

Министерство образования Республики Беларусь
Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины

Кафедра зоологии и охраны природы

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к лабораторным работам по зоологии беспозвоночных
(иглокожие)
для студентов I курса биологического факультета

Гомель 1994

Составители: В.И. Толмачев, Е.В. Бук.

Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом биологического факультета Гомельского государственного университета им. П. Скорини.

Тип иглокожие - *Echinodermata*

К типу иглокожие относятся вторичноротые, пеломические животные. У них пятилучевая симметрия /вторичнорадialная/ во взрослом состоянии и двусторонняя в личиночном. Имеется своеобразный, ясно выраженный внутренний подкожный скелет, состоящий из известковых пластинок.

Характерно наличие амбулакральной /водососудистой/ системы с основной двигательной функцией.

В развитии характерна личинка - диплевула.

Иглокожие очень разнообразны по форме и окраске. Морские, донные животные, в большинстве свободноподвижные.

Тип *Echinodermata* делится на два подтипа:

Пельматозои /*Pelmatozoa*/ и Элеутерозои /*Eleutherozoa*/.

К первому подтипу относятся ископаемые классы и морские лилии /*Cnidaria*/, Ко второму подтипу ископаемая группа - офиурии /*Opiloidia*/, и классы - морские звезды /*Asterozoa*/, офиуры /*Opiloidia*/, морские ежи /*Echinoidea*/ и голотурии /*Holothuroidea*/.

Тема 1. Особенности внешней организации различных представителей типа иглокожие.

Цель работы: Изучить особенности внешнего строения морской звезды, морского ежа, офиуры, голотурии.

Теоретические сведения:

Тип Иглокожие - *Echinodermata*

Подтип Элеутерозои - *Eleutherozoa*

Класс Морские звезды - *Asterozoa*

Представитель - Морская звезда *Asterias rubens*

Класс морские ежи - *Echinoidea*

Подкласс правильные ежи - *Regularia*

Представитель:

р. Морской еж - р. *Strongylocentrotus*

Класс офиуры - *Opiloidia*

Представитель - змеехвостки - р. *Opilura*

Класс голотурии - морские кубинки *Holothuroidea*

Представитель - р. *Cucumaria*

Морская звезда *Asterias rubens* является донным широко распространенным видом обитающим в морях на глубине до 100 м. Тело звезды сплюснено в р. равно-центральной плоскости. Состоит из центральной диска

и пяти отходящих "рук" - лучей. /Рис. 1/.

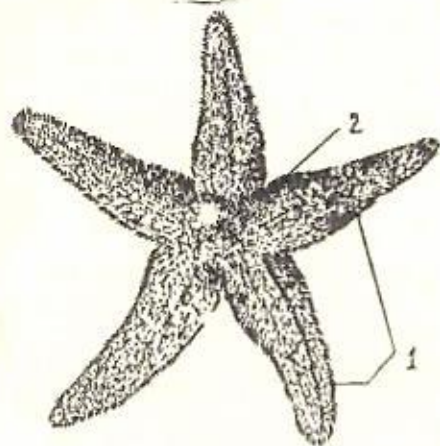


Рис. 1. Внешний вид морской звезды:

- 1 - лучи
- 2 - мадрепоровая пластинка

Различают линии, идущие от центра диска к концам лучей - радиусы и линии, соединяющие центр диска с точкой посередине между смежными руками - интеррадиусы.

Поверхность тела покрыта многочисленными короткими известковыми иглами. Среди них выделяются педиселлэрии, которыми животные очищают тело от посторонних частиц. В промежутках между иглами расположены кожные жаберы.

Различают оральную и аборальную сторону тела звезды. На оральной стороне обращенной к субстрату в центре диска выделяют рот. Вдоль лучей проходят амбулакральные бороздки, по краям которых в два ряда располагаются амбулакральные ножки. Они являются органом передвижения и имеют присоски.

В центре диска аборальной стороны находится анальное отверстие. В одном из интеррадиусов лежит мадрепоровая /ситовидная/ пластинка. Она пронизана многочисленными порами.

Морские ежи - донные малоподвижные морские животные. Питаются оседелливыми водорослями обрастающие камни.

Тело имеет шаровидную или дисковидную форму, покрыто многочисленными известковыми иглами. Оральная сторона - уплощена, аборальная - вышукла. /Рис. 2/

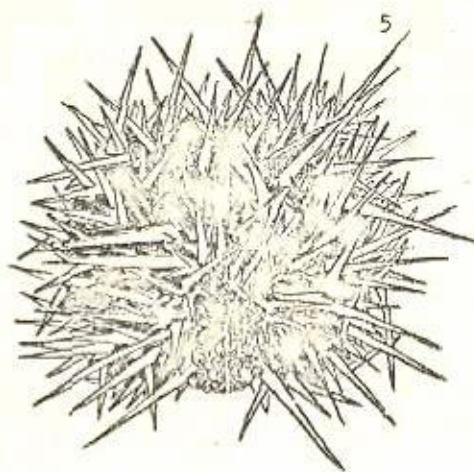


Рис. 2. Внешний вид морского ежа.

Скелет представлен сплошной скорлупой, мелкие утолщения сохраняются вокруг рта /перистом/ и анального отверстия /перипрот/. Перипрот окружен двумя концентрическими кругами из пяти скелетных пластинок в каждом. Внутренний круг состоит из более крупных пятигранных половых пластинок. Одна из которых мадрепоровая.

Варужний круг образуют глазные пластинки.

От перипрота меридиально расходятся ряды амбулакральных пластинок /радиусы/ и интерамбулакральных полосок /интеррадиусы/

/Рис. 3/

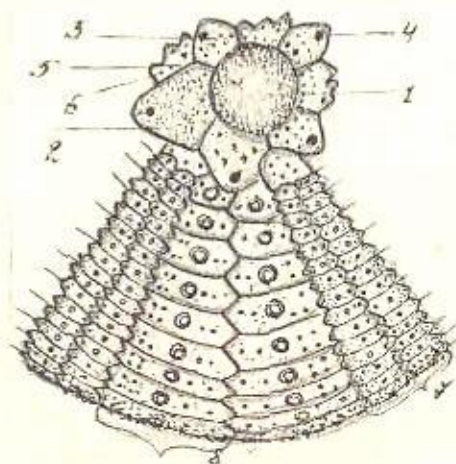


Рис. 3. Часть аборальной стороны морского ежа.

- 1 - перипрот;
- 2 - мадрепоровая пластинка;
- 3 - половая пластинка;
- 4 - половая пора;
- 5 - глазная пластинка;
- 6 - глазная пора;
- 7 - радиус;
- 8 - интеррадиус.

Медицеллярии разбросанные среди игол служат для очистки тела от экскрементов и для защиты.

Скелет принимает участие в образовании особого жевательного аппарата - артикуляционной борозды.

Передвигаются они при помощи ресничных присосок.

О ф и у р а имеет пятилучевое тело и хорошо развитый скелет. Лучи резко обособлены от диска. / Рис. 4 /. Ротовое отверстие в форме выемки на брюшной стороне. Перистичей нет. Мадреспоровая пластинка лежит на оральной стороне - имеет всего одну пору. Амбулляральные ножки имеют присоски и служат для дыхания. Движение офиур совершается лишь при помощи лучей.



Рис. 4. Внешний вид офиуры.

Г о л о т у р и - довольно ползающее животное.

Характеризуется вытянутым червеобразным телом с сильно редуцированным скелетом и билатеральной симметрией.

Амбулляральные ножки на нижней стороне хорошо развиты, с их помощью движется. / Рис. 5 /.

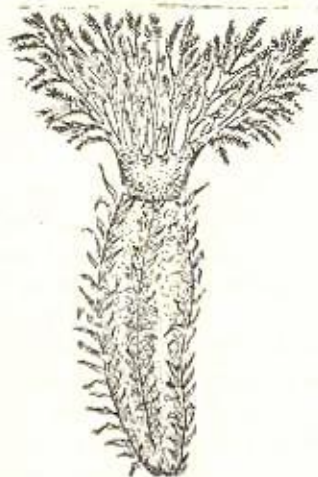


Рис. 5. Внешний вид голотурии.

На оральном /переднем/ конце расположен рот, окруженный венчиком щупалец, на аборальном /заднем/ - анальное отверстие.

Оборудование: Фиксированные морские звезды, морские ежи, голотурии, офиуры, ручные лупы, препаровальные иглы, пинцеты, ванночки.

Выполнение работы

1. Ознакомиться с особенностями внешней организации морской звезды. Зарисовать звезду с оральной и аборальной стороны. Отметить центральный диск, лучи, ротовое отверстие, мадреспоровую пластинку, амбулляральные ножки, иглы.

2. Рассмотреть морского ежа и зарисовать часть панциря морского ежа. Отметить интеррадиусы и радиусы, перипрокт, мадреспоровую пластинку, ползуку пластинку, глазную пластинку.

3. Рассмотреть и зарисовать внешний вид офиуры.

4. Рассмотреть и зарисовать внешний вид голотурии.

Тема 2. Внутреннее строение морской звезды.

Цель работы: Изучить особенности внутренней организации иглокожих на примере морской звезды.

Теоретические сведения

Во внутреннем строении иглокожих наибольший интерес представляют системы органов, видимые нами при вскрытии объекта. (Рис. 6)

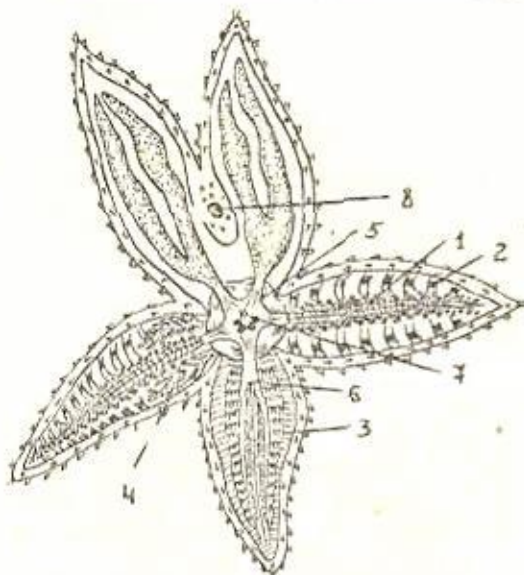


Рис. 6. Внутреннее строение морской звезды:
1 - амбулакральные пластинки; 2 - амбулакры; 3 - печеночные отростки; 4 - гizzard; 5 - желудок; 6 - протоки печеночных отростков; 7 - ренальные железы; 8 - madreporовая пластинка с участком кожи вокруг нее.

Пищеварительная система. Звезды - хищники, питающиеся моллюсками, червями и другими беспозвоночными.

Ротовое отверстие ведет в очень короткий пищевод. В центре диска лежит объемистый со складчатой стенкой желудок. От желудка идет короткий задний кишечник, заканчивающийся анальным отверстием. Над желудком видны ренальные железы - слепые выросты задней кишки. От желудка в лучи отходят печеночные каналы, выделяющие пищеварительный сок.

Амбулакральная система представляет собой систему каналов, наполненных воднистой жидкостью. Они выполняют функции: двигательную, тактильную, осязательную и выделительную. Начинается madreporовой пластинкой, поры которой ведут в

камистый канал, подающий жидкость в околоротовое кольцо. От него берут начало радиальные каналы, проходящие в лучах и дающие боковые веточки. Заканчиваются они амбулакральной ногой с выдулой. Ноги представляют собой растяжимые полые мускулистые выросты, имеющие на конце присоску. Движение происходит вследствие растягивания ножек под напором вгоняемой из радиального луча жидкости.

Нервная система примитивна. Состоит из поверхностной энто-невроальной /оральной/ системы и двух глубоких - гипоневроальной и абсоральной систем. Ка дая представлена нервным кольцом и отходящими от него пятью первыми тлями, идущими вдоль лучей. Нервную систему сопровождает перигемальная система. Она служит для питания нервной системы и предохраняет нервные ткани от сдавливания.

Кровеносная система представляет собой систему лакун, лишенных собственной эпителиальной выстилки. Разносит по телу питательные вещества.

Выделительная система - специальных органов выделения не имеет.

Половая система устроена просто. Половые продукты выводятся в окружающую среду.

Осевой комплекс органов образован амбулакральной, кровеносной и половой системами, а также участками вторичной полости тела. Функции его многообразны, дающие жидкости в кровеносной системе, регулировка гидростатического давления, удаление ненужных веществ.

Оборудование. Фиксированные морские звезды, лупы, скальпель, ножницы, препаровальные иглы, пинцеты, ванночки.

Задание

I. Вскрыть морскую звезду.

Взять звезду в левую руку. По краям лучей ближе к абсоральной стороне провести ножницами разрез кожи вокруг всего тела. Madreporовая пластинка должна остаться на теле звезды, для чего разрез провести позади пластинки.

Поместить звезду в препаровальную ванночку, заполненную водой, на оральную сторону. Закрепить за концы лучей.

Удалить кожу пинцетом. Приподнимая пинцетом в левой руке кожу на концы луча, скальпелем в правой руке подрезать в местах,

связанных с внутренними частями тела.

2. Изучить топографию внутренних органов звезды.

- 2.1. Рассмотреть пищеварительную систему. Обширный желудок расположен в центре диска, печеночные выросты, идущие вдоль дуга.
 - 2.2. Изучить амбулакральную систему. Удалив желудок, найти каменистый канал. Под печеночным выростом рассмотреть ряд скелетных амбулакральных пластинок, ампулы, поры.
 - 2.3. Найти, расположенные в интеррадиусе половые железы.
 - 2.4. Удалив желудок, рассмотреть каменистый канал, связывающий мадрепоровую пластинку с кольцевым каналом. Найти тидемонемы тельца, расположенные по два в каждом интеррадиусе.
 - 2.5. Рассмотреть нервную систему. На оральной стороне найти связанную с кожей покровами эктонервную нервную систему. Эндонервная нервная система видна на внутренней стороне абoralной кожи.
3. Зарисовать вскрытую морскую звезду.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Абoralная сторона - сторона /или одно/ тела животных, противоположная ротовой.

Автотомия, аутономия - защитная реакция у животных, проявляющаяся в самопроизвольном отбрасывании при резком раздражении частей тела.

Амитоз - прямое деление ядра у простейших без образования хромосом.

Анабиоз - временное состояние организма, при котором сильно замедлен обмен веществ и отсутствует видимое протекание жизни.

Анаморфоз - одна из форм послеембрионального развития, когда животное выплывает из яйца с неполным числом туловищных сегментов, которые после линек восполняются за счет зон роста.

Андрогамия - половой процесс, при котором гаметы различаются по форме, величине, происхождению при копуляции.

Бентон - совокупность организмов, обитающих на грунте и в грунте водоемов.

Билатеральная - двусторонняя симметрия тела, когда через тело животного можно провести только одну плоскость, которая делит тело на две зеркальные половины.

Внеклеточное пищеварение - синтезируемые в клетках ферменты выделяются во внешнюю среду и осуществляют гидролиз пищевых веществ за пределами клетки.

Ганглии /нервный узел/ - обособленные скопления нервных клеток, волокон и сопровождающей их ткани. Одноименные ганглии соединяются перемычками: продольными - комиссурами и поперечными - комиссурами.

Гастральная полость /гастроцель/ - полость, образующаяся у заднего конца животных на стадии гастропод.

Гастрода - стадия развития многоклеточного животного, следующая за бластулой. Характерна двуслойная стенка и гастропод, сообщавшаяся с наружной средой через отверстие.

Гермафродиты - особи одновременно имеющие женские и мужские половые органы. Самооплодотворение предотвращается разновременностью созревания мужских и женских половых клеток.

Гетерогония - форма чередования поколений у беспозвоночных, при которой обоеполое поколение сменяется партеногенетическим.

Гомонность - равенность сегментов в различных областях тела членистых животных.

Материнский индивид - цикл развития как совокупность последовательных фаз, пройдя которые организм достигает зрелости и становится способным давать потомство.

Мейозис - половой процесс при котором происходит слияние одинаковых по величине, форме и подвижности гамет.

Метаболизм - конечная фаза развития насекомых и ряда членистоногих.

Метаболизм - заражение человека и животных паразитическими животными.

Митоз - способность простейших при наступлении неблагоприятных условий образовывать особую стадию - цисту.

Митоз - половой процесс, заключающийся во временном соединении особей; обменивающихся при этом частями ядерного аппарата и цитоплазмой.

Микроконтрактус - крупное ядро у инфузорий /вегетативное/. Регулирует обмен веществ, управляет движением ресничек.

Метаморфоз - одна из форм чередования поколений у животных, при котором половое поколение особей сменяется бесполовым.

Метаморфоз - расчленение тела на сходные участки тела - метамеры, расположенные вдоль продольной оси или плоскости симметрии.

Метаморфоз - превращение, глубокое преобразование строения организма, в процессе которого происходит превращение личинки во взрослую особь.

Микроконтрактус - генеративное ядро, играет основную роль в половом процессе.

Мимикрия - один из видов покровительственной /защитной/ окраски и форм - полезное для вида сходство в окраске и форме с другими видами или предметами окружающей среды.

Митохондрия - сократительные волонны в цитоплазме простейших, способствующих сокращению или растяжению тела.

Митоз - совокупность организмов, активно плавающих в толще воды, способных противостоять течению и преодолевать значительные расстояния.

Мембраны - элитры - твердые хитинизированные передние крылья жуков. Прикрывают сложенные на спине задние крылья, в полете не участвуют.

Мейозис - способность организмов размножаться на ранних стадиях развития / в личиночном состоянии/.

Митоз - процесс уменьшения числа гомологичных и гомодипломичных /обладающих одинаковой функцией/ органов.

Митоз - индивидуальное развитие живого организма.

Митоз - способ полового размножения, при котором в процессе оплодотворения сливается крупная неподвижная женская половая клетка /яйцеклетка/ и мелкая подвижная мужская /сперматозоид/.

Ооцит - подвижная зигота некоторых простейших.

Ооцит - зигота споровиков, покрытая плотной оболочкой.

Оральная сторона - сторона тела животных, на которой расположено ротовое отверстие.

Паралелели - парные боковые выросты туловишных сегментов кольчатых червей, зачаточные конечности.

Паратомия - одна из форм бесполого размножения, путем развития регенеративной зоны, в которой образуются новые сегменты.

Партеногенез - форма полового размножения, при которой женская половая клетка развивается (в оплодотворения. Искусственно возникает при физических и химических воздействиях на яйцеклетку.

Педипальпы - ногощупальцы, вторая пара членистых конечностей головоногих у паукообразных. Служит для захвата и пережевывания пищи, осязания.

Перипрот - область вокруг анального отверстия у морских ежей, лишенная известкового панциря.

Перистом - у морских ежей область вокруг рта, лишенная известкового панциря.

Планктон - совокупность организмов, обитающих в толще воды и не способных противостоять течению.

Планула - личинка кишечнополостных, состоит из двух слоев клеток, свободно плавает в толще воды.

Полиморфизм - наличие в пределах одного вида нескольких форм, характеризующихся резкими морфологическими отличиями.

Проглоттич - членики тела ленточных червей.

Промежуточный хозяин - животное, в котором паразит находится в личиночной стадии.

Простомий - головная лопасть кольчатых червей.

Протоподит - основная часть конечности ракообразных, состоящая из 2 члеников: коксоподита и базиподита.

Песчанники - обитатели песчанного субстрата.

Псевдоподии /ложноножки/ - постоянно меняющие форму и размеры выросты тела. Служат для передвижения или захвата пищевого комка.

Рабдиты - блестящие, сильно преломляющие свет палочки, лежащие в клетках эпителия ресничных червей.

Рабдом - зрительная палочка - светочувствительная часть клетки, образованная тончайшими трубочками, в стенках которой находится фотопигмент.

Радула /черка/ - гибкая хитиновая пластинка с зубчиками на изогнутом конце моллюсков.

Гаковина - наружное защитное скелетное образование.

Гаковина левосторонняя - левовращающаяся.

Гаковина и адгития - каждый новый завиток охватывает все остальные, делая их незаметными.

Гаковина левовращающаяся - левовращающаяся.

Гаковина эволютная - каждый новый завиток прилегает к предыдущим, не покрывая их.

Регенерация - восстановление организмом утраченных или поврежденных органов или тканей.

Редия - личиночная стадия дигенетических сосальщиков.

Редупликация - повторение в ходе индивидуального развития организма характерных особенностей строения более или менее отдаленных предков.

Ринопласт - тонкая нить у некоторых жгутиковых, соединяющая клетку с ядром.

Риноподии - тонкие протоплазматические нити - псевдоподии фораминифер.

Риоралии - паровозобразные органы чувств, расположенные на краю зонтика опистхофорных медуз.

Сенсиллы - элементарные чувствительные образования беспозвоночных, состоят из чувствительной клетки, связанной с нервным центром.

Септы - радиально расположенные перегородки, разделяющие полости или внутренние полости.

Симбиоз - тесное сожительство двух организмов разных видов.

Симплектикус - расширенная часть половых протоков одной половой особи.

Синкирий - основной элемент органов чувств у членистоногих.

Синкардион - ядро двойственного происхождения, образующееся у инфузорий при конъюгации.

Слизь - выделительные желобчатые широты цитоплазмы, по которым вода выводится в межклеточную полость и выводится наружу.

Склерит - твердый участок покрова тела членистоногих с плоской кутикулой.

Склериты - головка ленточных червей, несущая органы прикрепления.

Склериты - звездчатые клетки, связывающие протоки нефридии с длинными шнуровидными ресничками.

Сперматоциты - заключенные в капсулу пакеты сперматозоидов, склеенных мышечными придаточными железами сперматов.

Субмент - органическое роговое вещество оме на ротовом зубе с боковой выемкой Родд.

Спорозоит - мелкие, часто веретеновидные подвижные зрелые спорозоиды, образовавшиеся при спорогонии.

Спорозоиета - личиночная стадия в развитии дигенетических сосальщиков.

Статоцист - орган равновесия беспозвоночных.

Стробила - тело ленточных червей, состоящее из члеников - проглотид.

Субумбрелла - внутренняя вогнутая сторона колокола медуз.

Сифистема - поликлеточная стадия сифидных медуз.

Телулит - живая протоплазматическая оболочка у сосальщиков и ленточных червей. Состоит из наружного /базального/ и внутреннего, содержащего ядро слоя.

Теломеры - зародышевые клетки, из которых формируется мезодерма.

Тельсон - анальная лопасть кольчатых червей и многих членистоногих.

Тифлозоль - продольное желобчатое впадение спинной кишки средней кишки внутри кишечника у малощетинковых червей. Увеличивает всасывательную и секреторную поверхность кишечника.

Трахеи - органы дыхания у членистоногих. Представлены хитиновыми трубочками, пронизывающими тело животного. С внешней средой сообщаются при помощи дыхалец - стигм.

Трохофора - личинка многощетинковых червей.

Уроподы - ножки 6-го абдоминального сегмента раков, образующие вместе с анальной лопастью /тельсоном/ хвостовой плавник.

Фагоцитоз - активное захватывание и переваривание живых и неживых частиц одноклеточными организмами и особыми клетками у многоклеточных.

Зимне - пузырчатая покоящаяся стадия ленточных червей, паразитирующая в промежуточном хозяине.

Хиастионедрия - перекрест коннектив бронхоногих моллюсков, проходящий в связи с поворотом внутреннего мешка на 180°.

Хорогогенные клетки - крупные клетки перитонеального эпителия многощетинковых червей. Содержат нарастающие продукты обмена, которые после отмирания клетки выводятся через нефридии.

Холоноциты - жгутиковые воротничковые клетки губок, образующие внутренний слой.

Черчария - личиночная стадия дигенетического сосальщика.

Черки - парные придатки II-ого сегмента брюшка насекомых, присоединенные к конечностям.

Метаплазия - эволюционный процесс формирования головного отдела путем присоединения к простому части туловищных сегментов у кольчатых червей, членистоногих.

Метаморфоз - последовательная смена отличающихся друг от друга форм особей одного вида в связи с сезонными различиями условий жизни.

Митоз - временная форма существования одноклеточных организмов, для которой характерно наличие наружной плотной защитной оболочки.

Мюшкетер - наиболее распространенная типичная форма финны ленточных червей.

Чередование поколений - явление периодического чередования двух или более поколений особей одного вида, различающихся между собой по строению, физиологическим особенностям, образу жизни и часто по способу размножения.

Митогония - бесполое размножение путем деления тела на большое количество дочерних особей.

Мушкетер - покров, сбрасываемый насекомыми при линьке.

Мускулы - выделяемые организмом конечные продукты обмена веществ.

Медузобран - наружная выпуклая сторона колокола медуз.

Мезопаразиты - паразиты, обитающие на поверхности тела хозяина.

Минерит - передний участок тела грегариин, служащий фиксирующим аппаратом.

Минидит - каверный придаток на двуветвистой конечности у ракообразных.

Метасты - органы чувств пенцирных моллюсков.

Митоз - покоящиеся яйца, нуждающиеся в оплодотворении.

Митоз - неполовозрелая личинка сифонидной медузы.

Митоз - трубчатый наружный половой орган для откладки яиц у сенок насекомых.

СОДЕРЖАНИЕ

Тип иглокожие - <i>Achinodermata</i>	3
Тема 1. Особенности внешней организации различных представителей типа иглокожих	3
Тема 2. Внутреннее строение морской звезды	8
Словарь терминов	9

Методические указания к лабораторным работам по зоологии беспозвоночных /иглокожие/ для студентов I курсов биологического факультета

Составители: Толкачев Василий Иванович, Жук Елена Львовна

Подписано в печать 08.04.94 формат 60x84 1/16

Бумага писч. #1. Печать офс. Усл. п.л. 0,93.

Уч. - изд. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заг. 86

Отпечатано на рогафлите ГТУ. Гомель, ул. Советская, 104