



Обзор тем: Круглые черви (Нематоды) и их значение для природы и человека

Изучим разнообразие нематод, их строение, жизненные циклы и влияние на окружающий мир.

История открытия нематод и их эволюционное положение

/2



Впервые нематоды были замечены Антони ван Левенгуком в XVII веке. Эти черви занимают место между кольчатыми и плоскими червями. Сегодня они признаны одними из самых многочисленных животных в разнообразных средах обитания.

Морфологические особенности круглых червей

/3



Цилиндрическое тело

Тело нематод обычно вытянуто и цилиндрической формы с заострёнными концами. Размеры варьируют от микроскопических до нескольких метров у некоторых видов.



Защита и прочность

Поверхность покрыта прочной кутикулой, которая защищает от высыхания и повреждений, что помогает нематодам выживать в различных условиях среды.



Отсутствие сегментации

Нематоды не имеют сегментов или членистости, в отличие от кольчатых червей, что отличает их морфологически.

Кожные покровы и органы чувств нематод /4

01

Кутикула обеспечивает надёжную защиту и образует прочную оболочку, сохраняющую влагу и защищающую от внешних факторов.

02

Под кутикулой находится гиподерма и продольные мышцы, обеспечивающие движение и механическую поддержку тела.

03

Органы чувств представлены осязательными папиллами, реагирующими на прикосновения и изменения окружающей среды.

04

Химические рецепторы, такие как амфиды и фагосомы, расположены преимущественно на головном конце, помогают ориентироваться в пространстве.

Внутреннее строение: полость тела и основные органы

/5

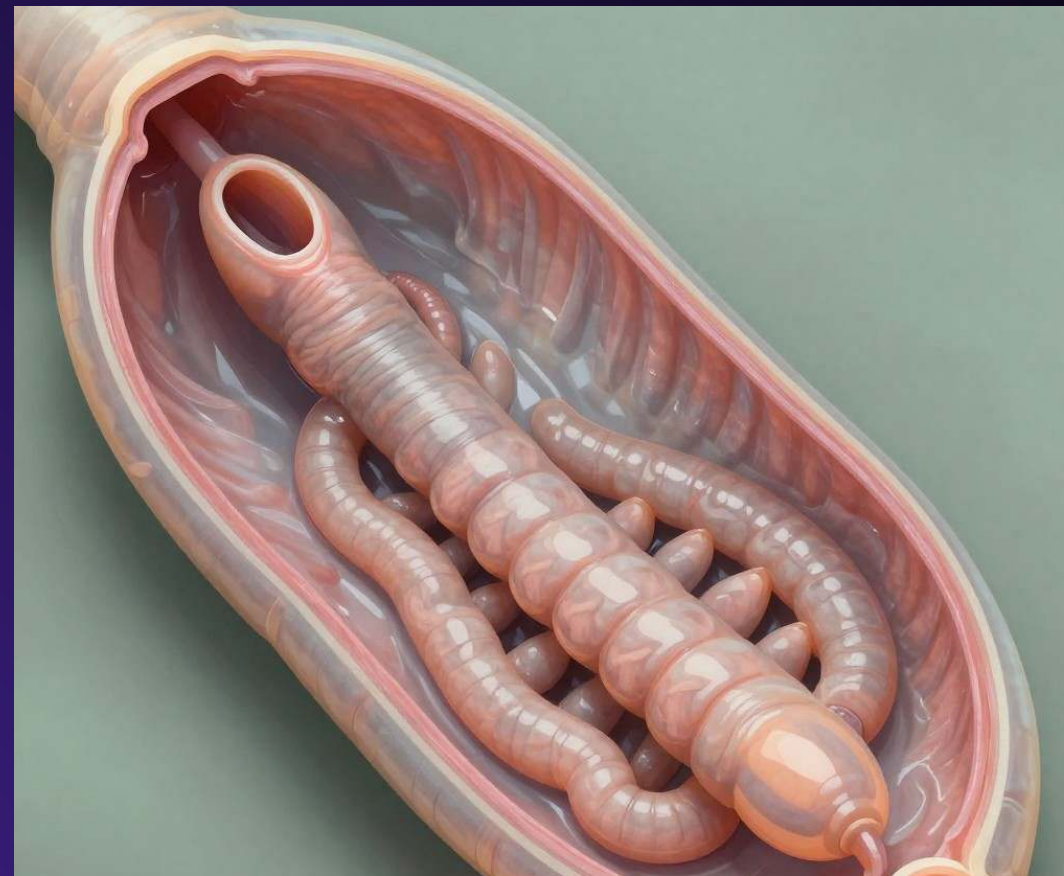
Псевдоцелом — опорная жидкостная полость

Нематоды имеют первичную полость тела — псевдоцелом, наполненную жидкостью, которая поддерживает форму тела и способствует перемещению веществ внутри организма.



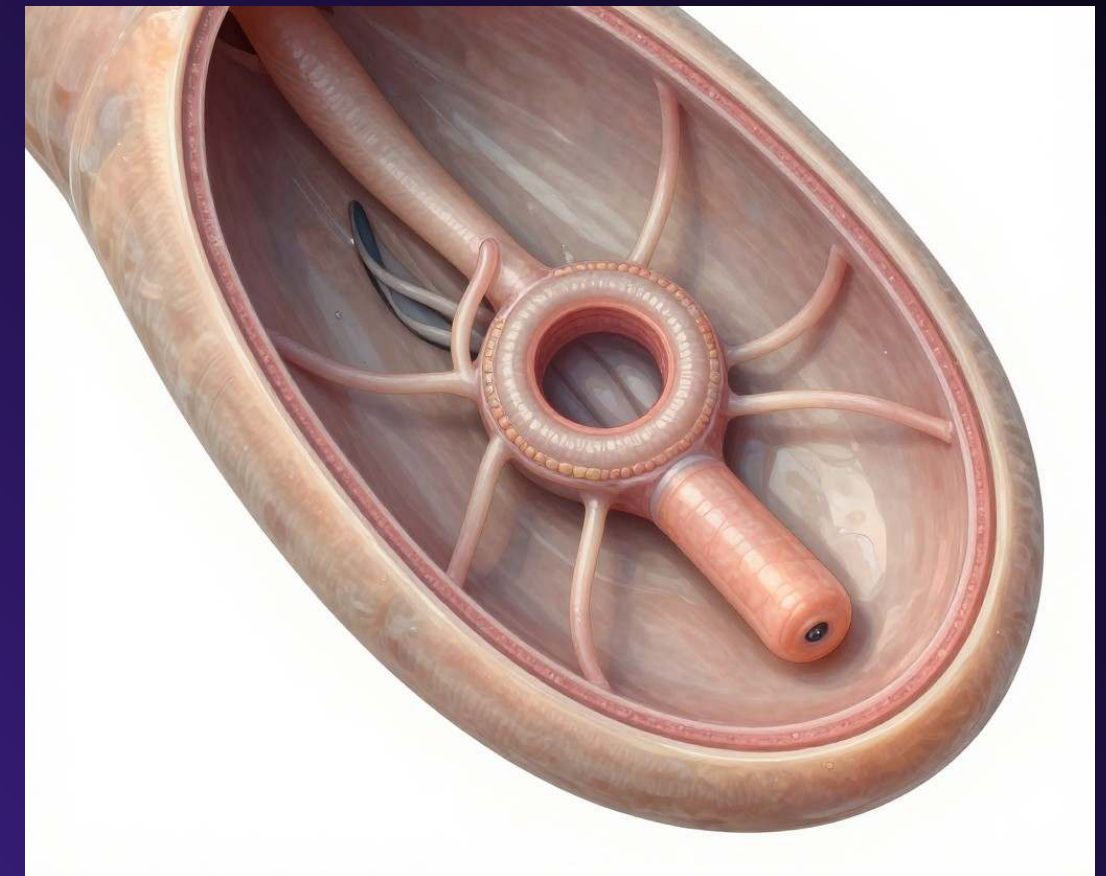
Сквозная пищеварительная система

Пища проходит через рот в глотку и кишечник с анальным отверстием, обеспечивая эффективное переваривание и усвоение питательных веществ.



Нервная и выделительная системы

Нервная система состоит из окологлоточного кольца с отходящими нервными стволами, а выделительная функция осуществляется особой клеткой — ренеттой.



Строение и функции пищеварительной системы

/6

01

Рот окружён губами, ведущими в мощную глотку, которая служит для захвата и переработки пищи у разных видов.

02

Кишечник представляет собой простую трубку, которая обеспечивает эффективное переваривание и всасывание питательных веществ.

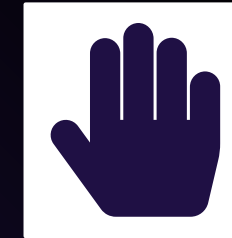
03

Питание варьируется: свободноживущие нематоды поедают бактерии и грибы, паразиты поглощают ткани и жидкости хозяев.

Особенности нервной системы и органов чувств

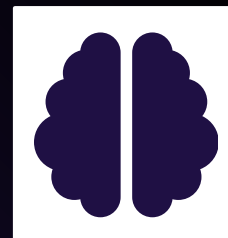
/7

Осязательные папиллы



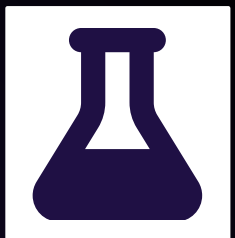
Эти органы чувств реагируют на механические раздражители, помогая ориентироваться в окружающей среде.

Замкнутая нервная система



Главное нервное кольцо окружает глотку, от него отходят продольные нервные стволы, обеспечивающие координацию движений.

Химические сенсиллы



Амфиды и фагосомы воспринимают химические сигналы, важные для поиска пищи и распознавания среды.

Сравнение строения: нематоды, плоские и кольчатые черви

Характеристика	Нематоды	Плоские черви	Кольчатые черви
Размер тела	0,3 мм – несколько м	0,1 мм – несколько см	до нескольких метров
Членистость	Отсутствует	Отсутствует	Присутствует
Полость тела	Псевдоцелом	Отсутствует	Целом
Пищеварительная система	Сквозная	Неполная или отсутствует	Сквозная
Органы чувств	Осязательные и химические	Простые, редкие	Развиты хорошо

Школьный учебник биологии, 7 класс

Таблица показывает отличия по размеру, членистости, типу полости тела и строению пищеварительной системы.

Нематоды уникальны наличием первичной полости и развитой пищеварительной системой с двумя отверстиями.

Жизненный цикл нематод: стадии развития

/9



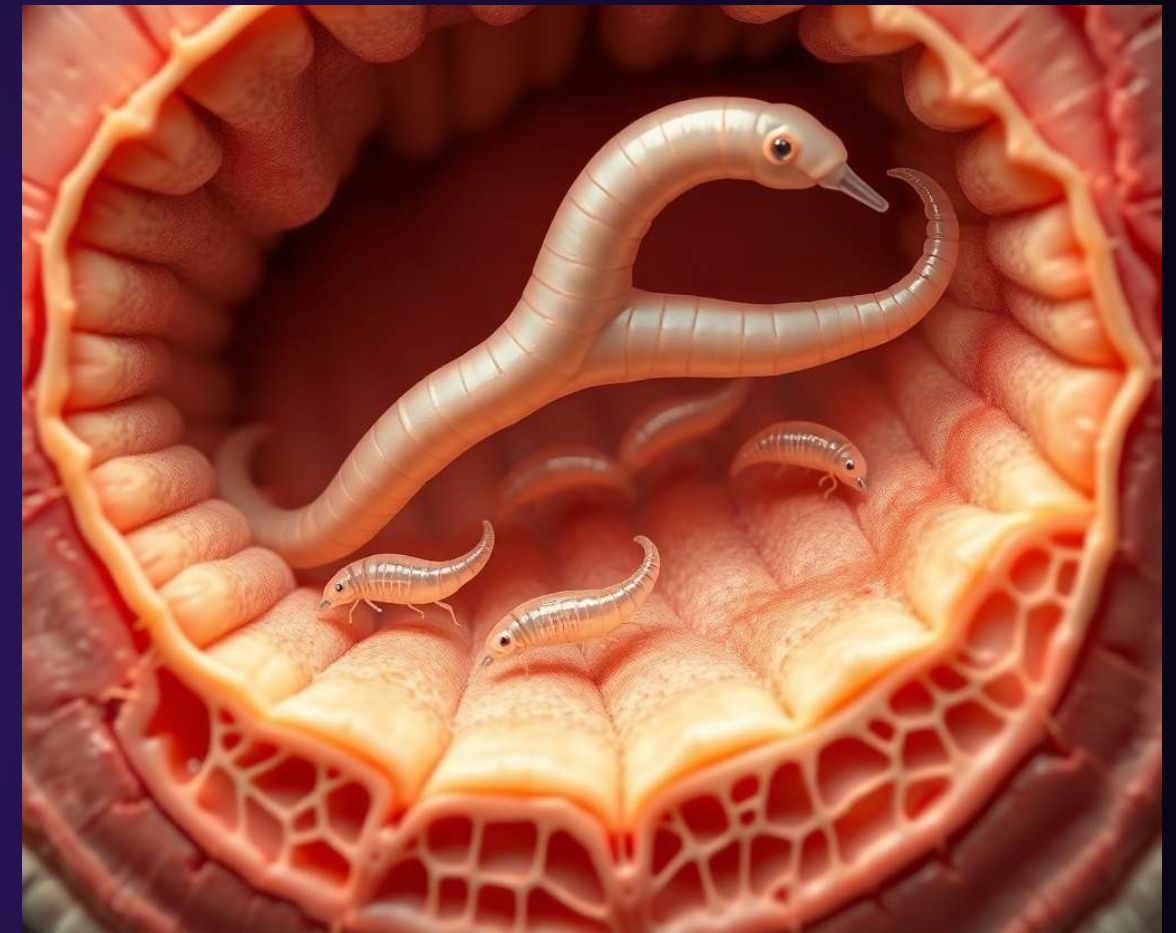
Начальная стадия — яйцо

Яйца нематод покрыты плотной оболочкой для защиты в неблагоприятных условиях. Они являются стартовой фазой жизни, из которой вылупляются личинки.



Личиночные преобразования

Личинки проходят несколько возрастных стадий, часто напоминающих взрослых, но меньших размеров, с постепенным развитием органов.



Взрослая особь и миграции

Паразитические формы нередко совершают сложные миграции между хозяевами, проходя через разные ткани и органы для завершения развития.

Размножение и отличия полов у нематод

/10

Большинство нематод — раздельнополые животные, где самцы значительно мельче самок и имеют особые приспособления для спаривания.

Хвостовой конец самцов изогнут или оснащён копулятивными иглами, что облегчает закрепление на самке во время размножения.

Одна самка может отложить от нескольких десятков до 200 000 яиц за свою жизнь, обеспечивая большое количество потомства.

Размножение нематод происходит исключительно половым путём с внутренним оплодотворением и развитием полноценных личинок.

01

02

03

04

Экологические и физиологические адаптации нематод

/11

Выносливость к засухе и экстремальным температурам

Нематоды способны переживать длительные периоды засухи благодаря образованию устойчивых форм. Они выживают как при замораживании, так и при очень высоких температурах, адаптируясь к суровым условиям среды.



Механизмы защиты — анабиоз и цисты

При неблагоприятных условиях нематоды входят в состояние анабиоза или формируют цисты. Эти состояния позволяют им сохранять жизненные функции, пока условия не станут благоприятными для активности и размножения.



Приспособления к жизни в теле хозяина

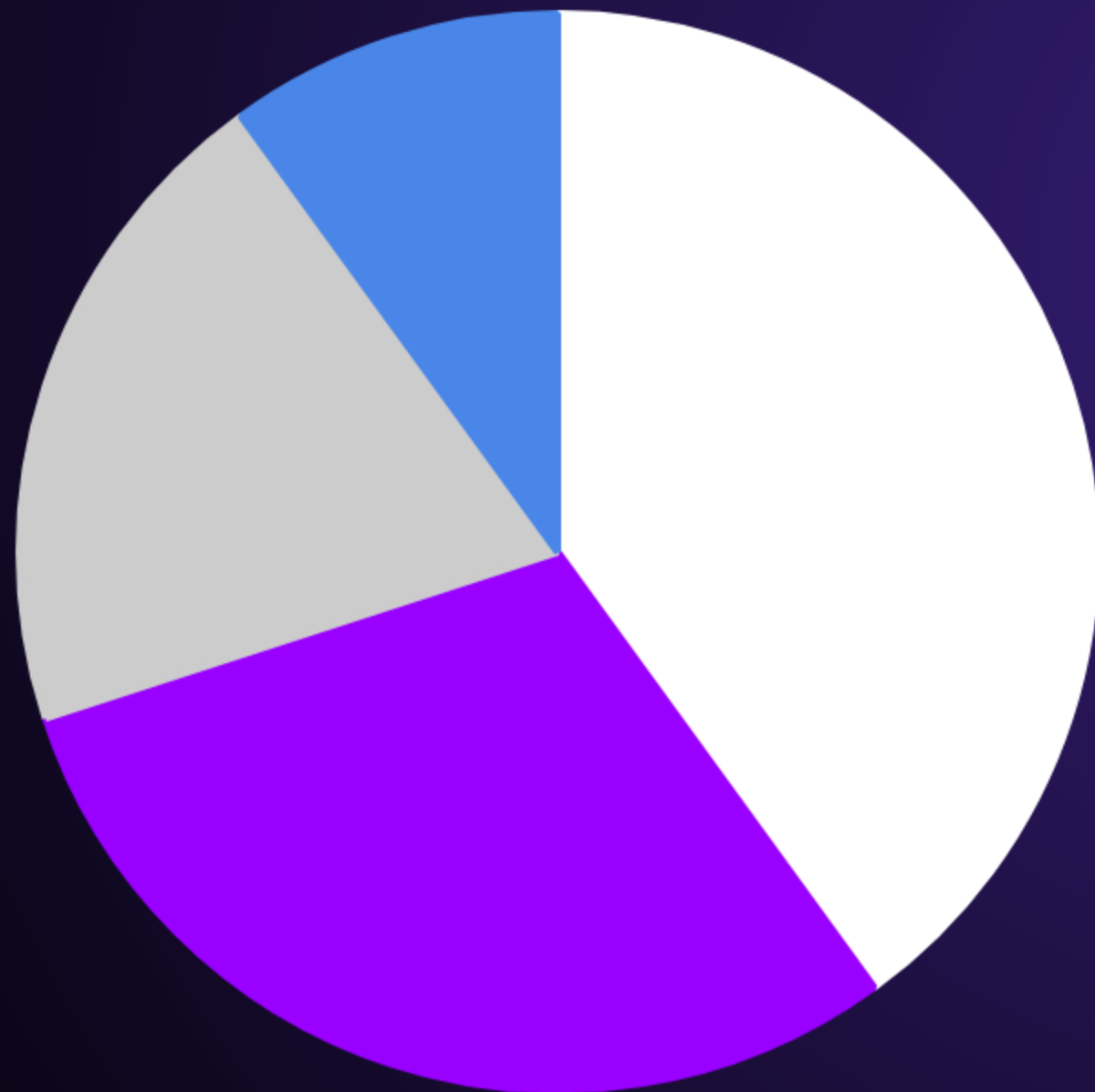
Паразитические нематоды устойчивы к иммунной системе хозяина, имеют защитные оболочки и специфические ферменты. Это позволяет им выживать внутри организма, избегая разрушения и обеспечивая успешное развитие.



Мировое распределение видов нематод по средам обитания

/12

Почвенные нематоды Животные паразиты
Фитонематоды Свободноживущие водные



Почвенные формы обеспечивают плодородие, паразитические виды влияют на здоровье животных и растений. Среда обитания определяет биологические роли нематод в экосистемах.

Большинство видов нематод обитает в почве и теле животных, играя ключевую роль в круговороте веществ и взаимодействиях в природе.

Современные исследования биоразнообразия нематод, 2023

Свободноживущие нематоды: примеры и роль в экосистемах

/13

Виды *Panagrellus* и *Rhabditis* обитают в почве и разлагающейся органике, участвуя в разложении растительных остатков и улучшении структуры почвы.

Эти нематоды способствуют минерализации почвы, повышая её плодородие, а также служат пищей для мелких беспозвоночных, поддерживая биологический баланс экосистем.



Паразитические нематоды человека: аскарида и острица

/14



Аскарида — частый кишечный паразит

Ascaris lumbricoides обитает в тонком кишечнике человека и вызывает аскаридоз. Заражение происходит при употреблении загрязнённой пищи или воды, приводя к нарушениям пищеварения и слабости.



Острица — возбудитель энтеробиоза

Enterobius vermicularis локализуется в толстом кишечнике и вызывает зуд и раздражение в области анального отверстия. Заболевание часто встречается среди детей и связано с недостаточной гигиеной.

Паразитические нематоды животных: пример трихинеллы

Trichinella spiralis
паразитирует в мышцах
млекопитающих, включая
людей, вызывая серьёзное
заболевание —
трихинеллёз.

01

Заражение происходит
через употребление
сырого или плохо
термически обработанного
мяса, особенно свинины и
диких животных.

02

Трихинеллёз
сопровождается
мышечными болями,
лихорадкой и при
отсутствии лечения может
привести к осложнениям,
опасным для жизни.

03

Фитонематоды: нематоды — вредители растений

/16

01

Род *Meloidogone* вызывает образования галлов на корнях, что препятствует нормальному поглощению воды и питательных веществ растениями.

02

Вредоносность фитонематод особенно выражена на овощных культурах, таких как томаты и огурцы, снижая их урожайность и качество.

03

Эти нематоды оказывают негативное влияние и на зерновые культуры, снижая общую продуктивность сельского хозяйства.

04

Экономический ущерб от фитонематод достигает значительных масштабов, что требует разработки эффективных методов защиты растений.

Распространённость болезней, вызываемых нематодами: данные ВОЗ

/17



Аскаридоз особенно распространён в тропических регионах, энтеробиоз — по всему миру, а трихинеллёз имеет очаги в Европе и Азии.

Болезни нематодами охватывают сотни миллионов людей, что требует системных мер профилактики и контроля.

Всемирная организация здравоохранения, 2022

Методы борьбы и профилактики нематодозов

/18

Соблюдение личной гигиены и тщательная обработка пищи — ключевые меры снижения риска заражения нематодами у людей.

01

В животноводстве играет важную роль регулярная дегельминтизация для предотвращения распространения паразитов среди скота.

02

В растениеводстве используют севооборот и биологические средства защиты, уменьшая численность фитонематод и потери урожая.

03

Экологическое значение нематод для биоценозов

/19

Нематоды способствуют поддержанию баланса микробных и беспозвоночных сообществ, регулируя численность и способствуя разложению органики.

Их присутствие служит индикатором экологического состояния почвы и водоёмов, отражая здоровье и устойчивость экосистем.





Понимание биологии нематод способствует охране окружающей среды, улучшению здоровья и увеличению сельскохозяйственной продуктивности, что важно для устойчивого развития общества.

Итоговое значение изучения нематод