий жіночий канал, по якому проходять спермії. Спереду сім'яцепровід розпадається на дві протоки – сім'япровід і матку. Матка закінчується останнім відділом статевої системи – статевою клоакою. Сім'япровід у різних слимаків закінчується по різному. У лімацид сім'япровід впадає у циліндричний або бобоподібний чоловічий совокупний орган, або пеніс, який відкривається у статеву клоаку поруч з маткою. В аріонід пеніса немає: сім'япровід у кінці дещо потовщується і безпосередньо впадає в статеву клоаку. В цих слимаків органом совокуплення слугує потовщена частина матки. Статеву клоаку через статевий отвір відкривається назовні.

Крім згаданих вище органів, є ще сім'яприймач. Він складається із резервуара і протоки та призначений для приймання сперми від іншої особи і зберігання її до запліднення. Сім'яприймач у одних слимаків відкривається в статеву клоаку, в інших – у матку.

Статева система завжди має статевий ретрактор. У лімацид одногалузевий статевий ретрактор кріпиться до пеніса і втягує його після спарювання всередину тіла. В аріонід статевий ретрактор двогалузевий, причому одна гілка кріпиться до матки, інша до сім'яприймача і також слугує для втягування всередину тіла цих органів після закінчення спарювання.

Будова статевої системи відіграє значну роль у визначенні слимаків.

5. Біологія молюсків(слимаків)

Живлення. Більшість слимаків характеризуються невибагливістю до їжі і є поліфагами. Їжею для них може бути листя, квітки, бруньки, пагони рослин, а також плоди, бульби, кореневища і корені багатьох рослин. Крім зелених рослин, слимаки живляться грибами та лишайниками. Наряду із здоровими тканинами, вони живляться і ураженими частинами та гниючими рослинними залишками, відмерлим листям дерев і кущів, листками та стеблами овочевих культур(нижні листки капусти, буряків, виполоті бур'яни та інші рослинні рештки також поїдаються слимаками).

Різноманітні кухонні відходи – залишки овочів, кістки, м'ясо приваблюють до себе слимаків та поїдаються ними.

Із бур'янів вони із задоволенням споживають пирій, осот, подорожник, кульбабу, реп'яхи, кропиву та багато інших.

Будучи невибагливими до їжі, слимаки здатні житись різноманітними польовими та овочевими культурами та завдавати їм відчутної шкоди (рис.38,39,40). Особливо сильно потерпають від слимаків розсада і молоді сходи овочевих рослин. Слимаки поїдають листя капусти, квасолі, салату, кольорової капусти, плоди суниці, листя і бульби картоплі, що знаходяться на поверхні ґрунту, і різні коренеплоди. Меншою мірою вони пошкоджують червоноголову капусту, петрушку, цибулю, листя спілих огірків та суниці. Із польових культур слимаки інтенсивно поїдають сходи озимої пшениці та жита, а також вику, турнепс та інші культури. Шкодять вони ячменю, вівсу, ярій пшениці, льону та ін.

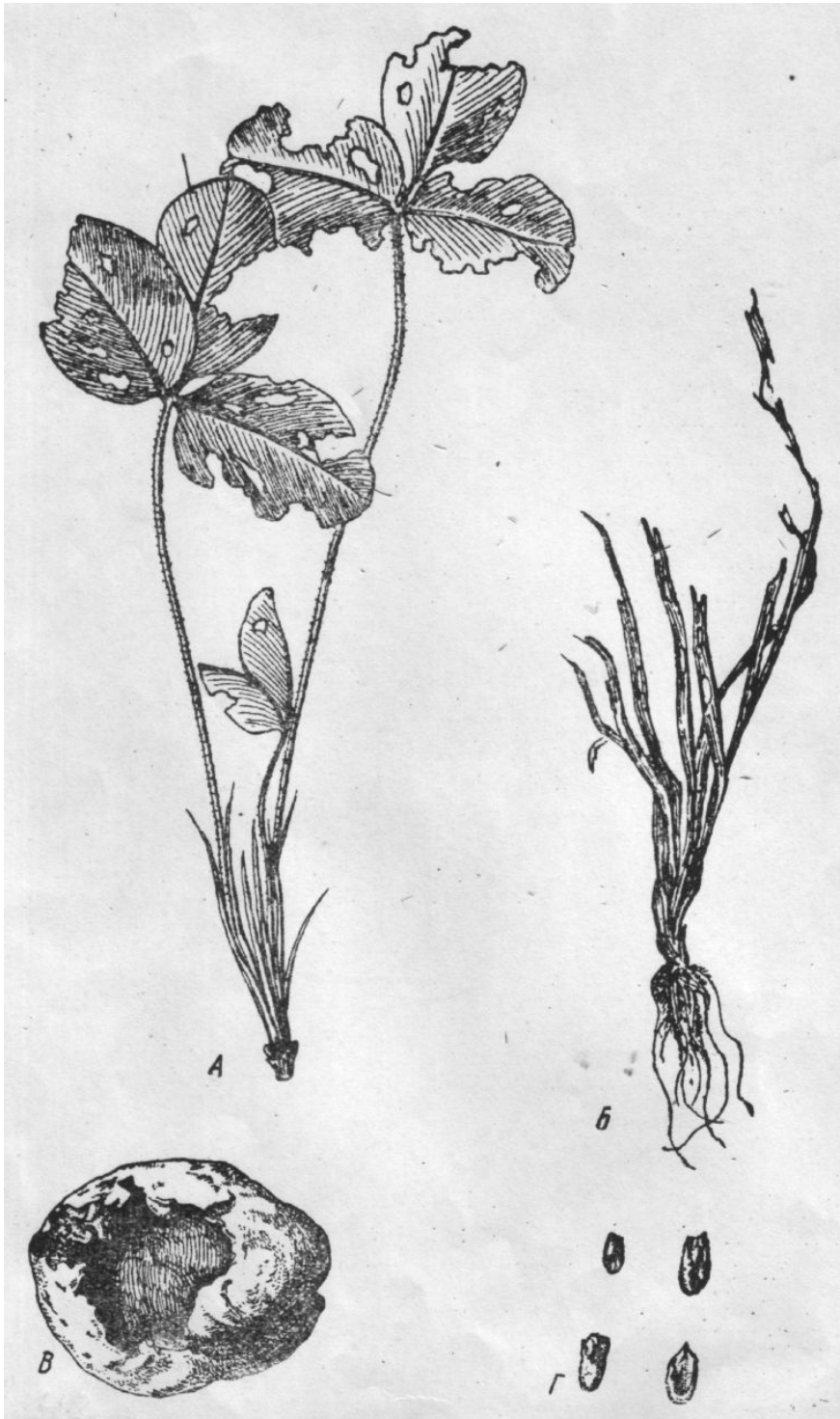


Рис.38. Характер пошкоджень, нанесених польовим слимаком молодій конюшині (А), сходам пшениці (Б), бульбам картоплі (В), зернам жита і пшениці (Г)



Рис. 39. Сходи озимих, пошкоджені сітчастим слимаком

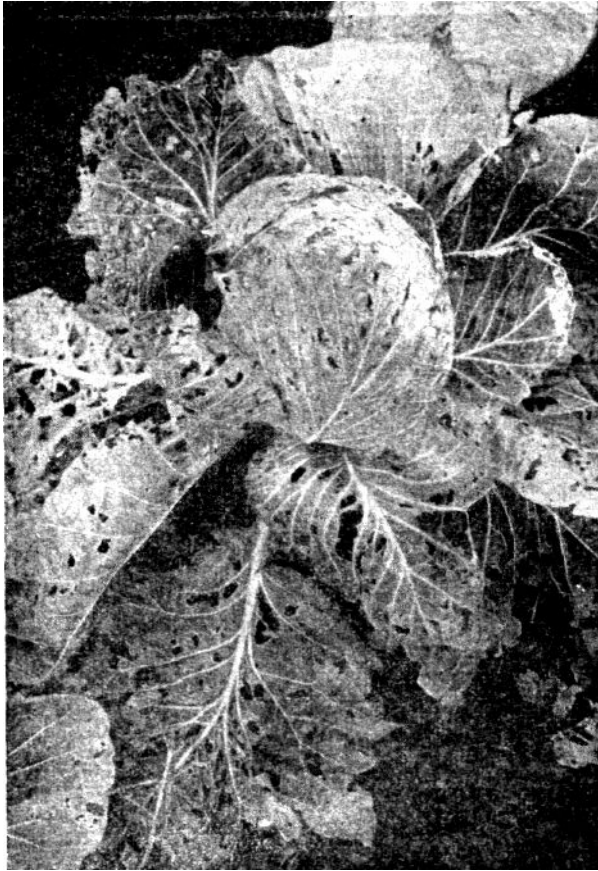


Рис. 40. Капуста, пошкоджена сітчастим слимаком

Поїдаючи листя слимаки вигризають із нижнього боку найбільш м'які ділянки, залишаючи, взагалі, незайманими судинно-волокнисті пучки. Як сліди їх діяльності на листках залишаються неправильної форми дірки. На бульбах і коренеплодах слимаки вигризають неправильної форми порожнини, інколи вони поїдають зерна злаків, які знаходяться в колосі і ті, що висіяні в ґрунт.

Молоді слимаки, що недавно вийшли з яєць, спочатку живляться перегноем ґрунту або дрібними гниючими частинами рослин. З віком вони переходять на більш тверду, грубу і об'ємну їжу.

Розмноження. Слимаки є гермафродитними тваринами, в них яйцеклітини та спермії утворюються в єдиній гермафродитній залозі, але самозапліднення відбувається дуже рідко і не є типовим. Спермії розвиваються раніше ніж яйця і лише після того, як вони виходять із гермафродитної залози, в ній лише розпочинається формування яйцеклітини.

Статева зрілість у слимаків настає ще до закінчення їх росту. В різних видів слимаків у різному віці настає статевая зрілість.

Польовий, сітковий та інші, які вилупились ще навесні або на початку літа із яєць які зимували, через 2-3 тижні стають статевозрілими. Молоді слимаки, які зимували, стають статевозрілими на початку літа. Слимаки роду *Agion* стають статевозрілими лише в кінці наступного року після зимівлі, а великий і чорний слимаки статевозрівають у кінці другого року життя.

Спаровування слимаків взагалі відбувається вночі або в сутінки. Місцем для цього частіше всього є невелика відносно рівна площина на ґрунті, камені та ін. Лише великий і чорний слимаки паруються на гілках дерев або кущів, рідко з нижнього боку стелі погребів, печер, карнизу, скелі тощо.

Термін спаровування у різних видів, як і в одного і того ж виду слимаків, різний і коливається від декількох хвилин до 2-3 годин. Запліднення яйцеклітин відбувається в сім'яйцеводі. Кожний самець при спаровуванні виділяє один сперматофор (рис. 41).

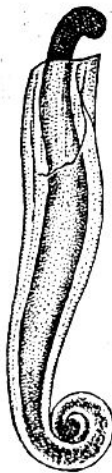


Рис. 41. Сперматофор садового аріона

Відкладання яєць починається через 2-5 днів після спаровування (у польового і сітчастого) і з перервами продовжується декілька днів. Яйця мають округлу форму, прозорі, з міцною еластичною оболонкою. Діаметр їх дорівнює 2-2,5 мм. Польовий і сітчастий слимаки яйця відкладають у щілини між грудочками ґрунту або камінцями, у поглиблення ґрунту до 2-4 см глибиною, біля кореневої системи рослин, в купі вологого сміття або гною тощо. Аріони та чорний слимаки, як правило, відкладають яйця в лісі або в садах під приле листя, трухлі вологі пні та ін.

У польового слимака кількість яєць в одній кладці коливається від 9 до 50 екземлярів. За сезон він відкладає 8-10 кладок, загальною кількістю яєць до 250 штук, а за особливо сприятливих умов і більше (рис. 42).

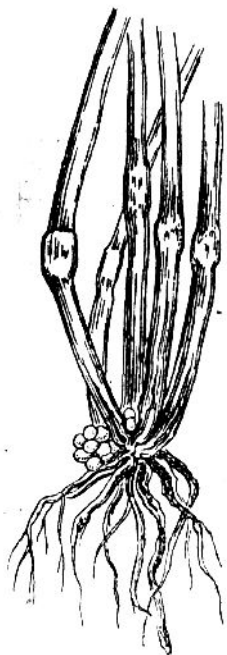


Рис. 42. Кладка яєць польового слимака біля коренів злаків

Слимаки, які щойно вийшли із яйця, мають дуже невеликі розміри (1-2 мм довжиною) та світле забарвлення і не мають темних смуг або плям на тілі.

Період розвитку яйця сильно коливається, залежно від сезону та погоди. У польового слимака, наприклад, при температурі 18-20 °С та високій вологості повітря, вилуплення личинок відбувається на 15-20 – й день після відкладення яєць.

Інтенсивність росту і кінцеві розміри слимаків типові для виду і тісно пов'язані з метеорологічними умовами, а також із живленням. Як уже згадувалось вище, статева зрілість у слимаків настає ще до закінчення росту. Так, у польового слимака, дорослі екземпляри якого мають 4-6 см довжиною, статева зрілість настає через 2-3 місяці після вилуплення при розмірі тіла 2,5 см.

Усі слимаки, за винятком польового і сітчастого, розвиваються за рік в одному поколінні. Польовий і сітчастий слимаки утворюють за цей період 2 покоління. Одне, найбільш чисельне - вилупляється на

початку літа із яєць, що перезимували, друге, менш чисельне, - в кінці літа і на початку осені з яєць, відкладених у тому ж році. За сприятливих умов у цих слимаків ймовірно і 3-є покоління, яке вилупляється в кінці осені.

Термін життя слимаків різний. Польовий, сітчастий і швидкий (проворний) слимаки, а також усі аріони, живуть близько року. Великий і чорний слимаки живуть до 3-х років.

6. Екологія моллюсків (слимаків)

Слимаки широко розповсюджені: зустрічаються в лісі, на полях і луках, на городах і в садах. Як правило, вони живуть у вологих місцях, з буйною рослинністю. Вдень слимаки ховаються і їх майже не можливо побачити відкрито на землі та рослинах. У вечірню пору і особливо вночі слимаки виповзають на відкриті місця і починають житись та розмножуватись.

Життєдіяльність слимаків та їх чисельність тісно пов'язані з умовами навколишнього середовища. Дуже суттєвий вплив на слимаків має вологість і температура. Інші фактори, такі як ґрунт, опади, вітер і світло впливають на них опосередковано, в першу чергу через зміну вологості й температури.

Вологість. Дуже важливе значення в житті слимаків має вологість ґрунту і повітря. Тіло слимаків вкрите тонкою і ніжною шкіркою, яка не має пристосувань для захисту від висихання, крім багаточисельних слизових залоз, що виділяють багато слизу. Проте цей спосіб захисту пов'язаний із втратою води, яка становить 97-99% у слизу. Слід урахувати, що слиз втрачається не тільки при випаровуванні, а й при русі, спаруванні та при механічному подразненні тіла слимака. У тому разі, коли слимак вимушений довгий час витратити слиз, не маючи можливості поновлювати втрати води, він швидко гине. За сприятливих умов він поповнює втрати води за рахунок крапель на ґрунті та рослинах – слимаки п'ють, а також поглинають воду через шкірку. В зв'язку з цим вони ховаються у вологі місця, коли вологість повітря і ґрунту низька, і ведуть активний спосіб життя в той час дня і в ті сезони, коли вологість достатньо висока. Взагалі найбільша активність слимаків припадає на сутінки і нічні години. В цей період вологість повітря біля поверхні ґрунту досягає інколи майже 100% і слимаки інтенсивно рухаються,

живляться та розмножуються. Протягом дня, коли вологість повітря різко знижується, слимаки ховаються в ґрунт, під каміння та інші предмети, які знаходяться на ґрунті, або ховаються в густій траві. В цих сховищах повітря має вищу вологість, ніж на відкритих місцях. Лише в сиру погоду можна побачити слимаків вдень, які ковзають по землі або на рослинах.

Ґрунт. Багаточисельні спостереження в природі і дослідження в лабораторіях багатьох науковців показали, що такі хімічні властивості ґрунту, як вміст неорганічних солей, у тому числі й кількість вапна, а також реакція ґрунту (кисла або лужна) не впливають суттєво на приуроченість слимаків до певних ґрунтів та їх чисельність. Особливо велике значення має кількість органічних речовин у ґрунті. Роль їх двояка: по-перше, вони є джерелом живлення для молодих слимаків; по-друге, присутність органічних речовин у ґрунті збільшує його вологоємкість.

Якщо хімічний склад ґрунту чуттєво не впливає на слимаків, то його вологість відіграє значну роль у житті цих тварин. Слимаки віддають перевагу вологоємким і важким суглинковим і глинистим ґрунтам та уникають водопроникних легких каменистих піщаних і супіщаних ґрунтів. Мабуть, активність слимаків тісно пов'язана з наявністю плівки води на поверхні ґрунту. Якщо її немає, то навіть за високої вологості ґрунту і повітря активність слимаків та їх кількість незначні. При висиханні поверхневих шарів ґрунту слимаки намагаються переміститися в більш глибокі вологіші горизонти. У зв'язку з тим, що слимаки самотійно не здатні активно заглиблюватися в землю, то для цього вони використовують різні щілини і тріщини в ґрунті, ходи дощових черв'яків і порожнини від відмерлих і згнивших коренів рослин. Відомі випадки знаходження слимаків на глибині до 1 м.

Вологість ґрунту також має велике значення в розмноженні та розвитку слимаків. Лабораторними дослідженнями встановлено, що польовий слимак віддає перевагу для відкладання яєць у ґрунт із вологістю 20-30%. Вилуплення і ріст молодих слимаків також потребують значної вологості ґрунту. Цим і пояснюється той факт, що сухі весна і початок літа спонукають до різкого скорочення чисельності слимаків і зменшення їх шкідливості.

Температура. Найбільш сприятливою для слимаків є температура в межах 12-20⁰С за умов високої вологи. Слимаки краще переносять низьку температуру ніж високу, тому що із підвищенням температури, крім негативного прямого перегрівання тіла, збільшується випаровування і втрата тілом води.

Більшість слимаків гинуть при підвищенні температури понад 30 °С. У слимаків також проявляється значна стійкість проти низьких температур, за умови, що зниження температури відбувалось поступово і вона не опускалась нижче мінус 5°С. Перебування при температурі мінус 5-6°С слимаки витримують близько доби. Після цього вони замерзають, оживають і починають рухатись. Це свідчить про те, що активна діяльність слимаків відбувається при температурі від 0 до 25°С. Розвиток яєць польового слимака протікає при температурі 5-20°С. При цьому час, необхідний для розвитку, відповідно коливається від 108 до 115 днів. Смертність ембріонів майже дорівнює 0 за температури 5° і збільшується з підвищенням температури, досягаючи при 20°С -37%. Мабуть, температура впливає на смертність ембріонів не прямо, а опосередковано: за високої температури збільшується загибель яєць із-за розвитку на них паразитичних грибів. Температура нижче 5°С пригнічує і навіть призупиняє розвиток слимаків і вилуплення ембріонів.

Яйця мають значно більшу стійкість до низьких температур, ніж дорослі особини. Так, за температури мінус 11°С яйця сітчастого слимака гинуть через 2 доби, а при мінус 16°С через добу. Відносна стійкість проти низьких температур дає можливість слимакам широко розповсюджуватись у східній Європі як дорослим формам, так і особливо, яйцям, які при наявності навіть неглибокого снігового покриву здатні витримувати зиму. Насамперед це стосується польового і сітчастого слимаків.

Опади і вітер. Навесні та восени, коли ґрунт достатньо вологий, випадання навіть невеликого дощу, як правило, викликає помітне збільшення чисельності слимаків. Під час морозящого дощу число слимаків не зменшується, а після нього - навіть збільшується. Під час сильних дощів кількість слимаків різко зменшується в зв'язку з тим, що вода затоплює їх у місцях, де вони ховаються. Влітку, коли вологість ґрунту низька, лише затяжний дощ через деякий час можуть викликати з'явлення слимаків. У періоди відсутності опадів, великі нічні роси також можуть сприяти виходу на поверхню ґрунту значної кількості слимаків.

Світло. Слимаки є сутінковими та нічними тваринами. Навіть у дощові дні із сприятливою температурою і вологістю слимаки виходять на поверхню у порівняно меншій кількості, ніж у нічні періоди. Лабораторні досліди свідчать про те, що світло негативно впливає на живлення і розмноження слимаків.

Поведінка слимаків. Вологість і температура разом з іншими умовами впливають на поведінку слимаків.

У теплі періоди року протягом дня слимаки ховаються в будь-якому сховищі: під грудками землі або каменями, в тріщинах ґрунту, під купками сміття та іншими предметами, розміщеними на поверхні землі, біля рослин та під листям. У всіх випадках слимаки переховуються у сховищах від перегріву і висихання. Там вони перебувають нерухомо, часто згортаються в клубочки. Перед заходом сонця слимаки поступово з'являються на поверхні і кількість їх досягає максимуму до середини ночі. Більше всього слимаків буває в тихі темні ночі (температура 10-15°C) із достатньою вологістю ґрунту завдяки росі або недавно випавшому дощу. До світанку кількість їх зменшується і після сходу сонця всі слимаки ховаються у сховища.

У зв'язку з тим, що слимаки віддають перевагу періодам з високою вологістю і відносно низькою температурою, їх взагалі багато навесні та восени, особливо в дощові роки.

У першу половину літа, коли дощів випадає небагато, слимаки концентруються у вологих місцях: на заболочених луках, вологих ярах, балках, на узліссі, на понижених місцях полів і городів та на ділянках із густою травою, особливо на посівах вики й конюшини, а також густо зарослих пустирях.

Завдяки тому, що в густій траві зберігається більш висока вологість повітря і прохолодніше, ніж у місцях із зрідженим травостоєм або зовсім без нього, тут взагалі збирається багато слимаків.

У кінці літа і в зв'язку з тим, що, з одного боку, дні стають прохолоднішими і відносно вологими, а з іншого - із дозріванням врожаю густота травостою збільшується, кількість слимаків також зростає, особливо на овочевих культурах, картоплі і сходах озимих.

Завдяки відносній стійкості слимаків проти низьких температур, нічні осінні приморозки не зменшують чисельність слимаків. Проте під час приморозків вони знаходяться у сховищах і лише в місцях, більш або менш захищених від морозу, рухаються і живляться. Із північних слимаків найбільш стійкими проти холоду є польовий і сітчастий. Обидва види зимують переважно у стадії яйця; рідко зимують молоді особини і надзвичайно рідко - дорослі форми (більшість дорослих слимаків цих двох видів гинуть у кінці осені). В інших слимаків зимують переважно молоді й дорослі форми.

Хвороби, паразити і хижаки слимаків. У тілі слимаків нерідко живуть різні паразитичні черв'яки як дорослі, так і личинки. Крім цих паразитних черв'яків, для яких слимаки є проміжними господарями і які здатні заражати домашніх тварин, в їх тілі не рідко можна зустріти багато круглих червів, мабуть нешкідливих для інших

тварин, але явно шкідливих для самих слимаків. Про це свідчить те, що в заражених слимаків, тіло яких містить у величезній кількості черв'яків, ряд внутрішніх органів, особливо статева система, або відсутня або знаходиться в зачатковому стані. За деякими даними круглі черв'яки інколи призводять до загибелі 20-30 % від усього складу слимаків.

У легенях слимаків і на шкірі нерідко можна зустріти мікроскопічних кліщів, роль яких вивчається.

Яйця слимаків, особливо в теплі дні, уражуються паразитичними грибами. Вони вкривають поверхню яєць подібно густій повсті і проникають всередину під оболонку яєць, тим самим сильно знижують відсоток виплодження слимаків. Зустрічаються також відомості про інші, ще недостатньо вивчені хвороби слимаків, які викликають масову загибель цих тварин. Яйця слимаків є улюбленою їжею деяких комах. Крім того, в них нерідко поселяються круглі черв'яки.

Слимаків поїдає багато тварин. Із ссавців це – їжак, кріт, землерійка, деякі миші. Із птахів більше всього знищують слимаків граки, шпаки, ворони, дрозди, а із домашньої птиці – кури і качки. Багато слимаків поїдають жаби, ящірки і змії.

Слимаки мають ворогів і серед безхребетних тварин. До них належать деякі жуки – жужелиці, стафіліни, а також мурашки і деякі багатоніжки. Особливо потерпають від цих хижаків молоді та хворі слимаки. Дорослі й здорові слимаки успішно захищаються від комах за допомогою слизу, який у момент нападу вони виділяють у великій кількості, що його достатньо для заповнення і заклеювання ротової порожнини хижака, після чого вони довго не можуть позбавитись від цього.

7. Роль молюсків у зараженні домашніх тварин глистами

Шкідлива роль слимаків не обмежується лише тим, що вони пошкоджують різні польові та овочеві сільськогосподарські культури. Слимаки разом із наземними черепашковими молюсками заражають деяких домашніх тварин небезпечними паразитичними черв'яками (глистами), що викликають тяжкі захворювання, які тим самим різко знижують продуктивність тваринництва і нерідко призводять до загибелі ослаблених тварин, особливо молодняка.

Паразитичні черви проникають у тіло домашніх тварин разом із їжею, як правило, на пасовищах. Попередньо деяким з цих черв'яків

необхідно пройти стадію розвитку в тілі наземного молюска, в тому числі і слимака, без чого зараження домашніх тварин не відбудеться. Тому молюски є проміжними господарями таких паразитів і переносниками, кінцевим господарям – домашнім тваринам.

У Східній Європі особливо важливе значення мають три види паразитів, що передаються слимаками, і які викликають у домашніх тварин хвороби дікроцеліоз, мюллеріоз та давенеоз.

Давенеоз. Збудником цього захворювання є паразитичний черв'як давенія (*Davainea proglottina*) із класу стьожкових (Cestodes). Цей паразит живе в тонких кишках курей і викликає тяжке кишечне захворювання, що супроводжується сильним виснаженням та прогресуючим паралічем, який починається із кінцівок і закінчується загальним паралічем та смертю господаря. Особливо потерпають від цього захворювання курчата.

Личинки давенії проходять розвиток у тілі наземних молюсків, частіше всього слимаків, які заражаються давенією, поїдаючи курячий послід або різні залишки рослин та різні відходи, заражені яйцями паразита. Коли курка поїдає слимака з розвиненою личинкою, то при переварюванні його личинка звільняється, проникає в дванадцятипалу кишку і головою прикріплюється до стінки кишки. Після цього вона починає рости і перетворюється в статевозрілого червяка.

На лісових пасовищах, де слимаків порівняно небагато, головними розповсюджувачами вказаних паразитичних захворювань є наземні черепашкові молюски. Тоді як на відкритих пасовищах (луках, і особливо, конюшині і парах) слимаків значно більше ніж черепашкових молюсків, тому вони і виконують основну роль у зараженні домашніх тварин паразитичними черв'яками.

Мюллеріоз. Це захворювання викликається паразитом мюллеріусом (*Mullerius capillaris*) із класу круглі черви – Nematodes. Мюллеріус поселяється в легенях овець і кіз та викликає хронічну пневмонію й плевропневмонію.

Ще в легенях домашньої тварини всередині яєць мюллеріуса розвиваються личинки і частина личинок уже там вилупляється з яєць. Як яйця, так і личинки виходять назовні двома шляхами. Одні з них попадають на траву разом із мокротою господаря (при кашлі), інші - з мокротою проникають у шлунок господаря. В кишечнику вони залишаються без змін і разом з калом виходять назовні. Тут ще не вилуплені личинки виплоджуються з яйцевих оболонок і при зустрічі з молюском проникають усередину його ноги, де і продовжують свій розвиток. Зараження домашніх тварин відбувається при поїданні рослини, на якій знаходиться молюск, заражений мюллеріусом, або

при поїданні рослини, на якій залишився слиз від молюска разом з личинками мюллеріуса.

Дікроцеліоз. Ця хвороба уражує переважно овець, кіз та велику рогату худобу, рідко коней. Збудником хвороби є ланцетовидний сисун (*Dicrocoelium lanceatum*) – паразитичний черв'як із класу сисунів (Trematodes). Черв'як поселяється в печінці вказаних домашніх тварин і викликає тяжке захворювання. Яйця ланцетовидного сисуна з печінки разом із жовчею попадають у кишечник тварини-господаря, а звідси разом із калом виходять назовні. Всередині кожного яйця розвивається личинка. Коли слимак разом із їжею проковтує таке яйце, то личинка виходить з оболонки яйця, проникає в печінку слимака і там росте та розвивається. Через деякий час вся печінка може бути заповнена личинками. Після цього личинки проникають у легені слимака, стають нерухливими, покриваються оболонкою і перетворюються в так звані цисти. Під час руху слимака цисти із слизом виходять назовні і залишаються на поверхні рослини, по якій проповз слимак. Зараження домашньої тварини відбувається при поїданні ним рослини з цистами. В кишечнику домашньої тварини із цисти виходить молодий черв'як, який проникає в печінку господаря і починає там рости та розмножуватись.

8. Значення молюсків як шкідників сільськогосподарських культур

В окремі роки, за можливого розмноження слимаків, вони здатні завдавати сільськогосподарському виробництву значної шкоди. Можна без перебільшення сказати, що слимаки є небезпечними для більшості сільськогосподарських культур шкідниками, проте слід ураховувати, що різні слимаки відрізняються ступенем шкідливості (рис.43).

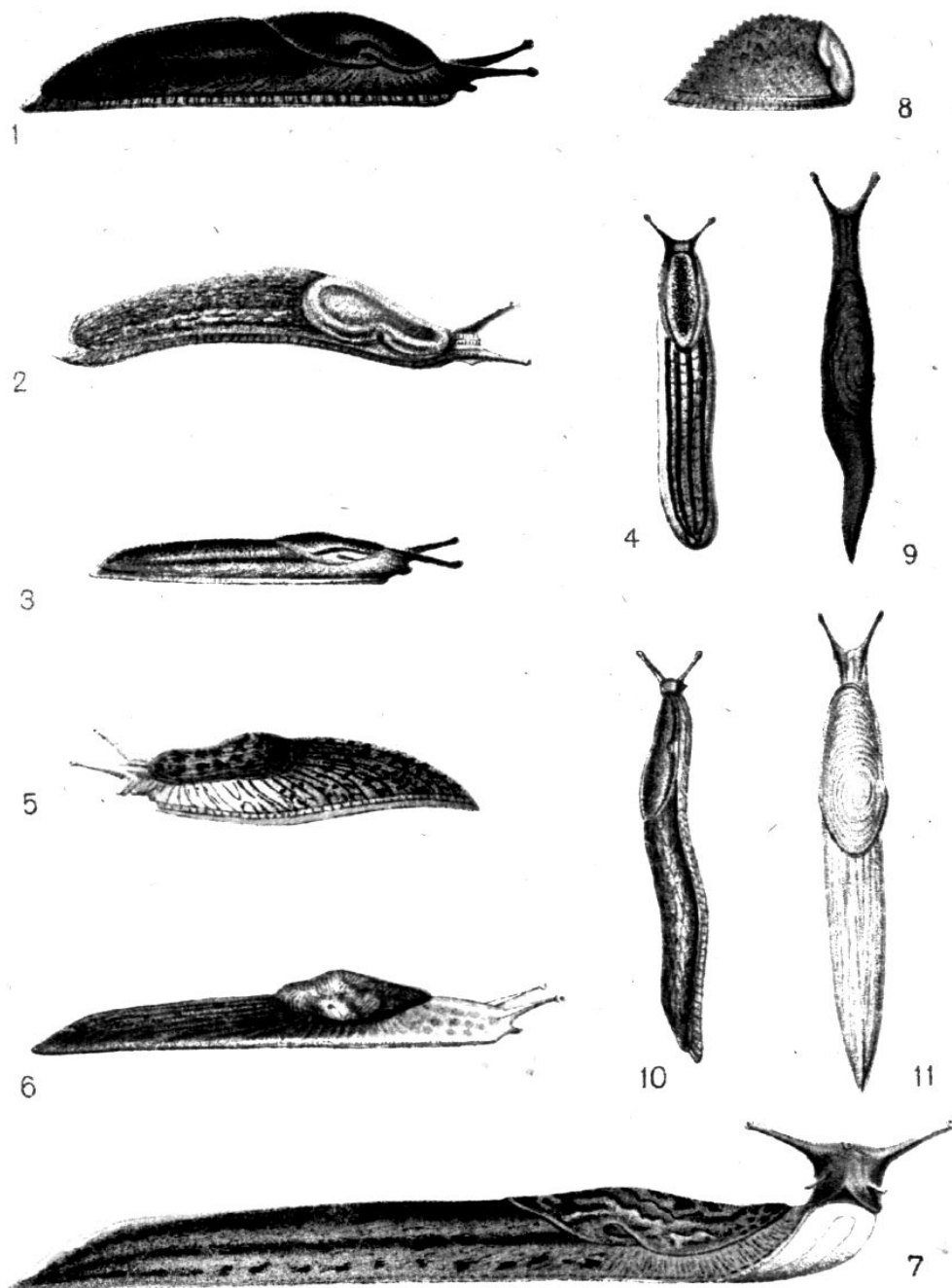


Рис. 43. Шкідливі слимаки:

1,2- бурий аріон; 3,4- облямований аріон (3- вигляд збоку, 4- вигляд зверху); 5,6- сітчастий слимак; 7- великий слимак; 8- проміжний аріон; 9- швидкий (проворний) слимак; 10- садовий аріон; 11- польовий слимак

Найбільш серйозними шкідниками є польовий і сітчастий слимаки. Перший дещо більший ніж другий. Обидва слимаки з надзвичайною багатоядністю порівняно з іншими слимаками відрізняються найбільшою витривалістю до несприятливих метеорологічних умов, особливо до низьких температур. Останнє дозволяє слимакам успішно витримувати зимові морози. Крім того, необхідно враховувати, що як польовий, так і сітчастий слимаки відрізняються від інших слимаків більшою плодовитістю, яка виражається не лише в значно більшому числі яєць, а й у тому, що інші слимаки утворюють одне покоління за рік, польовий і сітчастий слимаки мають два а інколи й три покоління.

Усі аріони є жителями лісів. Лише в роки з частими дощами, особливо сприятливі для масового розмноження слимаків, аріони виходять на прилеглі до лісу поля й городи і завдають нищівної шкоди культурним рослинам. Найбільш далеко від основних сховищ – лісу або саду мігрує облямований аріон, який іноді зустрічається на відстані 2-3 км від лісу. Бурий аріон тримається безпосередньо біля лісу. Тому, узагальнюючи все викладене, можна зробити висновок, що на третьому місці за шкідливістю, після польового і сітчастого слимаків, знаходиться облямований аріон, який часто завдає значної шкоди сільськогосподарським культурам. Бурий аріон перебуває на четвертому місці за ступенем шкідливості.

Садовий і проміжний аріони незважаючи на те, що вони менш чисельні види для східної Європи, також вважаються господарсько-небезпечними шкідниками. Великий слимак, окрім вегетуючих рослин, пошкоджує також плоди і овочі при зберіганні.

Характер пошкодження

Пошкодження рослин слимаками дуже характерні і за зовнішніми ознаками відрізняються від пошкоджень нанесених іншими шкідниками сільськогосподарських культур. В листках сходів злакових культур слимаки вигризають неправильної форми продовгуваті дірки, причому вони поїдають лише ніжні тканини, а грубі судинно-волокнисті пучки лишаються незайманими. Листя виїдають з середини або з країв. Вигризені отвори мають неправильну рвану форму; верхня частина листка звисає вниз у вигляді лахміття на ниткоподібних залишках судинних пучків (рис.38,39,40). На пошкоджених листках залишаються плями засохлого блискучого слизу. Нерідко слимаки підгризають молоді сходи біля основи листя і рослинка зразу гине.

Особливо страждають молоді сходи озимих зернових, які після пошкодження взагалі вже не вегетують і гинуть. Навіть значно більші сходи сильно об'їдені слимаками, не завжди відростають і в кінці гинуть.

Часто слимаки пошкоджують ягоди полуниці та бульби картоплі і коренеплоди моркви, буряків та ін. Як сліди їх діяльності залишаються неправильної форми порожнини. Як правило, пошкоджують бульби та коренеплоди, які виступають із землі або знаходяться у верхнім шарі ґрунту. Глибоко розміщені в ґрунті овочі не пошкоджуються слимаками. Подібний вигляд мають також пошкодження плодів, бульб і коренеплодів та інших плодів і овочів під час їх зимового зберігання.

Підгризаючи молоді рослини біля основи стебла слимаки нерідко начисто знищують розсаду капусти і молоді сходи огірків, томатів. Восени вони часто завдають значної шкоди головкам капусти. У цвітної капусти слимаки обгризають суцвіття; пошкоджені місця пізніше темніють та загнивають, і рослина гине. Слимаки є також небезпечними шкідниками розсади та сходів овочевих рослин на городах та молодих рослин в плодо- та лісорозсадниках. Крім того, чимало видів пошкоджують бруньки, молоді пагони, коріння, кореневища та бульби багатьох рослин. Слимаки пошкоджують також бур'яни: осот, пирій, подорожник, лопух, кульбабу, кропиву, татарник та ін. Живляться вони і гниючими рослинами та тваринними рештками, грибами і лишайниками.

Хоч слимаки і багатоїдні шкідники, деяким із них властива прив'язаність до певних мілць, а отже і живлення рослинами, які там ростуть. При цьому наводиться орієнтовний перелік найголовніших шкідливих видів слимаків та основних сільськогосподарських культур, що пошкоджуються ними.

Польовий слимак – небезпечний шкідник польових культур та полуниці.

Проворний слимак – завдає шкоди польовим культурам, особливо посівам озимих злаків.

Сітчастий слимак – шкідник полів і городів, садів і ягідників.

Великий слимак – пошкоджує овочі і плоди під час вирощування та зберігання.

Облямований і проміжний аріони – пошкоджують польові та городні культури.

Садовий аріон – шкодить садовим і городнім рослинам.

Бурий слимак – пошкоджує польові рослини, а також шапінкові гриби.

Чорний слимак – пошкоджує шапинкові гриби.

Виноградний слимак – пошкоджує виноградну лозу, обїдаючи бруньки і листя.

9. Визначення родин і видів шкідливих слимаків

Слимаки, які населяють будь-яку місцевість, пошкоджують сільськогосподарські культури по-різному, одні сильніше, інші слабкіше. Спосіб життя окремих слимаків також неоднаковий і корелює значною мірою із живленням та, відповідно, з шкідливістю. У зв'язку з цим перед проведенням заходів щодо регулювання їх чисельності і досягнення високих результатів зниження чисельності цих шкідників, дуже важливо знати їх біолого-екологічні особливості, що неможливо без чіткого визначення видового складу. Для цього необхідно вміти визначати слимаків, за ознаками будови, забарвленням тощо.

Слимаки належать до підкласу Легеневих (Pulmonata), класу Черевоногих (Gastropoda), типу Молюсків (Mollusca). Слимаки, які живуть на рівнинних просторах Східної Європи (без Криму і Кавказу), в тому числі і в Україні, належать до двох родин – Лімацидів (Limaxidae) і Аріонідів (Arionidae).

Для ідентифікації слимаків наводяться таблиці визначення видів і визначення родин, в які об'єднуються ці види.

Спочатку слимаків визначають належність до родин, а потім, необхідно переходити до відповідної таблиці із визначення видів.

У кожній таблиці визначення слимака необхідно розпочинати з першого пункту. Таблиці побудовані за принципом протиставлення ознак, тобто тим ознакам, про які повідомлялось в одному пункті, в іншому пункті протиставлені інші, інколи зовсім протилежні ознаки. Якщо перший пункт називається тезою, то другий – антитезою. Цифри перед кожним пунктом означають їх порядкову нумерацію. Біля кожного порядкового номера пункту в дужках поставлена ще одна цифра, що вказує порядковий номер іншого пункту, в якому наводяться протилежні ознаки. Якщо ознаки тези не тотожні об'єкту вивчення, то потрібно переходити до антитези. Наприклад :

1 (4) Тварина вкрита грубими і великими зморшками (до 10 мм довжиною).....
.....
.....

4 (1) Тварина вкрита слабкими і дрібними зморшками (до 3 мм довжиною).....
.....
.....

У цьому прикладі ознаки пункту 1 відповідають тезі, а ознаки пункту 4 – антитезі. Порівнюючи ознаки визначаємого об'єкта з тезою і антитезою, потрібно вирішити, до чого вони більше підходять. Якщо вони відповідають тезі, то потрібно переходити до наступного за порядком пункту 2 (3) і порівнювати ознаки об'єкта з ознаками цього пункту і його антитези 3. Якщо в наведеному прикладі ознаки слимака, якого визначаємо, більше підходять до антитези 4, то слід переходити до наступного за порядком пункту 5 (6), знову таки порівнюючи ознаки об'єкта з цим пунктом і його антитезою 6.

Тому, кожного разу, вибравши тезу, що підходить, або антитезу, переходять потім до наступного за тезою або антитезою порядкового номера (пункту). Рекомендується при визначенні порівнювати об'єкти із рисунками, які пропонуються. Визначення закінчується у тому разі, коли у прийнятого пункту праворуч буде написана назва виду. Після цього потрібно порівняти визначений об'єкт із описуванням ознак цього виду.

Примітка: Описування всіх видів наводиться після визначальних таблиць. В цій роботі згадуються слимаки, що мають господарське значення. Винятком є чорний слимак (*Limax cinereoniger*), який не має практичного значення, але наведений тут для того, щоб відрізнити його від, схожого на нього, шкідливого великого слимака (*Limax maximus*). Відсутні також відомості ще про трьох видів слимаків, які живуть у лісовій підстилці в Східній Європі. Це європейська леманнія (*Lemannia marginata*), м'який слимак (*Limax tenellus*), великий аріон (*Arion empiricorum*). Усі три види відносно рідкісні, живуть у лісах і зовсім не шкідливі.

Визначальна таблиця родин слимаків

1 (2). Тіло слимака масивне, задній кінець округлий, з хвостовою ямкою.

Дихальний отвір лежить у передній половині правого краю мантиї. Рудиментарної черепашки немає. Підшва без чіткого поділу на 3 поздовжні смуги, щелепа з реберцями (рис.35.Б).....Аріоніди (*Arionidae*).

2 (1). Тіло слимака тонке, задній кінець гострий, без хвостової ямки. Дихальний отвір розташований у задній половині правого краю

мантії. Всередині мантії рудиментарна черепашка – пластинка. Підшва чітко поділена не 3 поздовжні смуги. Щелепа без ребрець, але з тупим трикутним виступом посередині вгнутого краю (рис.35.А).....Лімациди (Limacidae).

Визначальна таблиця видів родини Аріоніди – Arionidae

1 (4). Підшва ноги біла або світло – жовта.

2 (3). Уздовж середини спини тягнеться вузька світла смужка, утворена рядом світлих горбочків або невеликих зморшок. Тіло світло- або темно- сіре, з чітко вираженим рисунком із темних бічних смуг. Права смуга на мантії огинає дихальний отвір. Підшва біла. Слиз на тілі безбарвний.....Облямований аріон - *Arion circumscriptus* John

3 (2). Світлої смуги вздовж спини немає. Забарвлення рудувате або коричневе; бічні смуги якщо є, то з нечіткими контурами. Права смуга на мантії зі всіх боків охоплює дихальний отвір. Підшва світло-жовта або біляста. Слиз на тілі жовтий.....Бурий аріон – *Arion subfuscus* Drap

4 (1). Підшва ноги інтенсивно жовта або оранжева.

5 (6). Дорослі слимаки в розправленому стані в довжину досягають 30 – 40 мм. Забарвлення коричнево – сіре, з чіткими чорними смугами. В особин, що скоротилися, зморшки не напухають у вигляді сосочок.....Садовий аріон – *Arion hortensis* Fer

6 (5). Дорослі тварини в розправленому стані завдовжки не більше 20 – 25 мм. Забарвлення сірувато – жовте, з нечіткими темними смугами, а часто і без них. Задній кінець зверху жовтий. В особин, що скоротилися, зморшки напухають і мають вигляд чималих сосок.....Проміжний аріон – *Arion intermedius* Norm

Визначальна таблиця видів родини Лімацид – Limacidae

1(4). Тіло слимака вкрите грубими і великими зморшками (на спині – завдовжки 5 – 10 мм). Кіль гострий і займає не менше 1/3 спини. Довжина дорослого слимака, що витягнувся – 100 – 150 мм. Кишечник утворює три – петлі (див. рис.37, Б).

2 (3) Довжина мантії дорівнює 1/3 довжини тіла, а довжина кіля – 1/3 довжини спини. Забарвлення світло- або темно-сіре, з 1/3 темними поздовжніми смугами або рядами плям. Підшва одноколірна, світла. Пеніс короткий, довжина його значно менша 1/2 довжини

тіла.....1.Великий слимак – *Limax maximus* L.

3 (2) Довжина мантиї дорівнює $\frac{2}{5}$ довжини тіла, а довжина кіля – $\frac{1}{2}$ довжини спини. Забарвлення темно-сіре або чорне, з білим кілем. Бічний смуги підошви темно – сірі або чорні, а серединна смуга - біла. Пеніс довгий, довжина його дорівнює довжині тіла або більший за неї.....2.Чорний слимак – *Limax cinereo – niger* Wolt.

4 (1) Тіло слимака вкрите слабкими і дрібними зморшками (на спині 1- 3 мм довжини). Кіль тупий, займає менше $\frac{1}{3}$ довжини спини. Довжина дорослого слимака, що витягнувся, не перевищує 60 мм. Кишечник утворює 2 петлі (див. рис.37, А).

5 (6) Забарвлення темно – буре. У слимака, що витягнувся, мантия дуже зміщена назад, так, що її задній кінець знаходиться за серединою тіла. Довжина слимака 25 – 30 мм. Задня кишка без сліпого відростка (див. рис.37,А).....3.Швидкий (Проворний) слимак – *Agriolimax laevis* Müll.

6 (5) Забарвлення більш світле. У слимака, що витягнувся, задній кінець мантиї не досягає середини тіла. Довжина слимака 30 – 60 мм. Задня кишка зі сліпим відростком (див. рис.37, А).

7 (8) Забарвлення жовто-біле або сірувато-рожеве, одноколірне, рідше нечіткими темними плямами і смугами. Кіль тупий, слиз безбарвний. Бич пеніса без бічних здуттів або лопатей (рис.44).....4.Польовий слимак – *Agriolimax agrestis* L.

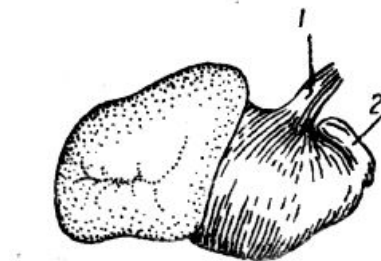


Рис. 44. Пеніс польового слимака:

1- статевий ретрактор, 2- бич

8 (7) Забарвлення жовто – біле, світло – або темно-сіре чи червонувато – біле. Спина і мантия вкриті численними дрібними чорними плямами або штрихами. Кіль гострий. Слиз молочно – білий.

Бич пеніса з численними боковими здуттями або лопатями (рис.45).....Сітчастий слимак – *Agriolimax reticulatus* Miill.

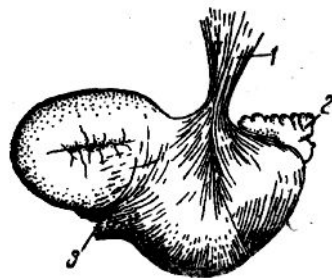


Рис.45. Пеніс сітчастого слимака:

1- статевий ретрактор, 2- бич, 3- сім'япрвід

10. Біолого – екологічні особливості найбільш поширених шкідливих молюсків в Україні

В умовах України більшість видів наземних молюсків є фітофагами. Вони поїдають гриби, лишайники та різні частини вищих рослин і тварин, що вже розклалися. До всеїдних молюсків (пантофагів), які живляться як рослинним кормом, так і тваринним, належать 36 видів. Із хижих молюсків в Україні відомо всього 6 видів.

У цілому фітофаг зареєстровано в усіх 150 видів наземних черевоногих молюсків, які належать до ряду стебельчастоочних, підкласу легневих. Із них 90 видів пошкоджують у тій чи іншій мірі різні сільськогосподарські й лісові культури, а також рослини, які мають певне значення для людини (їстівні гриби, лучні трави та ін.).

Потрібно відзначити, що в наземних молюсків чіткої трофічної спеціалізації до окремих видів рослин не спостерігається. Всі вони є поліфагами, пошкоджують у середньому від 10 до 30 видів рослин.

Розповсюдження наземних молюсків в умовах природного і культурного ландшафту України визначається головним чином температурою і вологістю. Зиму та жаркий посушливий період літа вони проводять в стані спокою, ховаючись у підстилку, дернину, мох, старі пні. Під час посухи черепашкові молюски втягують тіло в черепашку, закриваючи устя плівкою висушеного слизу (епіфрагмою), інколи відкладаннями вуглекислого вапна. Голі слимаки під час посухи оточують себе коконом, який складається із частинок ґрунту,

скріплених засохлим слизом. Вологе і прохолодне літо особливо сприятливе для життя і розмноження молюсків.

У пошкоджених рослин молюски поїдають проростаюче насіння, пагони, листя, плоди. Шкода, яку спричиняють молюски рослинам, може збільшуватись ще й тим, що вони часто є переносниками багатьох фітопатогенних організмів (віруси, бактерії, гриби), спори яких у неушкодженому вигляді проходять через кишечник молюсків. Крім того, господарями багатьох наземних молюсків є проміжними господарями гельмінтів, патогенних для домашніх тварин, а інколи і для людини.

Підклас Легеневі – Pulmonata **Ряд Стебельчатоочі – Stylommatophora**

Янтарка звичайна – *Succinea putris* L.

В Україні янтарка звичайна шкодить переважно в Поліссі, Лісостепу. Розповсюджена також у Сибіру, Середній Азії, Центральній Європі.

Пошкоджує їстівні гриби, зернові (жито, кукурудза, рис), зернобобові (горох, квасоля), технічні (гірчиця, ріпак, льон), лікарські (валер'яна, мак, шалфей), овочеві (капуста, салат, томати), плодово-ягідні (виноград, смородина, суниця), трави (люцерна, конюшина, еспарцет), а також лучні та болотяні трави (осокові, лілійні, губоцвіти, злакові, складноцвіти та ін.).

Черепашка висотою 12 – 16 мм, шириною 8 – 11 мм, гостро яйцеподібна, складена із 3 – 4 швидко наростаючих обертів, розділена сильноскошеними швами. Останній оберт високий, сильно звужений позаду, розширений спереду, висота завитка приблизно дорівнює 1/3 висоті черепашки.

Спосіб життя. У Закарпатті, Поліссі, Лісостепу живуть на водороздільних ділянках степових луків, а в заплавах біотопах – на вологих луках. У степовій зоні вони переважають у долинах рік (мокрі луки, болота, плавні) достатньо їх на дні балок, часто зустрічаються на водних рослинах у мілких стоячих водоймах. В умовах культурного ландшафту шкода відзначається переважно на поливних та зрошувальних землях, а в Поліссі та західному Лісостепу – і на водороздільних угіддях.

Активність проявляється в період найбільшої вологості повітря і ґрунту. Протягом доби вони мігрують. Вдень янтарки знаходяться в

стані спокою, а в сутінках вони у великій кількості піднімаються до верхніх частин кущів і трав. Вночі переміщуються до основи стебел.

Зимують яйця і дорослі особини. Останні із місць зимівлі виходять при середньодобовій температурі повітря 8 – 10 ° С і зустрічаються на початку квітня до середини жовтня (Степ) або з кінця квітня до середини вересня (Полісся, Лісостеп), частіше в травні – червні (Степ), або в червні – липні (Лісостеп). Яйця відкладають у вересні – жовтні.

За характером живлення цей вид належить до пантофагів. У рослин молюски пошкоджують молоді пагони і листя. Особливо охоче поїдають органи рослин, уражені паразитичними грибами. Крім того, до складу живлення янтарки входять малощетинкові черв'яки, личинки комах, яйця та молоді особини інших молюсків.

Із ворогів – хижаків цього виду - зареєстровані жужелиця, стафеліни, амфібії, птахи (чибіс, кулик – сорока, кулик – перевізник, біла трясогузка, олянка, кряква), ссавці (вихохуль, їжак). Із паразитів – проміжні стадії сисунів і нематод.

Янтарка видовжена (продовгувата) – *Succinea oblonga*

В Україні розповсюджена і шкодить у Карпатах, Поліссі, Лісостепу, Західному Лісостепу. Зустрічається також у Західному та центральному Сибіру, Середній Азії та Західній Європі.

Черепашки висотою 7,5 – 8 мм, шириною 4,0 – 4,5 мм, мінливої форми – від гострояйцеподібної до конічної з 3 – 4 завитками.

За характером розподілення в умовах природних та культурних ландшафтів вид подібний до попереднього – янтарки звичайної, але частіше зустрічається на водорозділах.

Молюски активні в сутінково-нічні періоди, а навесні – в хмарну погоду влітку – в денні години.

Зимує на стадії яйця та дорослої особини. Останні із місць зимівлі виходять при середньодобовій температурі повітря 7 - 8° С і з'являється з кінця березня до кінця жовтня в Степу або на початку квітня до кінця вересня (Лісостеп, Полісся), частіше в першій декаді квітня (Степ), або в кінці квітня (Лісостеп).

Поліфаг. Пошкоджує їстівні гриби, зернові (пшениця, кукурудза, рис), зернобобові (горох, квасоля), технічні культури (цукровий буряк, хміль, льон), лікарські, овочеві (капуста, салат, редька, огірки), плодово – ягідні (смородина, суниця), трави (люцерна, конюшина, вика, люпин), а також лучні та болотяні трави (розоцвіті, лілійні, губоцвіти, злакові, складноцвіті та ін.). Поїдає також

малощетинкових черв'яків, личинок комах, яйця та молоді особини інших дрібних видів молюсків.

Із ворогів – хижаків цього виду зареєстровано жужелиці, стафеліни, амфібії, птахи (кулик – сорока і каравайка). Із паразитів – проміжні стадії деяких сисунів.

Валлонія красива – *Vallonia pulchella*

В Україні зустрічається повсюди, але відчутної шкоди завдає переважно в Карпатах, Поліссі, Лісостепу. Зустрічається також у Сибіру, Середній Азії, Східній Європі, Центральній Азії, Північній Америці. Часто шкодить у теплицях, парниках, оранжереях, а також на полях та городах. Характер пошкоджень аналогічний попередньому виду – янтарки видовженої.

Черепашка висотою 1,2 – 1,5 мм, шириною 2,5 – 2,7 мм, низькоконічна, зверху майже кругла, дуже тонка, нерівномірно заштрихована, білого або жовтувато – сірого кольору. Висота завитка дорівнює половині висоти вустя. Завитків 3,2 – 3,6.

Зустрічається в усіх наземних біотопах, але віддає перевагу мезоморфним відкритим стаціям, лукам, лучним степам та розрідженим кущовим угрупованням у Поліссі і Лісостепу, а також заплавлених луків у степовій зоні.

Добова активність молюска залежить від умов існування. На відкритих просторах у літню сонячну погоду вони активні вдень лише на північному заході України, а на іншій території – лише у сутінках і нічні години доби, де денна активність спостерігалася навесні та восени, а влітку – лише в хмарну та дощову погоду. В кущових угрупованнях молюски активні в сутінки, а під прикриттям байрачних лісів – вдень.

Зимують яйця і дорослі особини. Останні із місць зимівлі виходять при середньодобовій температурі повітря 9 – 12 ° С і зустрічаються зі середини квітня до початку жовтня (Степ) або з початку травня до початку вересня (Полісся, Лісостеп), частіше в травні – червні (Степ), або в червні – липні (Лісостеп). Яйця відкладають у пухкий вологий ґрунт у серпні – вересні. Глибина відкладання яєць на ділянках з близьким заляганням ґрунтових вод (заплавні біотопи) – 3 – 6 см, а з глибокими (плакорні біотопи) – 15 – 20 см.

Фітофаг : у вищих рослин пошкоджує молоді пагони, ягоди (суниця та ін.), листя, проросле насіння, у нижчих грибів - міцелій та плодові тіла.

З ворогів – хижаків цього виду відзначені кістянки, жувелиці, хижі молюски та їжак європейський.

Облямований слимак – *Arion circumscriptus*

В Україні зустрічається повсюдно: Полісся, Лісостеп, Карпати, північ зони Степу, гірський Крим та ін. Шкідливість відзначена переважно в Лісостепу і Поліссі.

Тіло довжиною 30 – 40 мм, шириною 4 – 5 мм. Шкіра м'яка, поверхня мантиї тонкозерниста, спина і боки вкриті довгими неглибокими зморшками. Хвостова частина молодих особин має слабкий кіль, який з віком згладжується. Забарвлення тіла зверху темно-сіре, знизу світло-сіре. Спина посередині має вузьку білувату смужку, утворену одним рядом зморшок або горбиків.

На водорозділах у Поліссі та Лісостепу слимаки живуть переважно в листяних, змішаних, рідко соснових лісах та чагарниках, на ділянках луків і лукових степів. Дуже типовий цей вид і в заплавах біотопах (заплавні ліси і чагарники, луки). На півночі степової зони інколи зустрічається в байрачних гаях. В умовах культурного ландшафту переважає на городах, в парках, а в Поліссі і західному Лісостепу – на полях і пасовищах поблизу дерев – чагарникових угруповань.

Слимаки активні переважно в сутінко-нічні години, а в денні - лише навесні та в хмарну погоду влітку. Вдень вони взагалі ховаються в підстилку під сушняком, у верхніх шарах пухкого ґрунту та інших прихованих місцях.

Зимують переважно яйця, відкладені слимаками у серпні – вересні. Молоді особини з'являються в травні – червні. Їх вихід із яєць відбувається за середньодобової температури повітря 18 – 22 ° С, та абсолютної вологості ґрунту 20 – 30 %. Яйця відкладають з липня і до перших приморозків, частіше у серпні – вересні.

За характером живлення цей вид належить до пантофагів. У рослин слимаки пошкоджують проросле насіння, листя, плоди та інші органи, із тварин поїдають малоцетинкових черв'яків, личинок різних комах, яйця і молодих особин різних молюсків. У молодих слимаків часто спостерігається сапрофагія – живлення залишками тварин, які вже розкладаються (переважно безхребетні), рослинами.

З ворогів – хижаків цього виду відзначені жужелиці, із ссавців – звичайна бурозубка, їжак європейський, борсук, кабан дикий. Із паразитів відомі проміжні стадії цестоуди (*Davainea proglottina* D.) і нематода (*Crenosoma vulpis* R.).

Бурий слимак – *Arion subfuscus*

В Україні розповсюджений на Поліссі, західному Лісостепу, зустрічається також в інших місцях західної та північно-західної частини Східної Європи й Сибіру.

Пошкоджує зернові (пшениця, овес, жито, ячмінь, гречка), зернобобові (горох, квасоля, боби), овочеві (капуста, салат, щавель, огірки, гарбузи та ін.), технічні (цукровий буряк, льон, картопля, ріпак), ягідні (суниця, смородина, малина, агрус), кормові (люцерна, конюшина, еспарцет, люпин, вика) культури та злакові лучні трави, а також хрестоцвіті, розоцвіті, губоцвіті, лободові, складноцвіті та інші. Пошкоджує і деревні породи (клен, граб, ясен, вільха, верба тощо) і їстівні гриби (боровики, маслята, підберезовики, підосиновики та ін.), лікарські рослини (шалфей, мак та ін.)

Тіло довжиною 50-70мм, шириною 6-7мм. Шкіра щільна, туго натягнута, з кожного боку є 24 ряди неглибоких зморщок. Мантия спереду звужується, її поверхня дрібнозерниста. Забарвлення тіла жовто-помаранчеве або червонувате, спина руда, підшва жовтуватобіла. Боки з однією не чітко вираженою темною смужкою.

Живе в змішаних, хвойних або широколистих лісах та прилеглих ділянках лучних степів. В умовах культурного ландшафту приурочений до парків, городів, садів. Біля лісових масивів постійно знаходиться на сільськогосподарських угіддях, часто поселяється в хмільниках і полезахисних смугах.

Слимаки активні в сутінко-нічні години доби, а вдень –лише в пасмурну погоду.

Зимують дорослі особини і яйця, відкладені у вересні-жовтні. В середині травня і в червні зі зимуючих яєць відроджуються молоді слимаки, які стають статевозрілими через 1,5-2,0 місяці.

За характером живлення бурий слимак належить до пантофагів (всеїдних): у рослин слимаки пошкоджують проросле насіння, листя, плоди, стебла та інші органи; у тварин поїдає малощетинкових черв'яків, личинок різних комах, яйця і молодих особин інших молюсків. У молодих слимаків часто спостерігається сапрофагія – живлення гниючими залишками тварин (переважно безхребетних) і рослин.

Із ворогів – хижаків цього виду відзначені жужелиці, а із ссавців – звичайна бурозубка (*Sorex araneus*), їжак європейський, борсук, кабан дикий. Крім того, їх поїдають птахи: кобчик, клінтух, ворона сіра.

Із паразитів зареєстровані проміжні стадії цестоци *Davainea proglottina* Day. та нематода *Crenosoma vulpis* Rud.

Садовий слимак – *Arion hortensis*

Поширений переважно в західній частині Східної Європи. В Україні розповсюджений у Карпатах, Поліссі, Лісостепу. Шкідливість його відзначена переважно в поліській зоні України. Значної шкоди садовий слимак завдає також у Західній та Східній Європі.

Пошкоджує овочеві (капуста, морква, помідори, огірки, гарбузи, кабачки, укроп, петрушка, цибуля, щавель, салат, перець та ін.), ягідні (малина, смородина, суниця, агрус, полуниця), плодові, особливо в розсадниках (яблуна, груша, вишня, черешня, слива, абрикос, персик), злакові (жито, пшениця, кукурудза, овес, ячмінь та ін.), бобові та злакові трави (конюшина, люцерна, вика, еспарцет, тимофіївка, грястиця), технічні (льон, цукрові буряки, соняшник, картопля, соя), деревні породи (ясен, клен, граб, береза) та їстівні гриби (боровик, підосичники, підберезники, маслята та ін.). а взагалі, живлення трьох аріонів бурого, обрамленого і садового – подібне.

Тіло садового слимака довжиною 30-40 мм, шириною 4-6 мм. Шкіра щільна, туго натягнута з 24 рядами зморщок з кожного боку. Хвостова частина тіла без кіля. Забарвлення молодих особин темно-сіре, дорослих – коричнево-сіре, спина чорна. З боків добре помітні зверху дві чорні смужки, які поступово світлішають до низу і переходять на мантию.

Живуть переважно в парках, садах, рідко у хвойних, змішаних і листяних лісах. У Поліссі в прохолодне і дощове літо він постійно шкодить на полях, городах в садах та на пасовищах.

Слимаки активні переважно у вечірньо-нічні години доби, вдень лише в хмарну погоду влітку, а в сонячні дні – навесні та восени.

Зимують дорослі особини, які виходять із місць зимівлі за середньодобової температури повітря +8-10 С (в кінці квітня). Протягом місяця вони активно живляться, потім спарюються і в кінці серпня відкладають 160-200 яєць купками по 10-80 штук у кожній. Яйця відкладають у пухкий вологий ґрунт. Молоді особини відроджуються через 2,0-2,5 тижня і живуть до 5 років.

Садовий слимак – пантофаг. У рослин пошкоджує паростки. Молоді пагони і листя, квітки, недозріле насіння та інші органи; із тварин поїдає малощетинкових червів, різних молюсків, яйця, малорухливих личинок і лялечок комах. Молоді особини живляться також гниючими залишками рослин і тварин.

Із ворогів-хижаків цього виду відзначені: із комах – жужелиці, мертвоїди, стафіліни, із рептилій – медянка, гадюка, вуж, із птахів – кобчик, тетерів, вальдшнеп, чибіс, сизоворонка, сойка, сорока, із ссавців – кріт.

Із паразитів відомі лише проміжні стадії цестод *Davainea proglottina* Day. та нематода *Crenosoma vulpinus* Rud.

Гігантський слимак – *Limax maximus* L.

В Україні заселяє західні частини Полісся, Лісостепу. Зустрічається також у Карпатах, Середній та Південній Європі. Пошкоджує ті ж культури, що й облямований слимак.

Довжина слимака 100 – 150 мм, інколи до 200 мм, ширина 7 – 8 мм. Шкіра щільна з 48 рядами великих поздовжніх зморшок з кожного боку тіла. Довжина яких на спині 5 – 6 мм, з боків 3 – 4 мм. Забарвлення світле, сіре або білувате. Поверхня тіла з 1 – 3 смугами або рядами плям чи без них. Мантия з багаточисельними білими плямами або з двома смужками.

Слимаки поселяються в переважно в парках, садах, городах, погребях, підвалах, теплицях, парниках, оранжереях, рідко в лісах. За характером добової активності подібний до інших слимаків.

Зимують дорослі особини. З місць зимівлі виходять за середньодобової температури повітря 10 °С (на початку травня).

Яйця відкладає на 2 і 3 – й роки життя. За літо відкладає 3 – 4 кладки по 250 яєць у кожній. А всього може відкласти до 680-830 яєць.

Пантофаг. Характер пошкоджень як у облямованого слимака. До складу їжі тваринного походження входять малощетинкові черви, наземні молюски, яйця, личинки, лялечки ґрунтових комах, а також мертві дрібні тварини, переважно безхребетні.

Із ворогів-хижаків відзначено жужелиці, стафіліни, мертвоїди, амфібії, рептилії, птахи (тетерів, ібіс, клієнтур, сорока, сіра ворона, дрозди, галка, сорокопуд, шпак), ссавці (кріт, звичайна бурузубка, їжак європейський, лисиця, борсук, кабан дикий, жовтогорла миша, єнотовидна собака та ін.).

Слимак сітчастий – *Agrolimax reticulatus* M.

Розповсюджений в Україні повсюди, крім степових районів Криму та півдня материкового степу. Шкодить переважно в Поліссі та західному Лісостепу.

Пошкоджує їстівні гриби, зернові (пшениця, просо, кукурудза, овес), зернобобові (горох, квасоля), технічні (гірчиця, м'ята, хміль, картопля, льон), овочеві (капуста, салат, шпинат), плодово – ягідні (смородина, суниця), трави (люцерна, конюшина, люпин, злакові), а також парникові, тепличні та оранжерейні культури.

Довжина розправленого тіла слимака 50 – 60 мм, ширина 5 – 7 мм. Забарвлення жовто-біле, сіре, червонувато-руде. Шкіра щільна, зморшкувата і разом із мантиєю вкрита багаточисельними дрібними чорними плямами або штрихами. Кіль гострий. Слиз молочно – білого кольору.

Живе переважно у відкритих заплавах (луках, заболочені ділянки) і водороздільних (лучні степи) біотопах, рідко в чагарниках на галявинах і узліссях листяних і змішаних лісів. В умовах культурного ландшафту віддає перевагу городам, полям, садам, інколи парникам та лісосмугам. Часто зустрічається в підвалах, погребях, теплицях, парниках, оранжереях. Слимаки найбільш активні в сутінках і нічні години, а вдень – навесні і в хмарну погоду влітку.

Зимують яйця і дорослі особини. Останні виходять із місць зимівлі за середньодобової температури повітря +10 – 11 °С - на початку травня (Полісся, західний Лісостеп) і в другій декаді квітня (Крим). Відкладання яєць відбувається з червня до жовтня. Відкладають їх у пухкий і вологий ґрунт купками по 10 – 20 штук у 8 – 10 прийомів. Загальна кількість яєць, відкладених одним слимаком, становить 150 – 200 штук). Молоді особини з'являються через 2 тижні. Живуть 3 – 4 роки.

Пантофаг. У рослин поїдає поросле насіння, молоді пагони, листя, плоди, гриби. Із тварин до складу їжі слимака відзначені малощетинкові черв'яки та їх різні стадії розвитку. Поїдає також ґрунтових комах і наземних молюсків.

Із ворогів – хижаків сітчастого слимака відзначені жужелиці, стафіліни, рептилії (мідянка, вуж), птахи (кобчик, сорока, сизоворонка), ссавці (дикий кабан).

Із паразитів – нематода (*Crenosoma vulpis* R.).

Слимак польовий – *Agriolimax agrestist* L.

В Україні виділено понад три зони шкідливості: 1) постійної шкоди – Полісся, Карпати, гірський Крим, 2) нестійкої шкоди – Лісостеп, північний Степ, передгір'я Криму, 3) незначної шкоди – південна частина степової зони

Пошкоджує їстівні гриби, зернові (пшениця, овес, ячмінь, просо, жито, гречка, кукурудза, рис), зернобобові (горох, квасоля, соя, боби), технічні (соняшник, гірчиця, ріпак, цукрові буряки, картопля, хміль, тютюн, льон та ін.), лікарські (валер'яна, подорожник, мак, ромашка, чебрець, шалфей), плодово-ягідні (яблуна, груша, вишня, черешня, абрикос, виноград, смородина, малина, суниця), багаторічні трави (люцерна, конюшина, люпин, еспарцет, злакові трави та ін.), їстівні гриби, а також декоративні культури в парниках, оранжереях, теплицях. Часто шкодить в овочесховищах.

Польовий слимак належить до фітофагів і вважається найбільш небезпечним шкідником культурних рослин із усіх наземних молюсків. У вологе і прохолодне літо масове розмноження його супроводжується значними пошкодженнями рослин на площі до декількох тисяч гектарів. Значна частина посівів гине повністю. Зовнішній вигляд пошкоджених рослин дуже характерний: на листках залишаються великі неправильної форми дірки (переважно посередині листа, рідко із краю), на плодах – широкі виїдені ямки зі слідами від радули. Восени та взимку великої шкоди завдає в погребях та овочесховищах.

Із ворогів – хижаків цього виду відзначені молюски (*Zimax maximus* L., *Agriolimax reticulatus* M.), багатоніжки. Жужелиці, жуки – стафіліни, рептилії, ссавці.

Довжина розправленого слимака 30 – 60 мм, ширина 4 – 5 мм. Тіло струнке, рухливе з коротким тупим кілем. Шкіра гладенька, поверхня забарвлена в жовтувато – білий, світло – сірий, або темно – сірий, чи червоно – бурий колір, інколи із слабко – темними смужками і плямами.

Польовий слимак є одним із багаточисельних видів слимаків на Україні. В Закарпатті, Поліссі, і західному Лісостепу в умовах природного ландшафту він приурочений до помірного травостою на водороздільних ділянках остепнених луків і лукових степів. А в долинах рік – до сухих і свіжих луків.

У підзоні Північного Степу на водорозділах слимаки заселяють ділянки з густим травостоем і з кущовими різновидностями. На півдні степової зони вони переважають на дні балок і подів, а в долинах рік –

на мокрих луках і болотах. Польовий слимак зустрічається також у мішаних лісах. В умовах культурного ландшафту він зустрічається майже повсюдно, але у степовій зоні переважає на зрошувальних землях. Захист від жару і висихання слимаки знаходять під камінням, корою дерев, під мохом, підстилкою, а на орних землях ховаються в ґрунт на глибину 10 – 25 см, де зберігається достатньо вологи. Дуже часто поселяються в підвалах, овочесховищах, погребях, теплицях, оранжереях.

Вдень слимаки ховаються у сховищах, а в сутінки виходять жити. Максимум слимаків на поверхні ґрунту і рослинах спостерігається з 21 до 2 години ночі. В сухі роки, коли вологість ґрунту зменшується до 30 – 35 %, слимаки втрачають у масі, мало живляться, а при зниженні вологості до 10 – 15 % - гинуть. Інколи, під час посухи, слимаки оточують себе коконом із грудочок землі, склеєних слизом, намагаючись за рахунок цього вижити. Вологе і прохолодне літо особливо сприятливе для життя і розмноження цього виду.

Зимують яйця, рідко дорослі особини. Дорослі слимаки із місць зимівлі виходять за середньодобової температури повітря 8-10 °С і з'являються на початку травня (Лісостеп, Полісся), або в середині квітня (Степ). У Лісостепу в кінці травня – на початку червня слимаки спаровуються, після чого відкладають до 600 яєць купками по 20-30 штук у пухкий ґрунт, дернину, підстилку або мох. Через 2-3 тижні виходять із яєць молоді слимаки, які приблизно через 1,5 місяця стають статевозрілими і восени відкладають зимуючі яйця. За вищевказаних сприятливих умов чисельність слимаків буде стрімко зростати, а за жаркого і посушливого літа різко зменшується в результаті масової загибелі дорослих особин і відкладених ними яєць. Така тісна залежність розмноження слимаків від кліматичних умов є одною із основних причин їх масового періодичного з'явлення.

Із ворогів-хижаків одного виду відзначені молюски (*Limax maximus* L., *Agrolimax reticulatus* M.), багатоніжки (*Scolopendra cingulata* L., *Lithobium forficatum* L.), жукелиці (*Carabus campestris* F., *C. Besseri* F., *C. Scabriusculus* Ol., *C. Granulatus* L., *C. Cancellatus* L., *C. marginalis* Farb., *C. Violacens* L., *Pterostichus niger* Schall., *P. malanarius*, *Abax ater* Vill., *A. parallelus* Duft., *A. carinatus* Duft., *Sphodrus leucoptelmus* L. та ін.), жуки-стафіліни (*Creophilus maxillosus* L., *Staphilinus caesareus* Ged., *Emus hirtus* L.), амфібії (*Pellobates fuscus* Laur., *Bufo bufo* L., *B. viridis* Laur.), рептилії (*Lacerta agilis* L., *L. vivipara* L. та ін.) із птахів – кобчик, коростель, чибис, сизоворонка, удод, чубатий жайворонок, клінтух, сойка, сорока, ворона сіра, грак,

галка, дрозди, сорокопути, шпак звичайний, а із ссавців – кріт, бурозубка звичайна, їжак європейський, борсук і кабан дикий.

Із паразитів указані личинки двокрилих (*Sarcopodia* sp.), а також проміжні стадії цестоди (*Davainea proglottina* Day.) та нематоди *Crenosoma vulpis* Rud

Слимак звичайний – *Helix vulgaris*

Поширений в Україні на півдні Степової зони, в Криму, на Кавказі.

Пошкоджує зернові (пшениця, кукурудза, ячмінь, рис), технічні (соняшник, кліщевину, бавовник, тютюн, кенаф), овочеві (капуста, томати, баклажани, кабачки, огірки, кавуни, дині), плодово – ягідні (яблуні, слива, абрикос, персик, виноград), багаторічні трави (конюшина, люцерна), а також різні кущові і деревні породи в Степових лісонасадженнях.

Черепашка висотою 27 – 30 мм, шириною 30 – 38 мм, кулевидної форми з тупим конічним витком.

Витків – 4, ембріональні витки гладенькі, випуклі, блискучі. Забарвлення сірувато-біле, взагалі із п'ятьма світло-коричневими спіральними смужками. Краї устя розові або червонувато-бурі.

Живуть у заплавлених лісах, кущах, на луках. На водорозділах інколи зустрічаються в кущових угрупованнях і на ділянках типчакowo – ковилових степів. В умовах культурного ландшафту переважно в парках, лісосмугах, фруктових садах і на виноградниках, рідко на полях, але часто на зрошуваних полях.

Слимаки активні переважно в сутінки – нічні години доби, тобто в періоди найбільшої вологості повітря і ґрунту. Денна активність спостерігається переважно навесні та восени, влітку – лише в хмарну і прохолодну погоду.

Зимують яйця та дорослі особини. Останні із місць зимівлі виходять при середньодобовій температурі повітря 10 – 12 ° С і зустрічаються з кінця квітня до початку жовтня. Відкладання яєць відбувається в них у кінці серпня – вересні.

Слимак звичайний є типовим фітофагом. У пошкоджених рослин вони поїдають проростаюче насіння, молоді пагони і листя. Особливо відчутно пошкоджують виноград.

Серед хижаків слимака звичайного виявлені жувелиці, стафіліни, із птахів – пустельга степова, дрофа, стрепет, чорноголовий хохотун, удод, сорока, грак, із ссавців – борсук.

Із паразитів виявленні проміжні стадії нематоди (*Crenosoma vulpis* Rud).

Слимак виноградний – *Helix pomatia* L.

Поширений у середній і південній частині України (Прикарпаття, Західний Лісостеп, Одеська, Херсонська області, Крим і Закарпаття). На території України визначені три зони шкідливості цього шкідника :

1. Постійної шкоди – Закарпаття, гірський Крим;
2. Нестійкої – Прикарпаття і виноградарські райони півдня України (Одеська, Херсонська області);
3. Незначної – західний Лісостеп, Вінницька і Київська області.

Пошкоджує різні культури, технічні (соняшник, бавовник, тютюн, кенаф), овочеві (капуста, томати, баклажани, кабачки, огірки), плодово – ягідні (смородина, яблуня, абрикос, персик, виноград), кормові трави (конюшина, люцерна), а також деревні та кущові, лісові породи в розсадниках, полезахисних лісосмугах, лісопосадках та ін. Але найбільшої шкоди завдає виноградникам.

Зовнішня будова. Черепашка висотою 38 – 50 см, шириною 38 – 46 мм, кулевидна, з штучним конічним завитком, твердостінна, із 4 – 5 швидко зростаючими завитками. Останній оберт сильно здутий, округлий. Забарвлення білувато-сіре або жовтувато-руде, з рисунком із чотирьох спіральних смуг. Забарвлення смуг від світло коричневого до коричневого з фіолетовим відтінком. Структура черепашки нерівномірно зморшкувата, з тонкими спіральними лініями. Тіло молюска, вкрите грубою зморшкуватою шкірою, має широку мя'зисту ногу.

Живе в Поліссі та Лісостепу в основному серед розрідженого травостою на ділянках остепнених луків і лучних степів, рідко в деревно – кущових суспільствах. У степовій зоні слимак переважно існує в деревно – кущовій рослинності, а також у заплачних біотопах (заливні ліси, чагарники, луки). В умовах культурного ландшафту Полісся і західного Лісостепу він переважає в садах, на орних землях і ягідниках, а в степовій зоні і гірському Криму – на зрошувальних землях, у лісосмугах, парках, на городах і особливо часто – на виноградниках.

Вдень слимаки ховаються в різних сховищах, втягнувши тіло в черепашку, а в сутінко-нічні години доби виходять для живлення. Денна активність спостерігається лише навесні та в хмарну і прохолодну погоду, влітку.

Зимують яйця і дорослі особини. Останні із місць зимівлі виходять при середньодобовій температурі повітря 10 – 12 ° С і

зустрічаються в період з початку квітня (Крим) або з початку травня (Закарпаття). Молоді особини із яєць, що перезимували, з'являються з кінця травня (Крим) або із середини червня (Полісся). Через 1,5 – 2,0 місяці вони стають статевозрілими. Яйця вкриті щільною захисною оболонкою, відкладають у спеціально викопану в землі ямку, отвір якої закривається після закінчення яйцекладки. В кожну ямку слимак відкладає по 10 – 15 яєць, а всього близько 300. З настанням холодів виноградний слимак викопує в землі ямку, куди і залягає в зимову сплячку. Тіло втягується в черепашку, устя якої закривається кришечкою (епіфрагмою), яка складається з висушеного слизу і вапна. Живуть слимаки виноградні до 6 – 7 років.

Фітофаг. Пошкоджує молоді пагони, листя і плоди рослин. У разі масового розмноження слимака, втрати врожаю винограду в Закарпатті і Криму досягали 60 – 80 %.

З хижаків виноградного слимака відзначені сколопендри, жужелиці та інші стафіліни, із птахів - сіра куропатка, чорноголовий хохотун, сорока, грак; із ссавців – їжак європейський, енотовидна собака, борсук, кабан, кам'яна куниця, із паразитів – відзначають проміжні стадії нематоди.

Слимак малий – *Agriolimax laevis* Mull.

Розповсюджений у північній і середній смузі Східної Європи, в тому числі і на Україні в зонах Полісся і Лісостепу, Карпатах, а шкодить переважно в західній частині Лісостепу та Поліссі. За межами України наносить шкоду в північній і центральній частинах Західної Європи.

Пошкоджує зернові (пшениця, овес), зернобобові (горох, квасоля), технічні (льон, хміль), овочеві (салат, шпинат, томати, капуста, кабачки, огірки), ягідні (смородина, суниці), бобові трави (конюшина, люцерна, люпин), лучні трави (злакові, осокові, бобові, зонтичні, складноцвіті), їстівні гриби (боровики, маслята, підосиновики, грузди та ін.).

Тіло довжиною 25-30 мм, шириною 2,5-3,0 мм. Забарвлення темно-руде, знизу світліше, голова і щупальця темніші. Шкіра щільна, з достатньо великими плоскими зморшками. Краї мантиї спереду і ззаду широко заокруглені, а її поверхня вкрита рідкими концентричними лініями, центр яких зміщений на бік. Спина в задній частині тіла переходить в крутий короткий кіль.

Слимаки живуть у заплавлених біотопах (болота, луки, заливні ліси і кущі), рідко зустрічається в листяних і змішаних лісах, а також серед густого травостою на ділянках водороздільних остепнених луків і лучних степів. В умовах культурного ландшафту цей вид значно поширений на городах і пасовищах, інколи виявляється у фруктових садах, парках, а в Поліссі і західному Лісостепу – і на орних землях. Найбільш активні у вечірньо-нічні години, а вдень ховаються в різних сховищах.

Зимують дорослі особини і яйця відкладені восени. У травні й червні з'являються молоді слимаки із зимуючих яєць. Статева зрілість слимаків настає через 1,5-2 місяці після відродження із яєць.

Пантофаг. У рослин пошкоджує проросле насіння, молоді пагони і листя, міцелій і плодове тіла (у грибів), листові пластинки (у лишайників) та інші органи. Із тварин слимаки поїдають малощетинкових червів, усі стадії розвитку ґрунтових комах, а також труп тварин (переважно безхребетних).

Із ворогів-хижаків слимака малого відзначені: косянка (*Lithobius forficatus* L.), жулики, амфібії, а із птахів – сорока.

Із паразитів – відомі нематоди *Crenosoma vulpi* Rud.

Слимак кримський – *Agriolimax tauricus* Simr.

Кримський ендемік. Пантофаг. У гірських лісах пошкоджує проросле насіння і молоді пагони бука, граба, клена та інших дерев, інколи корені і листя винограду.

Слимак Димчевича – *Agriolimax dimizeviczi* Kal.

Кримський ендемік. Пантофаг. Шкодить, як і попередній вид.

Біельція різнокольорова – *Bielzia coerulans* M. Bielz

На Україні зустрічається в Закарпатській і Львівській областях. Фітофаг. Пошкоджує міцелій і плодове тіла боровиків, підосичників, сиріжок та інших їстівних грибів, ягоди суниці, ожини, малини,

листові пластинки лишайників, а також проросле насіння і молоді пагони різних рослин.

Слимак сіро-чорний - *Limax cinereo-niger* Wolf

На Україні поширений на Поліссі, на півночі Лісостепу, в гірському Криму. Пантофаг. Поїдає проросле насіння, молоді пагони і листя зернових (пшениця, овес), технічних (льон, хміль), лікарських (шалфей, м'ята), овочевих (капуста, шпинат, щавель) культур, дерев'яно-кущових порід (граб, ясен, осика, тополь, в'яз, вільха та ін.) а також плодові тіла різних їстівних грибів.

Слимак жовтувати - *Limax flavus* L.

В Україні повсюдно поширений, крім Карпат. Пантофаг. Спорадично шкодить різним овочевим і декоративним культурам у парниках, теплицях і оранжереях.

Еулота кущова – *Eulota feruticum* Mull

Розповсюджена в північній і середній смузі Східної Європи, місцями на Кавказі.

В Україні поширена повсюди, шкодить переважно в Поліссі, Лісостепу і гірському Криму.

Пошкоджує зернові (жито, овес, рис), зернобобові (горох, квасоля), технічні (гірчиця, льон, хміль, коноплі), овочеві (салат, редис, капуста та ін.), лікарські (валеріана, м'ята, пижма, ромашка, шалфей та ін.), плодово-ягідні (яблуна, груша, слива, смородина, агрус, малина, суниця), бобові трави (люцерна, еспарцет, конюшина, вика), культурні і лучні трави на сінокосах та пасовищах (злакові, бобові, складноцвіті та ін.). Особливо суттєво шкодить у розсадниках і шкільках плодкових і лісових культур, поїдаючи проросле насіння, молоді пагони і листя молодих рослин.

Черепешка еулоти висотою 16-17 мм, шириною 18-20 мм, тонкостінна, просвічується, має кулясту форму з 5-6 опуклими плавно наростаючими завитками. Забарвлення від сірувато-білого до червонувато-рожевого. Над периферійною частиною останнього завитка проходить вузька коричнева смуга, яка на одному – двох завитках пролягає над швом.

Живе в листяних і змішаних чагарниках, рідко в соснових лісах, а також поширена на прилеглих до чагарників ділянках різнотрав'яно-типчаково-ковилових луків і степів (на півночі степової зони), а на півдні степової зони - в балках і подах. У заплавних біотопах поселяється в затопляємих лісах і чагарниках, на мокрих і свіжих луках, болотах та заплавах. В умовах культурного ландшафту зустрічається в плодових садах, парках, рідко на городах і пасовищах, а в Поліссі та Західному Лісостепу також на полях, на півдні степової зони – переважно на зрошуваних землях.

Молюски найбільш активні в присмерково-нічні години доби, а вдень – навесні і в похмуру погоду влітку. Зимують дорослі особини і яйця. В Поліссі і Лісостепу відкладання яєць взагалі відбувається в серпні – вересні, тобто в період, коли ще достатньо тепло і випадає багато опадів. У південних районах степової зони відкладання яєць продовжується до початку листопада. Молюски відкладають яйця в гниючу деревину, лісову підстилку, під камені, мох та інші прикриття з високою вологістю.

Еулота кущова належить до фітофагів. У рослин молюски пошкоджують проросле насіння, молоді пагони, листя, плоди та інші органи.

Серед ворогів-хижаків еулоти кущової відзначені жужелиці, стафіліни, амфібії, рептилії, а серед птахів – кобчик, сорока, сіра ворона і малий сорокопуд.

Геліцела смугаста – *Helicella striata* Mull

Розповсюджена в західній частині Східної Європи. В Україні поширена в Закарпатті і Правобережному Лісостепу, а також у Степовій зоні.

Пошкоджує зернові (пшениця, овес, кукурудза, рис), зернобобові (горох, соя, квасоля), технічні (соняшник, гірчиця, арахіс, фенхель), овочеві (щавель, салат, капуста, редька, кавуни, гарбузи, дині, огірки), ягідні (суниця, смородина, виноград, агрус), кормові (люцерна, конюшина, еспарцет, люпин) культури, лучні трави (злаки, зонтичні, складноцвіті, губоцвіті та ін.).

Черепашка висотою 5-8 мм, шириною 7-12 мм, сплюснута-конічна з 4,5-5 випуклими завитками. Останній завиток широкий, конічний, висота його приблизно дорівнює висоті устя і в 2 рази ширша передостаннього завитка. Поверхня черепашки нерівномірно

тупоребриста (на останньому завитку є 80 реберець, між якими помітні тоненькі поперечні лінії), знизу зчерчена. Забарвлення біле або жовтувате, часто з багаточисельними (до 8) коричневими або чорними спіральними смугами, із яких найбільш широка розміщена над периферійною частиною останнього завитка і над швом попередніх. Нижні смуги часто розпадаються на ряди плям.

У розподіленні за природними біотопами в цього виду чітко прослідковується зональна зміна стацій в широтному напрямку. В Лісостеповій і на півночі Степової зони геліцела смугаста приурочена до розрідженого травостою та інших ксероморфних добре прогріваємих ділянок лучних і різнотравно-типчакowo-злакових степів. У смузі типчакowo-ковилових степів вона поселяється переважно на мезоморфних ділянках з густим трав'яним покривом, а серед полинно-злакових степів існує в гігоморфних умовах на північних схилах, на дні балок і подів. В умовах культурного ландшафту Лісостепу молюски зустрічаються частіше всього у посівах із широкими міжряддями (кукурудза, соняшник та ін.), на півночі степової зони – з вузькими міжряддями (пшениця, овес та ін.), а в причорноморському степу - переважно на зрошуваних землях.

Молюски найбільш активні в сутінко-нічні години доби. У сонячну погоду влітку вони ховаються в різних сховищах. За високої температури (понад 25 C⁰) і низької вологості повітря (менше 30%) молюски групуються по 15-20 штук на верхівках стебел високих трав'янистих рослин. У типчакowo-ковилових і особливо злакових степах за подальшим підвищенням температури (до 30 C⁰) і зниження вологості (до 20-15%) вони опускаються в нижній ярус висохлого травостою, закривають устя висохлим слизом (епіфрагмою) і впадають у діапаузу. В такому стані молюски зберігають життєздатність 1,5-2 місяці.

Зимують яйця, відкладені восени. Дорослі особини взимку, як правило, гинуть. У Лісостепу молоді молюски з'являються на початку травня, і через 1,5-2 місяці стають статевозрілими. Після закінчення діапаузи і настання сприятливих умов вони активно живляться, а з кінця серпня і до початку жовтня - відкладають яйця.

За характером живлення цей вид належить до фітофагів. У пошкоджених рослин поїдає проросле насіння, молоді пагони і листя.

Серед ворогів-хижаків геліцели смугастої відзначені комахи (жужелиці), птахи (пустельна степова, дрофа, стрепет, чорноголовий хохо тун, удод, сорока, грач, шпак).

Геліцела степова – *Helicella dejecta* Cl.

В Україні поширена на півдні степової зони і в Криму. Зустрічається також на чорноморському узбережжі Кавказу. Фітофаг. Пошкоджує проросле насіння, молоді пагони і листя злакових культур (пшениця, рис), плодово-ягідні культури та лучні трави.

Геліцела філімарго – *Helicella filimargo* Krum.

Ендемік півдня України (причорноморські степи, Крим). Фітофаг. Пошкоджує проросле насіння, пагони і листя зернових (пшениця, овес, рис), технічних (троянда, лаванда), плодово-ягідні культури (виноград), лучні та кормові трави (злаки, складноцвіті, зонтичні).

Геліцела Криницького – *Helicella Krynickii* Krum.

Ареал і шкідливість такі, як у попереднього виду.

Геліцела Кримська – *Helicella virgata* da Costa

Ендемік Криму. Шкідливість аналогічна попередніх видів.

Геліцела світла – *Helicella candicans* L.

Розповсюджена в Україні в Карпатах і західному Лісостепу, а також в середній та південно-східній Європі. Фітофаг. Пошкоджує проросле насіння, молоді пагони і листя злакових зернових, технічних, овочевих, кормових та інших культур, а також бобові трави (конюшина, еспарцет, люпин тощо).

Ценобіела руда – *Zenobiella zubiginoza* A. Schm.

Розповсюджена на Євразійському континенті, але більш чисельна в північній і середній смугах Східної Європи, в Сибірі і до Тихого океану.

На Україні поширена в Карпатах, Поліссі і Західному Лісостепу.

Пошкоджує зернові (пшениця, жито, овес, ячмінь, кукурудза, просо), зернобобові (горох, квасоля), технічі (льон, хміль, ріпак), овочеві (картопля, морква, буряк, капуста, салат, томати, баклажани, кабачки та ін.), ягідні (смородина, виноград, суниця), плодові (яблуна, груша, черешня, вшня, слива), кормові (люцерна, конюшина, вика, еспарцет, люпин) культури, а також деревні та кущові породи (граб, дуб, береза, ясен, липа, клен, берест, вільха, бересклет, жимолость та ін.).

Черепашка ценобіели рудої висотою 4,5 – 5,0 мм, шириною 6 – 7 мм, сплюснута, з низькими заокругленоконусовидними завитками. Висота останнього завитка дорівнює висоті устя. Завитків 4 – 5 дуже випуклих, останній до периферійної частини поступово заокруглюється, до устя не опускається. Черепашка просвічується, червонуватого або темно-рожевого забарвлення, інколи зі світлою смугою на периферії. Поверхність її нерівномірно, тонко і різко ізчерчена, густо вкрита хрупкими зігнутими і тонкими прямими волосками довжиною 0,25 – 0,30 мм.

Живе в листяних, змішаних, соснових, рідко в темнохвойних лісах, де вибирає зволожені місця на узліссях і галявинах (серед кущів і рідкого травостою). В Поліссі і західному Лісостепу молюски часто зустрічаються на водороздільних ділянках остепнених луків і лучних степів. У заплавах біотопах вони зустрічаються в затоплюваних чагарниках, лісах і на луках. В умовах культурного ландшафту цей вид поширений переважно в парках, садах і на городах, а на водороздільних орних землях – лише в Поліссі й спорадично в Лісостепу.

Активність молюсків проявляється в період найбільшої вологості повітря і ґрунту. В сонячну погоду влітку вони взагалі ховаються під листям і корою дерев, в моху, під каменями та інших сховищах, живитись виходять лише в сутінки.

Зимують яйця і дорослі особини. Останні із місць зимівлі виходять за середньодобової температури повітря 10 – 12⁰С і зустрічаються із кінця квітня до середини вересня (Полісся) або із середини квітня до початку жовтня (північ Степової зони). Яйця відкладають з кінця серпня до кінця вересня.

Ценобіела руда належить до фітофагів. У пошкоджених рослин молюски поїдають проросле насіння, молоді пагони, листя, плоди та інші органи. Особливо охоче вони поїдають частини рослин, пошкоджених паразитичними грибами, спори яких і переносять на здорові рослини.

Із ворогів-хижаків відзначені комахи (жужелиці, стафіліни та ін.), птахи (сойка, сорока, грач та ін.).

Із паразитів відомі проміжні стадії сисуна *Dicrocoelium lanceatum* Stil.

Ценобіела зонтична – *Zenobiella umbrosa* C. Pfr.

Розповсюджена на Закарпатті, в Карпатах, Передкарпатті. Фітофаг. Пошкоджує проросле насіння, пагони і листя майже всіх деревно-кущових порід, а також міцелій і плодове тіла багатьох істівних грибів.

Ценобіела колюча – *Zenobiella incarnate* Mull.

Ареал і шкідливість ті ж, що і в попереднього виду.

Трихія колюча – *Trichia hispidae* L.

В Україні розповсюджена в Карпатах, Поліссі, Лісостепу. Фітофаг. Пошкоджує проросле насіння, пагони і листя майже всіх сільськогосподарських і плодово-ягідних культур.

Трихія Любомирського – *Trichia lubomirskii* Sloss.

На Україні поширена в Карпатах, Закарпатті, Передкарпатті і в Західному Лісостепу. Фітофаг. Шкідливість ідентична попередньому виду.

Цепеа садова – *Ceraea hortensis* Mull.

На Україні поширена в Закарпатті. Фітофаг. Пошкоджує вегетативні та генеративні органи плодових і ягідних культур, а також проросле насіння.

Цепеа австрійська – *Ceraea vindobonesis* Fer.

На Україні поширена повсюдно. Фітофаг. Пошкодження аналогічне до попереднього виду, але пошкоджує також лісові породи дерев.

11. Виявлення, облік чисельності та прогноз масового з'явлення шкідливих молюсків та визначення ефективності заходів захисту від них

Чисельність слимаків тісно пов'язана з метеорологічними умовами. Як уже згадувалось вище, самим важливим фактором у житті як дорослих, так і молодих слимаків є вологість. Для розвитку яєць необхідна вологість ґрунту 20 – 30 %. Температура також відіграє значну роль у житті слимаків, які явно віддають перевагу відносно низькій температурі ніж високій.

Ця особливість біології слимаків обумовлює те, що в їх житті є два найбільш відповідальних періоди:

Перший – вилуплення та розвиток молодих слимаків (травень - червень) і другий – відкладання яєць (серпень - вересень).

В обох періодах для слимаків необхідна достатня кількість опадів і не висока температура. Жаркі та сухі весна і початок літа призводять до загибелі великої кількості яєць і молодих слимаків, а в суху осінь кількість відкладених яєць буде незначна. Тому для масового розвитку слимаків недостатньо того, щоб лише весна і осінь цього року були багатими на опади. Необхідно також, щоб і попередній рік, особливо осінь, також був дощовим, тому що тільки за таких умов до весни поточного року буде накопичена достатня кількість перезимувалих яєць. Лише за співпадання сприятливих умов для слимаків не менше, ніж протягом двох років підряд можливе масове їх розмноження.

Крім того, ці роки мають відмічатися значною кількістю днів з опадами і більш низькою, ніж узагалі, середньодобовою температурою.

Тому відповідне поєднання метеорологічних умов за попередній період дає можливість уже на початку літа очікувати масове з'явлення слимаків у кінці літа і на початку осені.

Таким чином, на можливість масового з'явлення слимаків вказує систематичний облік чисельності протягом літа й осені.

Перший облік чисельності слимаків проводять на початку червня на сходах овочевих культур особливо в понижених місцях і на конюшині, в роки передбачування масового розмноження слимаків за прогнозування для них сприятливих екологічних факторів (прохолодного і вологого літа).

Другий облік – у третій декаді червня на тих же ділянках і на пару. Третій облік – у середині серпня на овочевих культурах, конюшині та коренеклубнеплодах, особливо на картоплі й на парах.

Четвертий і останній облік – у вересні на сходах озимих.

Обліки проводять вночі з ліхтарем або на світанку та вдень.

Більшість наземних молюсків – шкідників сільськогосподарських культур - ведуть більш або менш прихований спосіб життя. Деякі види зустрічаються відкрито на поверхні ґрунту, але значна їх частина ховається під камінням, у підстилці, траві, моху, під відсталою корою та в інших прихованих місцях.

Основними методами виявлення та обліку шкідливих наземних молюсків є ручне збирання і розкопування ґрунту на пробних майданчиках.

Розміри майданчиків та їх кількість залежить від чисельності слимаків і площі, на якій ведуться дослідження. Відомо, що дрібних видів молюсків завжди більше, ніж великих, тому при обліках дрібних форм можна брати облікові майданчики розміром 0,5 x 0,5 м. Крупні молюски легко виявляються при ручному збиранні, тому їх можна обліковувати на майданчиках по 1 м².

Майданчики розміщують по двох діагоналях поля на певній відстані один від іншого в кількості від 10 до 20 на кожній діагоналі залежно від розміру поля.

За допомогою шнурка і чотирьох кілочків або дерев'яної рамки помічають майданчики необхідних розмірів (50 x 50 або 100 x 100 см). Поряд із обліковим майданчиком розстеляють шматок клейонки, поліетиленової плівки або брезенту. На неораних землях перш за все на брезент виполюють всю рослинність і ретельно перебирають її. Потім з поверхні майданчика на брезент збирають усі рослинні рештки, перебирають їх та ретельно переглядають над вільним шматком брезенту. На посівах оглядають усі рослини на майданчику і відзначають наявність пошкоджень слимаками. Всіх молюсків, виявлених на поверхні ґрунту облікового майданчика, збирають у банку. Після цього приступають до зняття верхнього шару ґрунту лопатою. Необхідно знімати шари по 10 см і розкладати їх на брезенті. Взятий шар ретельно перебирають над вільним шматком брезенту. Грудочки землі розминають, корінці і дернину розривають. Молюсків

та їх яйцекладки, які попадаються при перебиранні, потрібно зібрати, підрахувати і зафіксувати для точного визначення. Коли буде закінчене розбирання одного шару ґрунту, землю висипають з брезенту і вибирають наступний шар. У зв'язку з тим, що молюски самі зариваються в землю на глибину не більше 15 см, а яйця відкладають у землю на глибину 10 – 15 см, то достатньо зняти два шари по 10 см кожний.

Чисельність молюсків на обстежуваному полі оцінюють середньою кількістю особин на 1 м².

Якщо неможливо самотійно визначити вид молюска на місці, то необхідно перш за все зберегти його черепашку для наступного визначення фахівцем. Для цього потрібно видалити м'яке тіло молюска, тому що при загниванні воно псує черепашку. Не складно видалити молюска із черепашки пінцетом або крючком (дрібних молюсків можна видалити в'язальним крючком, більших – дротяним крючком). Дрібні види молюсків сушать цілими (без видалення м'якого тіла). Якщо молюски мають кришечки, то їх необхідно зберегти біля черепашки. Очищені черепашки зберігають у коробочках або в коротких пробірках. У кожену пробірку або коробочку розміщують всі черепашки одного виду конкретного збору, тобто усі екземпляри з однаковими даними (одна етикетка). Щоб не відламалися краї черепашки, пробірки закривають ватними корками.

Голих слимаків зберігають у фіксуючих розчинах. Придатними для нього можуть бути 70 %-й спирт, 4 %-й формалін або гліцерин. Доброю фіксуючою рідиною є така суміш (г): спирту – 60, гліцерину – 3, води дистильованої – 2, оцту – 1.

Визначення ефективності заходів захисту від слимаків

Ефективність заходів захисту від слимаків визначається підрахунком кількості слимаків у ніч перед проведенням заходу і кількості мертвих слимаків вранці наступного дня після проведення заходу. Мертві слимаки, як правило, знаходяться на поверхні ґрунту (інколи у сховищах, лежать боком у витягнутому положенні і не реагують на доторкання до них).

При визначенні ефективності необхідно вказувати і метеорологічні умови, за яких проводились винищувальні заходи, тому що деякі з них можуть знищувати їх ефективність (наприклад, дощ або низька температура).

Облік пошкоджень від слимаків проводиться або окомірно (сильне, середнє, слабке), або визначають відсоток пошкоджених рослин на облікованому майданчику в рядку чи на ділянці. Ще більш

точний спосіб – це визначення відсотка пошкодження листової поверхні.

Економічна ефективність заходів оцінюється різницею між вартістю збереженої кількості продукції культури, захищеної від слимаків, і вартістю витрат на проведення заходів захисту.

12. Заходи захисту рослин від молюсків

Заходи захисту від слимаків включають: 1) агротехнічні, які попереджують масове з'явлення шкідників; 2) хімічні і 3) механічні, які направлені на знищення основної маси слимаків.

Агротехнічні заходи

Агротехнічні заходи застосовують з метою: а) зміни ряду умов навколишнього середовища в бік несприятливих для розвитку слимаків; б) збільшення стійкості рослин проти слимаків; в) безпосереднього знищення слимаків.

Для зменшення чисельності шкідливих слимаків доцільно застосовувати такі заходи захисту:

1. Ретельно знищувати бур'яни на парах. За цих умов слимаки позбавляються необхідної їжі і вологих та прохолодніших сховищ.

2. Ретельно прополювати сільськогосподарські культури. Таке прополювання створює кращі умови для провітрювання травостою, а ґрунт краще прогрівається сонячними променями, що сприяє зниженню вологості. Все це погіршує умови життя слимаків. Виполені бур'яни необхідно видаляти за межі поля, щоб запобігти використанню слимаками в якості сховищ.

3. Видаляти всі рослинні рештки після збирання врожаю, особливо широколистих рослин (листя капусти, буряків, картоплі та інших овочевих).

4. Осушувати вологі і заболочені місця, які є найбільш сприятливими для слимаків, шляхом викопування рівців для стікання води та пониження рівня ґрунтових вод.

5. Після збирання зернових культур проводити зяблеву оранку з метою недопущення слимаків до живлення бур'янами, які розвивалися на стерні.

6. Видаляти з полів і городів каміння, сміття і різні предмети. Ретельно обробляти ґрунт з метою руйнування великих грудок та залишків дерну, які є сховищами для слимаків.

7. Знищувати межі, пусири і кам'яні розсипи.

8. По можливості уникати посівів озимих культур у низьких і сирих місцях і при безпосередньому контакті з лісами або парками, тобто місцями, сприятливими для життя слимаків.

9. Бажано розміщувати озимі посіви подалі від конюшини і капусти, які завжди більше інших культур заселяються слимаками.

10. При введенні у сівозміну вівсяно-виконого пару необхідно після збирання врожаю провести ретельне обстеження заселеності поля слимаками.

11. У місцях, сильно заселених слимаками або сприятливих для їх розвитку (в низинах; по сусідству з викою і конюшиною та ін.), необхідно по можливості переважно застосовувати мінеральні добрива. Органічні добрива сприяють розвитку слимаків, тому що останні знаходять там вологе сховище під купами добрив і отримують додаткове живлення.

Хімічні заходи захисту

Хімічні заходи захисту базуються на використанні різних хімічних речовин, які діють на слимаків як отрути або відлякують їх від тих місць, де застосовувались ці речовини. Такі отруйні речовини називаються лімацидами.

Лімациди за способом попадання на слимаків і за механізмом дії на них поділяють на 3 групи: 1) контактні, або зовнішні; 2) кишечні, або внутрішньої дії; 3) фуміганти.

Контактні лімациди діють на організм через шкіру при безпосередньому попаданні на неї. Кишечні лімациди діють через кишечник, надходячи туди разом з їжею. Контактні й кишечні лімациди застосовуються в твердому або рідинному станах.

Фуміганти – це хімічні речовини, які у відкритому просторі швидко переходять у газоподібний стан і у такому стані швидко діють на організм як через шкіру, так і через органи дихання (легені).

1. Контактні лімациди. Ці речовини, попадаючи на слимаків, викликають симптоми подібні обпікам шкіри, при цьому слимак виділяє велику кількість слизу і через деякий час гине. При використанні контактних лімацидів рекомендується проводити дворазову обробку (кожен раз половинними нормами витрачання). Такий спосіб застосування лімацидів обумовлюється тим, що після

першого застосування слимак, виділяючи велику кількість слизу, може разом з ним звільнитись від частинок пестициду. При вторинній обробці запас слизу вичерпується і слимак гине.

Із сухих контактних лімацидів рекомендуються до застосування такі речовини і норми їх витрат (у кілограмах на 1 га):

а) суперфосфат - 300-360

б) вапно, свіже гашене – 200-300

в) 96 частин вапна + 4 частини соди – 150-200

г) 4 частини вапна-«пушонки» + 1 частина хлорного вапна – 200-250

д) 3-4 частини попелу + 1 частина хлорного вапна – 200-250

е) 1 частина мідного купоросу + 10 частин гашеного вапна – 100-150

ж) залізний купорос (мелений) – 100

з) сульфат амонію – 200

і) кухонна сіль -150

к) 10%-й анабадуст із деревним попелом – 280

л) 20%-й дуст етилового ефіру диметилкарбамінової кислоти із дрібним піском, дорожнім пилом, меленою крейдою та ін. (1:1) – 135

Із рідинних контактних лімацидів рекомендуються такі речовини (в грамах або кубічних сантиметрах на 1л води):

а) залізний купорос – 100 г/л, при двократному обприскуванні – 72 кг/га

б) формалін – 20-40 см³/л; 400л розчину на 1 га

в) фурфурол – 20-40 см³/л; 400л розчину на 1 га

г) 0.1%-й водний розчин етилен хлоргідрину; 400л розчину на 1га

Суперфосфат найбільш раціонально застосовувати для боротьби із слимаками на вівсяно-викових парах. Для цього його розсівають (у вказаній вище нормі витрати) після збирання врожаю вівсяно-викової суміші і тим самим досягається дві мети – знищення слимаків і удобрення ґрунту.

Суперфосфат перед застосуванням необхідно висушити та перемолоти до пилоподібного порошку. При значній вологості суперфосфату його спочатку сушать на відкритому повітрі під накриттям. Потім сушіння продовжують у спеціальних печах (зерносушилках, овочесушилках та ін.) або у звичайних печах. Після висушування суперфосфат перемелюють у звичайних млинах (для зерна) і просіюють через систему сит.

Суперфосфат, сульфат амонію і кухонна сіль - гігроскопічні і при зберіганні відносно швидко стають вологими та непридатними до

застосування. Тому ці речовини потрібно висушувати й молоти безпосередньо перед використанням.

Вапно в негашеному вигляді застосовувати не можна, його необхідно попередньо загасити. Для цього негашене вапно насипають у суху тару – ящики, бочки або в сухі ями – і до нього поступово, постійно перемішуючи, додають воду. При цьому грудки вапна розсипаються в тонкий порошок. Відсутність грудок свідчить про закінчення гашення.

Давно погашене вапно, або «пушонка», в чистому вигляді не придатне для боротьби зі слимаками. А при додаванні до нього, як і до свіжегашеного вапна, соди, або хлорного вапна, токсичні властивості його збільшуються.

Мідний купорос. Мідь у різних сполуках є дуже токсичною для слимаків. Про те, що мідний купорос є дуже зручний для боротьби зі слимаками, вперше відзначив В.Л.Жадин (1944, 1946). Достатньо того, щоб на тіло слимака попав один кристалик цієї речовини, як він швидко гине, виділяючи масу слизу. В рекомендаціях боротьби зі слимаками, виданих в Англії і Північній Америці, рекомендується застосовувати порошкоподібний мідний купорос у суміші із гашеним вапном у співвідношенні 1:10. Мідний купорос є дешевим і ефективним засобом у боротьбі зі слимаками, і до того ж безпечним для рослин у рекомендованих нормах витрати. Проте необхідно пам'ятати, що мідний купорос застосовувати у великих нормах витрати, шкідливий для людей і тварин, а також рослин.

Залізний купорос для використання в сухому вигляді спочатку подрібнюється (розмелюється) в порошок. У зв'язку з тим, що цей процес дуже трудомісткий, краще використовувати розчини залізного купоросу. З цією метою його трохи подрібнюють, а потім розчиняють в теплій воді згідно з указаною вище пропорцією.

Подрібнений залізний купорос з часом втрачає токсичні властивості, тому його слід заготовляти незадовго до застосування.

Із указаних лімацидів контактної дії за токсичністю на першому місці знаходяться мідний купорос і формалін, на другому – попел із хлорним вапном, вапно із содою і порошок залізного купоросу; на третьому – свіжегашене вапно, суперфосфат, кухонна сіль, фурфурол і розчин залізного купоросу; на четвертому – сульфат амонію.

Деякі лімациди контактної дії пропонує А.Н.Васіна (1953). Особливо вона рекомендує 10%-й анабадуст на деревному попелі та препарат НИУИФ №23 (20%-й дуст етилового ефіру диметилкарбамінової кислоти) в суміші з дорожнім пилом -1:1. Обидва лімациди викликають повну загибель слимаків.

Ефективні також рекомендації Л.М.Пайкина (1949) щодо обприскування ділянок, заселених слимаками, 0,1%-им розчином етиленхлоргідрину.

2. Кишкові лімациди. Спроби багатьох дослідників знайти дієвий лімацид кишкової дії серед кишечник пестицидів, які застосовуються в сільському господарстві проти інших шкідників сільськогосподарських культур, таких як паризька зелень, сулема, сполуки миш'яку та інші успіхом не увінчалися. Отруєні цими пестицидами принади слимаками не поїдаються.

Проте пошуки ефективних кишечник лімацидів у іншому напрямку закінчилися відкриттям в Англії, а потім у Канаді і інших країнах, де шкідливість слимаків значна, нового препарату кишкової дії – метальдегіда.

Метальдегід є одним з полімерів оцтового альдегіду.

У спеціальній науковій літературі (Barnes a. Weil, 1942) почали з'являтися наукові праці, присвячені вивченню технології застосування та механізму дії метальдегіду (Thomas, 1948 і ін.).

У слимаків, отруєних метальдегідом, настає параліч і вони залишаються біля принад і або гинуть від висихання, або поїдаються птахами, жуками та іншими хижакими.

Метальдегід, як було встановлено дослідженнями, проявляє одночасно високу лімацидну і не менш приваблюючу дію. В зв'язку з цим суміші метальдегіду із непридатними для споживання слимаками матеріалами (грунт, глина, тирса, пісок та ін.) добре ними поїдаються і можуть бути використані для приготування отруєних принад.

Привабливі властивості метальдегідних привабливих принад різко збільшуються, якщо змішати метальдегід з будь-якою речовиною, яка добре поїдається слимаками. Для цього найкращими виявилися висівки із пшеничного борошна. Враховуючи це, почали виготовляти гранульований препарат, до складу якого входили 1 частина метальдегіду і 30 частин висівок. У подальшому, з метою економії висівок їх наполовину розбавляли деревною тирсою, поїдаємість принад при цьому не знижувалась.

Суміш або гранули розсівали чи розкладали на обробленій ділянці невеличкими купками. Для захисту від польових птахів принади рекомендується розмішувати під накриттям із листя, дошок, кори, соломи, трави та ін. Через три дні такі отруєні принади втрачають свою привабливість в основному із-за пліснявіння висівок або вимивання метальдегіду. Тому, рекомендується після цього строку розкласти нову порцію принад.

Німецька компанія Фрунол Деліція випускає дрібні гранули (д.р. метальдегід, 31 г/кг) проти слимаків майже такого складу, але стійкі до пліснявіння і діють не лише кишково, а й контактено, не поїдаються птахами, застосовуються способом рівномірного покриття ґрунту, рослинності і слимаків, які там знаходяться гранулами.

У 2006 році авторами цього посібника проведені дослідження в Україні підтвердили високу ефективність дрібногранульованого препарату цієї компанії (д.р. метальдегід, 31 г/кг) проти слимаків як у польових умовах, так і в умовах захищеного ґрунту (теплиці, парники та ін.).

3. Фуміганти. Крім сухих і рідинних лімацидів, були винайдені газоподібні речовини, ефективні проти слимаків. До них належать аміак і сірчаний ефір. За порівняно невеликих концентрацій ці речовини для слимаків є отрутами миттєвої дії, що вражають нервову систему. В невеликих кількостях вони викликають параліч, який також закінчується загибеллю.

Аміак діє на слимаків лише в газоподібному стані. Проте застосовувати його можна як у вигляді 3,2%-ного водного розчину, так і у вигляді сухої суміші вуглекислого амонію з попелом. Застосування аміаку в сухому і рідинному вигляді менш ефективно і не економічне, ніж у газоподібному стані, тому що при обпилюванні та обприскуванні слимаків речовинами, які виділяють аміак, необхідне пряме їх попадання на тіло слимаків. При цьому витрачається багато речовини, і слимаки, які знаходяться у сховищах, залишаються непошкодженими. Крім того, нерівномірне розподілення аміачних лімацидів на листі викликає місцеві (локальні) обпіки деяких найбільш чутливих рослин. Тому застосування рідинних і твердих речовин, що виділяють аміак, можливе лише на злакових культурах і бур'янах, але недопустиме на інших культурних рослинах родини пасльонових (картопля, помідори та ін.), капусті та тощо.

Найбільш економічним і ефективним є використання газоподібного аміаку в суміші з повітрям під тиском 1,5-2,0 атмосфери – метод наземної фумігації. Для цього потрібний поглинач Дрекселя з налитим на дно 30%-вим водним розчином аміаку і приєднаним порожнім обприскувачем «Автомакс», або інший такого ж типу, який створює необхідний тиск.

Метод наземної фумігації при більш економічній витраті препарату дозволяє знищувати слимаків, які знаходяться у сховищах. Особливо вдале поєднання цього способу боротьби з притіняючими пастками із купок бур'янів, шматочків кори, дошок та ін. Подібне поєднання дає можливість знищувати слимаків у денні години, а

враховуючи те, що аміак швидко вивітряється, можна використовувати одні й ті ж пастки декілька разів, не розбираючи їх.

Капуста все ж таки може постраждати від газоподібного аміаку. Тому для знищення слимаків, що знаходяться в піхвах листків капусти, рекомендується використовувати суміш парів сірчаного ефіру з повітрям, обробляючи нею кожну рослину протягом 4-5 с. при тиску в 3 атмосфери.

На обробку повітряно-аміачною сумішшю одного гектара капусти при індивідуальній обробці кожної рослини протягом 2-3 с. витрачається 700-900г 30%-вого аміаку. В разі, коли не потрібно вдаватись до індивідуального обробітку кожної рослини (при обробці злакових культур або картоплі), витрати аміаку будуть ще меншими.

4. Відлякуючі речовини. Крім речовин, які тим чи іншим способом викликають загибель слимаків і завдяки цьому використовуються як засоби хімічного захисту рослин, у літературі згадуються деякі речовини, які при застосуванні проти слимаків відлякували останніх ще до контакту з цими речовинами. До таких відлякуючих речовин належить суха суміш креазоту з крейдою (1:100). Цю суміш можна розпилювати за допомогою розпилювачів. Часто таку суміш готують у вигляді пасти, для чого до неї додається вода до отримання достатньої в'язкості. Пасту зручно застосовувати для індивідуального захисту окремих рослин. Її, як правило, наносять на ґрунт навколо основи рослин у вигляді кільця. При висаджуванні розсади рослин, які піддаються значному нападанню слимаків (огірки, капуста та ін.), рекомендується перед висаджуванням кожну рослину опускати в пасту. Вона надовго захистить рослину від слимаків.

Механічні засоби захисту

До таких заходів захисту належать збирання вручну слимаків, а також створення різних перепон та пасток на шляху їх до рослин.

Ручне збирання слимаків прямо з рослин або з ґрунту особливо в роки масового розмноження цих шкідників, мало ефективний і дуже трудомісткий захід. Лише коли слимаків небагато і при роботі на невеликих ділянках ручне збирання може бути в якійсь мірі раціональним. У зв'язку з тим, що слимаки вдень ховаються в укриттях (сховищах), ефективніше, ніж ручний збір, є збирання їх з-під притіняючих сховищ (пасток), куди слимаки ховаються на день. Пастки-сховища рекомендується робити із дошок, шматочків кори, старої мішковини тощо. Купи виполотих бур'янів також можуть бути укриттям-пасткою для слимаків. Краще всього укриття робити із 5-6

листіків лопуха або зовнішніх листків капусти, складених один на один і прикритих дошкою чи шматком старої вологої кори (луб'яним шаром униз). Укриття слід розкласти після дощу, під вечір, а очищати їх від накопичення слимаків – вранці.

Для підсилення принадливості пасток-укриттів необхідно знищувати бур'яни як на полі і городі, так і на прилеглих територіях, а також ретельно прибирати залишки врожаю (або використовувати їх як принади чи для облаштування укриттів), ретельно розпушувати ґрунт, особливо великі грудки землі та дернини. Іншими словами, чим менше буде природних сховищ для слимаків, тим більше їх буде в штучних пастко-сховищах.

У період до з'явлення сходів озимих культур укриття-сховища розміщують по периметру полів, особливо з боку найбільш вірогідного проникнення слимаків, із тих місць, де їх взагалі буває багато (низини, заливні луки, поле конюшини або вико-вівсяний пар та ін.). Після з'явлення сходів озимих, якщо слимаки перейшли і заселили посіви, пастко-сховища виставляються по всій площі посівів. У всіх випадках відстань між укриттями не має перевищувати 6 см. Листя-пастки, сильно забруднені слимаками, необхідно своєчасно і регулярно замінювати свіжими.

Найбільш раціонально застосовувати пастки-укриття в комбінації з іншими способами захисту рослин від слимаків. Як уже згадувалось, під пастки можна розмішувати отруєні метальдегідом купки висівок. Замість щоденного ручного вибирання слимаків доцільно їх щоденно обробляти газоподібними лімацидами. Це дозволить використовувати укриття значно довший період, не прибираючи їх.

У всіх випадках при вибиранні слимаків з-під укриттів як живих, так і мертвих, не дозволяється згодовувати їх курам, для захисту від зараження їх давенеозом. Краще всього зібраних слимаків тут же на полі спалювати.

Ще раніше (на початку століття) рекомендували, як засіб захисту від слимаків влаштування захисних смуг або рівців. Ці перепони мали за мету закривати шляхи доступу слимаків на поля та городи, особливо з боку тих місць, де їх багато. Рівці і смуги покривались шаром повареної солі або залізного купоросу. Після дощів необхідно було заново посипати рівці тими ж речовинами. Деякі автори рекомендували, крім того, посипати захисні рівці товченим склом, щоб створити, крім хімічної, ще і механічну перепону для слимаків.

Проте інші автори (А.М.Соколов, 1934, 1935) вважають, що захисні рівці і смуги не приносять суттєвої користі, тому що дощі, які завжди супутні масовому з'явленню слимаків, швидко вимивають і розчиняють усі речовини, закладені в ці перепони.

Суперечливі (неоднозначні) оцінки значення захисних рівців у боротьбі зі слимаками лише свідчать про недосконалість цього способу боротьби з ними і вказує на необхідність подальшої перевірки і оцінки цих засобів у різних кліматичних умовах України.

Заходи знищення слимаків на пасовищах

Як уже згадувалось, на відкритих пасовищах – парах, пустирях і луках – слимаків більше, ніж черепашкових молюсків, і вони є основними переносниками паразитичних черв'яків домашнім тваринам.

Боротьба з цими слимаками включає лікувальні, санітарні та заходи з поліпшення пасовищ. Потрібно враховувати, що набагато легше і дешевше не допустити розповсюдження захворювання. Тому дотримання всіх ветеринарних вимог, як лікувальних, так і профілактичних, є основним у боротьбі з паразитарними захворюваннями домашніх тварин. Наведені нижче рекомендації щодо знищення молюсків-переносників на пасовищах та ізоляція від них домашніх тварин лише частина всього комплексу заходів боротьби з паразитарними захворюваннями.

Заходи боротьби зі слимаками на відкритих пасовищах аналогічні тим, що застосовують на полях: агротехнічні – очищення від каменів, бур'янів, сміття; хімічні – найбільш доцільне використання контактних лімацидів, особливо суперфосфату.

При виборі відкритих пасовищ необхідно враховувати, що низинні, вологі місця, а також луки, які межують з лісом, ярами і болотами, значно більше заселені молюсками. Тому, з точки зору безпеки від молюсків, найзручніші під пасовища сухі луки з перевагою злакових рослин, тому що молюсків тут, як правило, небагато.

На лісових пасовищах боротися з молюсками складніше, ніж на відкритих у зв'язку з тим, що вони мають більше природних сховищ. Під пасовища в лісі слід вибирати найбільш сухі і світлі місця. Для поліпшення лісових пасовищ основну увагу слід направляти на звільнення їх від малоцінних дерев і кущів, на прибирання хворосту, гниючої деревини, старих пнів та на вирівнювання ґрунту. Завдяки подібному розчищенню лісу, кількість молюсків у ньому зменшиться,

а в складі трав'яного покриву почнуть переважати малопритатні для живлення слимаків злакові й бобові рослини. Таким чином, основним завданням у боротьбі з моллюсками-переносниками паразитарних захворювань домашнім тваринам є організація культурних лісових пасовищ і очищення від слимаків відкритих пасовищ.

Строки застосування заходів із знищення слимаків

Залежно від біології слимаків, фізіологічної дії на них того або іншого лімациду та його вартості, визначаються характер і терміни проведення вище наведених заходів боротьби з ними.

Ураховуючи, що слимаки з'являються на поверхні ґрунту із заходом сонця, а найбільша їх кількість припадає на нічні години, контактні лімациди необхідно застосовувати вночі або перед світанком. У тому разі, якщо необхідно обробити всю ділянку, доцільно використовувати газоподібні лімациди.

Розкладання або розсіювання принад, оброблених лімацидами, необхідно проводити ввечері перед заходом сонця. Одночасно слід розставляти штучні принадливі укриття на слимаків, з метою їх періодичного збирання та знищення.

Обробку газоподібними лімацидами окремих рослин (частіше всього капусти), пасток і природних сховищ слимаків (грудки ґрунту, дернини, камені та ін.) проводять вранці, коли слимаки сховалися у цих сховищах.

При здійсненні винищувальних робіт потрібно враховувати погоду. При слабкій мряці можна проводити обприскування і обпилювання. Під час дощу та безпосередньо перед ним не можна проводити будь-які винищувальні заходи хімічним способом. Вечір і ніч після випадання дощів найбільш придатні для проведення винищувальних робіт, тому що активність слимаків у цей період є високою. Те ж стосується ночей з багатими росами і туманами. У сухі періоди року ефективність винищувальних робіт низька, тому що слимаки мало активні й чисельність їх незначна.

Обпилювання краще всього проводити в тиху безвітряну погоду. При сильному вітрі хмари пилу можуть зноситися на сусідні ділянки.

Залежно від термінів вегетації культур винищувальні роботи виконують у різні періоди року. На овочевих культурах, у парниках (розсада капусти і сходи огірків), а також на грядках винищувальні роботи слід проводити на початку літа. На капусті і

коренеклубнеплодах знищення слимаків здійснюють тоді, коли вони з'являються на цих культурах. На парах роботи проводять у період передпосівного обробітку. Тут особливо знадобиться суперфосфат, тому що він одночасно слугує для знищення слимаків і для удобрення ґрунту. Розсівати його необхідно вночі, а заробляти в ґрунт - на наступний день або через день.

На озимих посівах роботи розпочинають ще до з'явлення сходів і продовжують до морозів і випадання снігу.

Організація винищувальних робіт

Перед початком обробітку уточнюють заселені ділянки і чисельність слимаків на них. На базі цих даних здійснюють підбір і заготовку необхідних лімацидів, відповідного обладнання й технічного забезпечення виконання таких робіт. Проведення винищувальних робіт доручають спеціально навченій бригаді під керівництвом спеціаліста із захисту рослин. Черговість виконання заходів захисту планують залежно від ступеня заселеності, цінності культури і розміщення окремих ділянок.

У зв'язку з тим, що роботи краще всього проводити вночі, то придбання лімацидів, а також інвентаря і знаряддя (апаратів машин, бочок, відер та ін.) здійснюють заздалегідь. Усе необхідне має бути доставлено на місце роботи до настання темряви. Всю площу, яка підлягає обробці, розбивають на окремі ділянки залежно від кількості й потужності машин. Тут виконують завантаження апаратів, підготовку речовин, а також поточний ремонт і очищення машин. При здійсненні обприскування необхідно, щоб до місця роботи було організувано підвезення води. При нічних роботах потрібно мати ліхтарі для освітлення. Щодо завантажування машин, заправки обприскувачів тощо, а також для управління напрямку руху машин за допомогою світлових сигналів.

Обприскування та обпилювання бажано виконувати в два прийоми половинними нормами витрати пестицидів із проміжками часу 15-30 хв.

Боротьбу зі слимаками потрібно здійснювати не лише на пошкодженій площі, але і попереджувально (профілактично) на ще непошкодженій, оскільки на неї вони можуть заповзти. Необхідно також проводити боротьбу і на сусідніх ділянках конюшини, картоплі, пусирів, звідки слимаки можуть загрожувати посівам с.г. культур.

13. Заходи безпеки при роботі з лімацидами

При роботі з лімацидами, які можуть завдати шкоди здоров'ю людини і домашнім тваринам, необхідно дотримуватись таких правил безпеки, як при роботі з іншими пестицидами з урахуванням особливостей їх токсикологічних характеристик.

1. До роботи з токсичними речовинами слід залучати робітників, які мають медичний дозвіл та прослухали спеціальний інструктаж.

2. Для недопущення попадання отруйних речовин на тіло робітників, усі працюючі з лімацидами мають бути одягнені у спеціальний одяг зі щільної тканини (брзенту, парусини та ін.), перед обпилюванням руки та одяг необхідно змастити вазеліном, а органи дихання і зору захистити респіратором та захисними окулярами, або протигазом.

3. При роботі з ранцевими обприскувачами потрібно стежити за щільним приляганням кришки до горловини резервуара, щоб рідина не попала на шию і спину працюючого при його рухах під час виконання робіт.

4. При завантажуванні лімацидів у бункери обпилювачів та при приготуванні отруєних принад необхідно користуватися респіратором і захисними окулярами.

5. Роботи з приготування сухих отруєних принад потрібно виконувати на відкритому повітрі на спеціально відведених майданчиках.

6. При роботах із сірчанним ефіром необхідно враховувати його вогне- і вибухонебезпечність. Тому при цьому не допускається куріння та розведення вогню

7. Стежити, щоб потоки повітря відносили пестициди від працюючих, жилих і виробничих приміщень та тваринницьких ферм.

8. Перед перервами для відпочинку, споживання їжі, води, а також після закінчення роботи робітники мають зняти спецодяг, струсити з нього з підвітряного боку пил і залишки пестицидів та ретельно помити з милом руки й обличчя.

9. На місцях робіт слід мати чисту питну воду, мило, рушник та аптечку першої долікарської допомоги.

10. При попаданні лімациду в кишечник необхідно натискуванням пальців рук на корінь язика викликати блювання і так проробити декілька разів доти, поки не буде повертатись чиста вода, яку перед цим дали випити потерпілому. Після цього дати випити потерпілому 1 столову ложку активованого вугілля на 1 склянку

чистої води, а потім дати послабляюче (гірку сіль) 0,5 ст. ложки на 0,5 склянки води. Ні в якому разі не давати молока, спиртного та інших напоїв.

Заходи першої допомоги надаються в період очікування лікаря.

У всіх випадках недомагання після роботи з пестицидами необхідно звернутися до лікаря.

Крім того, потрібно виконувати ще ряд запобіжних заходів, пов'язаних із токсичністю деяких лімацидів.

1. Не дозволяється залишати без нагляду заправні майданчики і тару з пестицидами, у тому числі порожню

2. Необхідно організувати охорону оброблених лімацидами ділянок і прилеглих до них територій, щоб не допустити тут випасання худоби (до сильного дощу, який змиє пестицид).

3. Обережно поводитись із шкідливими для здоров'я людей і тварин лімацидами, не розсипати їх, щоб уникнути випадків отруєння худоби і птиці; після закінчення роботи залишки пестицидів повинні бути здані на склад.

4. Уся тара (бочки, відра та ін.), а також інвентар (лопати, ваги, міркитощо), які були задіяні в процесі хімічного захисту рослин від шкідників (слимаків), після закінчення робіт мусять бути ретельно очищені від пестициду, помиті гарячою водою і здані на склад.

5. Не допускається господарське використання тари з-під пестицидів для зберігання в них продуктів харчування, фуражу, питної води тощо.

Лабораторно-практичні заняття

Лабораторно-практична робота 1

Тема: Систематичне положення та класифікація молюсків

Завдання: Вивчити схеми таблиць та інших наглядних матеріалів щодо систематичного положення і класифікації молюсків. Записати та замалювати необхідне. Записати класифікацію, систематичні ознаки та зарисувати типових представників

Лабораторно-практична робота 2

Тема: Морфологія молюсків

Завдання: Розглянути зовнішню будову молюсків і їх черепашок та провести дослідження з живими об'єктами (виноградний слимак, голий слимак, ставковик, катушки та ін.).

Матеріал і обладнання: таблиці зовнішньої будови молюсків, вологі препарати, живий і фіксований матеріал, ручні лупи.

Мета роботи. Ознайомитись із особливостями зовнішньої будови представників легеневих молюсків, а також навчитись розпізнавати найпоширеніших представників червононогих – мешканців суші, особливості їх руху

Опис об'єктів і методика проведення роботи. Описати виноградного слимака. Ретельно оглянути поверхню його тіла та черепашку. Звернути увагу на будову і поділ тіла на голову, тулуб і ногу та на форму і забарвлення черепашки. Розглянути голову слимака, на якій знаходиться дві пари щупалець. На великих щупальцях знайти очі, які мають вигляд маленьких плямок та розглянути їх під лупою, або бінокляром. Маленькі губні щупальця є органом дотику. Ретельно слід розглянути подошву ноги, покриту слизом, та знайти місце виділення слизу. Знайти на голові ротовий отвір, який розміщений між маленькими щупальцями. Розглянути (при збільшенні) в ротовій порожнині щелепу і тертку, якими слимаки пошкоджують рослини. Звернути увагу на мантию, яка виступає з-під черепашки, та виявити з правого боку під її краєм отвори: дихальний і анальний. Спостерігаючи деякий час за живими слимаками, можна помітити, що дихальний отвір періодично відкривається.

Помістіть живого голого слимака в чистий кювет або порожню широку пробірку і ретельно його розгляньте. Порівняйте голого слимака і слимака, що має черепашку. В голих слимаків тіло зверху округле, а знизу сплюснуте, при русі витягується й стає в 1,5 – 2 рази довше свого початкового розміру. В обох слимаків тіло має голову, тулуб і ногу.

На передньому кінці тіла над подошвою ноги знаходиться отвір особливої залози, що виділяє слиз, який швидко застигає і вкриває шлях молюска, що рухається, блискучою смужкою. Слиз захищає ніжне тіло при русі по нерівній поверхні. Тіло молюсків укрите м'якою, вологою і слизистою шкірою. Остання не має кутикули, а густо вміщає одноклітинні залози, які виділяють слиз, що вкриває тіло молюсків. Слиз являє собою прозору і безбарвну або каламутну клейку рідину, забарвлену в білий чи жовтий колір.

Безперервно виділяючись у великій кількості, слиз захищає слимаків від перегрівання, висушування та нападу хижаків. Він також необхідний при спарюванні і відкладанні яєць. Шкіра голих слимаків вкрита сіткою борозенок, що переплітаються, і зморшок, черепашки в них немає або вона недорозвинена.

На рисунках і оригіналах роздивіться черепашки окремих представників червононогих молюсків. Зарисувати декілька представників із голих слимаків та із тих, що мають черепашку.

Лабораторно-практична робота 3

Тема: Анатомія слимаків.

Завдання: розглянути та описати внутрішні органи слимаків, їх розміщення, функції та будову.

Освоїти техніку роботи з мікроскопом, розтинання і препарування слимаків та виготовлення препаратів для вивчення будови органів під мікроскопом або іншими оптичними приладами.

Матеріал і обладнання: Таблиці внутрішньої будови молюсків, формалін, спирт, мікроскоп, скальпель, пінцети, булавки, голки, ванночки, дно яких залито воском або парафіном товщиною 1,5 – 2 см та ін.

Техніка розтину слимаків. Для вивчення внутрішньої будови зібраних слимаків їх потрібно перед цим умертвити. Використовують рідини, які одночасно умертвляють і консервують, тобто захищають слимаків від гниття. Якщо необхідно зберегти слимаків на довгий термін, то ліпше всього їх помістити спочатку в 50%-ний спирт, а потім, через добу – у 70%-ний. При відсутності спирту можна консервувати слимаків 10%-им формаліном (40%-ий технічний формалін, який є у вільній продажі, необхідно розбавляти водою у пропорції 1:3), з додаванням до нього трохи соди, можна захистити вапнякову черепашку від розчинення.

Для розтину слимаків необхідно мати невелику ванночку, дно якої залито шаром воску або парафіну товщиною 1,5-2 см. За відсутності ванночки можна використовувати будь-який посуд з невисокими краями, на дні якого закріплена дерев'яна дощечка. Крім того, потрібно мати декілька препарувальних голок або булавок, тоненькі ножиці і скальпель. Для дрібних об'єктів необхідна ручна або препарувальна лупа.

Перед розтином уважно оглядають слимака, звертаючи увагу на його розміри і забарвлення, форму тіла та положення дихального отвору. Після цього скальпелем надрізають мантию і виймають

рудиментарну черепашку (якщо вона є). Потім надрізають задній кінець слимака над подошвою і продовжують розріз з лівого боку тіла до голови, весь час дотримуючись лінії між ногою і тулубом. Біля голови розріз повертають під прямим кутом направо, розсікаючи шкіру позаду очних щупалець і закінчують розріз біля ноги, спереду статевого отвору. Після цього приколюють слимака до дна ванночки, наливають стільки води, щоб вона його закрила, і поступово відвертають верхню стінку тіла, підрізаючи багаточисельні плівки і тяжі, які з'єднують її із внутрішніми органами. Звільнений лоскут кріпиться до дна ванночки булавками.

Після того, як верхня стінка тіла слимака відвернута, внутрішні органи його стали оголеними. В передній частині тіла видно статеві органи, під ними лежить масивна глотка. Більшу частину порожнини тіла займає коричнева печінка, між долями якої проглядаються петлі кишечника.

До внутрішньої сторони спини, безпосередньо під легенею прикріплюються 2 мускули – ретрактори – передній і задній, задня кишка і аорта.

У деяких слимаків від задньої кишки відходить сліпий відросток. Він лежить зверху всіх внутрішніх органів і добре помітний, як тільки буде відвернутий шкіряний лоскут. У задній частині порожнини тіла, серед петель кишечника лежить крупна гермафродитна залоза, яка завжди добре помітна як за будовою, так і забарвленням. Від неї відходить вперед тонкий гермафродитний проток.

Для чіткішого уявлення про внутрішню будову слимаків студентам рекомендується підбирати для цього слимаків більших за розміром. Після розтину, печінку слід видалити, що дозволить краще простежити розміщення кишечника і органи статевої системи. Можна ще окремо відпрепарувати статевий апарат і розглянути його під лупою.

Результати розтину дають можливість розглянути як власне внутрішні органи, так і їх розташування. Статеві органи знаходяться в передній частині тіла, а під ними розміщена велика глотка. Коричневого кольору печінка займає більшу частину тіла, між її частками розташовані петлі кишечника. Легеня знаходиться на внутрішній стороні спини, а під нею – задня кишка і така ж сама аорта. Серед петель кишечника в задній частині порожнини знаходиться добре помітна велика гермафродитна залоза.

Легеня, що має велику кількість складок, пронизаних сіткою кровоносних судин, з'єднаної зі зовнішнім дихальним отвором, через

який надходить повітря. Незамкнута кровоносна система обмиває внутрішні органи. Кров надходить у легені і серце. В легені вона насичується киснем і віддає вуглекислий газ. За допомогою діафрагми, розташованої в легені, здійснюється вдих і видих.

В навколосерцевій сумці міститься серце з передсердям і шлуночками. Від серця відходить аорта і легенева вена, в яку впадають численні кровоносні судини легені. Біля серця лежить нирка з сечоводами, які разом з розташованою поруч задньою кишкою відкриваються назовні.

Як правило, це черевоногі рослиноїдні тварини. Деякі з них – паразити й хижакі і мають для живлення спеціальні пристосування. У рослиноїдних ротовий отвір оточений губами або шкірними складками. Він веде в коротку м'язову глотку. В ній міститься язик із спеціальною терткою – радулою. У голих слимаків вона складається з тонкої рогової плівки. На тертці рядами розташовані мікроскопічних розмірів рогові «зуби». Кількість і форма їх різні для кожного виду (наприклад, у польового слимака їх близько 8400). Під час живлення слимак шкребе терткою по рослинній чи іншій їжі. В цьому йому допомагають рогові щелепи і пара слинних залоз, що містяться в ротовій порожнині.

Через стравохід їжа потрапляє в довгий і об'ємний шлунок, куди впадають дві частки печінки. Цей великий орган травної системи слимака забезпечує не лише перетравлювання і всмоктування їжі, а й нагромадження запасних поживних речовин. Перетравлена їжа та її залишки, пройшовши лише 2-3 петлі кишечника (у деяких видів є сліпий відросток задньої кишки), виходить через анальний отвір назовні. Він розташований не в кінці тіла, а майже біля рота.

Біля глотки і стравохода розташовані нервові вузли, причому нижній і верхні вузли зв'язані перемичками, утворюють кільце, а всі разом становлять нервову систему слимака. В нього складна мускулатура тіла, вона забезпечує не лише рухомість тварин, а й роботу всіх їхніх внутрішніх органів.

Слимаки – гермафродити, тому кожна особина має жіночі і чоловічі статеві органи. Для визначення видів слимаків важливо знати будову статевих органів.

Лабораторно-практична робота 4

Тема: Визначення шкідливих видів слимаків.

Завдання 1. Навчитись визначати основні шкідливі види голих слимаків за їх будовою.

Матеріал і обладнання: Слимаки: (бажано живі) великий, польовий, сітчастий, аріон: облямований, садовий, бурий та ін. Таблиці зовнішньої будови слимаків, ручні лупи, пінцети.

Мета роботи. Навчитись визначати шкідливих та інших видів слимаків за допомогою визначальних таблиць. Уміти ними користуватися.

Визначення кожного слимаки обов'язково слід розпочинати з першої таблиці для з'ясування родини, до якої він належить, і лише після цього переходити до користування наступною таблицею.

Визначення основане на порівнянні пунктів визначальних таблиць тези і антитези (таблиці і методичні вказівки щодо користування ними при визначенні слимаків наведені вище у відповідному за назвою розділі цього посібника).

Результати проведеного заняття. Вміти чітко розпізнавати і визначати слимаків, запам'ятавши всі їх ознаки.

Завдання 2. Навчитись визначати основні види шкідливих слимаків за пошкодженнями рослин.

Матеріал і обладнання: Натуральні зразки пошкоджень сільськогосподарських рослин слимаками, колекційний матеріал – гербарій і вологі препарати пошкоджень. Ручні лупи, таблиці пошкоджень сільськогосподарських рослин слимаками.

Методичні вказівки. Розглянути і зарисувати пошкодження всіх органів рослин. Виявити постійні характерні ознаки, які свідчать про те, що пошкодження були заподіяні саме слимаками: засохлі сліди і екскременти, сліди від тертки (розглядаються через лупу) на свіжих пошкодженнях плодів і бульб.

Результати проведеного заняття. Різні сільськогосподарські культури слимаки пошкоджують по різному. Наприклад, на листках озимих злакових культур вони виїдають продовгуватої форми діри. При цьому найчастіше і найсильніше з'їдається паренхіма і нерідко цілими залишаються лише тверді судинно-волокнисті пучки листків. Якщо на сходах озимини скупчується велика кількість слимаків, то вони знищують наземну частину рослин повністю. Таким чином відбувається зрідження сходів і навіть серед посівів утворюються голі місця, так звані лисини, або плішини. У хмарну та дощову погоду

іноді можна виявити слимаків на колосках злакових культур. У рослин з великою листковою пластинкою (капуста, салат, картопля, буряк та ін.) слимаки вигризають у середній частині листка, а іноді і по його краях великі круглуваті отвори, а в конюшині, квасолі і вики, які мають невеликі листки, пошкоджують його краї. Особливо згубні пошкодження слимаками сходів озимих колосових (жита і пшениці) та їх зерен, посіяних у ґрунт, а також розсади та сходів овочевих рослин на городах і сосонок у лісорозсадниках. Крім того, чимало видів пошкоджують бруньки, молоді пагони, квітки, коріння, кореневища та бульби багатьох рослин. Слимаки пошкоджують також бур'яни: осот, пирій, подорожник, лопух, кульбабу, кропиву, татарник та ін. Живляться вони і гниючими рослинними та тваринними рештками, грибами і лишайниками.

Крім бадилля картоплі, слимаки пошкоджують і бульби, особливо сильно ті, що знаходяться у верхньому шарі ґрунту, виїдаючи в них ямки і порожнини. Так само псують вони і ягоди полуниці. Подібний вигляд мають і пошкодження моркви, картоплі та інших овочів під час їх зимового зберігання.

Незважаючи на те, що слимаки є багатоїдними шкідниками, їм властива прив'язаність до певних місць, а отже і живлення рослинами, які там ростуть. При цьому наводиться орієнтовний перелік найголовніших шкідливих видів слимаків та основних сільськогосподарських культур, що їх вони пошкоджують.

Польовий слимак – небезпечний шкідник багатьох польових культур і полуниці.

Проворний слимак – завдає шкоди польовим культурам, особливо озимим посівам злаків.

Сітчастий слимак – серйозний шкідник полів і городів, садів і ягідників.

Великий слимак – пошкоджує овочі і плоди в період їх вирощування і особливо під час їх зберігання.

Облямований та проміжний аріони – пошкоджують багато польових і городніх культур.

Садовий аріон – завдає шкоди рослинам у садах і на городах.

Бурий або жовтуватий слимак – пошкоджує рослини на полях і городах, а також шапинкові гриби.

Чорний слимак – пошкоджує шапинкові гриби.

Виноградний слимак – пошкоджує виноградну лозу, об'їдаючи бруньки і листя.

Слід зауважити, що більшість видів червононогих живуть в океанах і морях, менша кількість – у прісних водоймах і ще менша – на суші. Останні повністю перейшли до наземного існування.

Вільноживучі та рухливі червононогі молюски пристосувалися до найрізноманітніших умов. Прісноводні види ведуть донний спосіб життя.

Наземні червононогі дуже поширені скрізь, крім крайньої півночі. Різноманітністю їх видів багаті тропіки. Там молюски займають різні стадії. Як правило, це рослиноїдні тварини, проте серед них є і хижаки та паразити, які вступають у тісні зв'язки з багатьма представниками рослинного і тваринного світу, а також свого типу, оскільки серед них спостерігаються явища канібалізму (поїдання особин свого виду). Найбільше значення для сільського та лісового господарства мають слимаки. Також негативну роль відіграють червононогі молюски як проміжні господарі паразитичних черв'яків.

Наведемо ще декілька прикладів. Один із масових планктонних видів ряду крилоногих молюсків – морський ангелок – *Clione limacina* – слугує кормом для деяких промислових риб та морських ссавців – китів. Великий молюск рапана – *Rapana* – завдає значної шкоди двостулковим молюскам – устрицям, що розводять в Чорному морі, виїдаючи в них м'які тканини. Виноградний слимак відіграє двояку роль: в одних місцевостях він шкодить рослинам, в інших географічних зонах використовують в їжу людині і для корму тваринам. З цією метою його спеціально розводять у деяких Прибалтійських країнах, Франції, Філіпінах та окремих островах Індійського і Тихого океанів.

Список літератури

1. Бацылев Е.Г., Благосклонов К.М. Зоология: Учеб. пособие для техникумов. Пер. с руск. – К.: головне видавництво видавничого об'єднання “Вища школа”, 1979. – 279с.
2. Бурдіян Б.Г. Зоологія. Практикум. – К.: Головне видавництво видавничого об'єднання “Вища школа”, 1985. – 159с.
3. Веселов Е.А., Кузнецов О.Н. Практикум по зоологии. Изд.2-е. – М.: Высшая школа, 1968.
4. Гриванов К.П. Ареал распространения и вредности слизней (*Agriolimax*) в Европейской части СССР. Итоги научно-исслед. раб. ВИЗР за 1935 год. с. 34-37
5. Гриванов К.П. Полевые слизи в 1935г. Главнейшие вредители и болезни с.-х. культур в СССР. – Л., 1936. – с.30-33.
6. Гриванов К.П. Полевые слизи // Обзор развития вредителей и болезней с.-х. культур за 1936г. Изд. ВИЗР, 1937. – стр. 26-28.
7. Григорьева Т.З. Полевые слизи // Прогноз ожидаемого развития главнейших вредителей и болезней с.-х. культур и леса в 1935г. – Л., 1935. –с. 57-59.
8. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. Издание седьмое, переработанное и дополненное; Под общей редакцией чл. кор. АН СССР Ю.И. Полянского. – М.: Высшая школа, 1981 – 594с.
9. Кістяківський О.Б., Мазепа І.І. Польовий практикум з зоології. – К.: Рад.шк., 1967. – 342с.
10. Кузнецов Б.А., Чернов А.З. Курс зоологии. – Изд. 3-е. – М.: Высшая школа, 1978.
11. Лихарев И.М. Слизни – вредители сельского хозяйства. – М. - Л.: Издательство АН СССР, 1954. – 72с.
12. Лихарев И.М., Раммельмейер Е.С. Наземные моллюски фауны СССР, издаваемые Зоологическим Институтом Академии Наук СССР,; – М., 43, 1952, – 511с.
13. Люрин И.Б., Петрусенко А.А. Тип моллюски // Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. В трех томах; Под. ред. Академика АН СССР В.П. Васильева. – Т.1. – К.: Урожай, – С. 88-107.
14. Мазурмович Б.М. Безхребетні тварини. – К.: Рад. Школа , 1974.
15. Мазурмович Б.М., Коваль В.П. Практикум з зоології безхребетних. Навчально - польова практика. –К.:Вища школа, 1977. – 232с.
16. Мазурмович Б.М., Коваль В.П. Зоологія безхребетних. Навчально – польова практика. – К.: Вища школа, 1982. – 182с.

17. Натали В.Ф. Зоология беспозвоночных. – М.: Просвещение, 1975. – 486с.
18. Осмоловский Г.Е. Определитель сельскохозяйственных вредителей по повреждениям культурных растений. – Л.: Колос, 1976.
19. Пайкин Л.М. и др. Способ борьбы с полевыми слизняками. Бюлл. изобретений, 12, 1949, с. 54.
20. Соколов А.М. Полевые слизни. Новое в образе жизни слизней и меры борьбы: Сб. науч. Тр.ВИЗР, - 7, 1933, с. 39-48.
21. Соколов А.М. Полевые слизни и меры борьбы с ними. – Л., ВИЗР, 1934. – 32 стр.
22. Страховская Е.Н. Новое в борьбе со слизнями.: С-х. бюлл. – Л., – 1946, Вып. 16., с.12.
23. Страховская Е.Н. Газообразные лимациды мгновенного действия в борьбе с полевыми слизнями: Докл. Всес. Ака. с.-х. наук им. Ленина. – М., 1949. – Вып. 10., с. 34-40.
24. Таран М.К. Тварины наших водоем. – К.: Рад.шк., 1971. –135с.
25. Хейсин Е.М.Определитель пресноводной фауны.– М.:Учпедгиз,1962.–147с.
26. Шухова Е.В., Сердюкова В.О. Лабораторні заняття з зоології. – К.: Рад. школа., 1978. – 112с.

Зміст

1. Передмова.....	
2. Загальна характеристика і систематика молюсків	
3. Наземні молюски (слимаки) – шкідники рослин та їх врожаю.	7
4. Анатомія молюсків (слимаків)	7
5. Біологія молюсків(слимаків)	7
6. Екологія молюсків (слимаків)	8
7. Роль молюсків у зараженні домашніх тварин глистами	8
8. Значення молюсків як шкідників сільськогосподарських культур	9
9. Визначення родин і видів шкідливих слимаків	9
Визначальна таблиця родин слимаків.....	9
10. Біолого – екологічні особливості найбільш поширених шкідливих молюсків в Україні.....	9
11. Виявлення, облік чисельності та прогноз масового з’явлення шкідливих молюсків та визначення ефективності заходів захисту від них.....	11
12. Заходи захисту рослин від молюсків.....	12
13. Заходи безпеки при роботі з лімацидами.....	13
Лабораторно-практичні заняття	13
Список літератури.....	14