

The background of the slide features a photograph of numerous nematodes (roundworms) in a dark, moist soil environment. The worms are translucent, showing various shades of light brown, tan, and grey. Some worms are curved, while others are more straight. A white, stylized graphic consisting of several elongated, teardrop-like shapes is positioned in the upper center of the image, partially overlapping the worms and the orange background.

Обзор и ключевые темы: Тип Круглые черви (Нематоды)

Около 28 тысяч видов нематод живут в почве, воде и организмах с важной ролью для экосистем.

История изучения и значимость нематод

Нематоды впервые описаны в XVIII веке и встречаются повсеместно: в почве, воде и организме человека. Они участвуют в круговороте веществ и могут быть переносчиками заболеваний.



Характеристики типа Круглые черви

01

Нематоды имеют вытянутое цилиндрическое тело, покрытое прочной кутикулой, без сегментации, что отличает их от кольчатых червей.

02

Размеры видов варьируются от мельчайших свободноживущих менее 0,5 мм до паразитов длиной несколько метров, обитающих в крупных животных.

03

Тело нематод обладает двусторонней симметрией и не имеет членистости, что является их важной биологической особенностью.



Особенности внешнего строения нематод

Тело цилиндрическое, гладкое, не разделено на сегменты; защиту обеспечивает твёрдая кутикула, а движение — кожно-мускульный мешок.

У многих видов выражен половой диморфизм: самки крупнее самцов; отсутствуют реснички и пальпы из-за образа жизни и среды обитания.



Внутреннее устройство нематод

01

1. Тело заполнено первичной полостью с жидкостью для транспорта веществ и поддержания формы. Пищеварительный тракт сквозной: рот, кишечник и анус.

02

2. Нематоды дышат через кожу, не имеют кровеносной системы. Выделительная система — кожные железы или каналы, нервная — кольцо и продольные стволы.

Разнообразие и систематика нематод

1. Включают свободноживущих обитателей моря, пресных вод и почвы, а также паразитов растений и животных.

01

3. Современная классификация основывается на морфологии и молекулярных данных, выделяя несколько крупных отрядов внутри типа.

03

2. Основные роды — *Ascaris*, паразит человека; *Caenorhabditis*, широко используемый модельный организм; *Trichinella*, возбудитель трихинеллёза.

02

4. Разнообразие нематод позволяет изучать экосистемы, биологию паразитизма и применять их в науке и медицине.

04

Экологическая роль свободноживущих нематод



Разложение и почвообразование

Свободноживущие нематоды способствуют разложению органики, ускоряют минерализацию и формирование плодородного слоя почвы.



Регуляция микробного сообщества

Они контролируют численность бактерий и грибов, поддерживая экологическое равновесие в почвенных и водных системах.



Высокая плотность в почве

В почве плотность нематод достигает до миллиона особей на квадратный метр, что подчеркивает их роль в экосистемах.

Влияние паразитических нематод на здоровье человека и животных



Аскаридоз — распространённое паразитарное заболевание

Аскаридоз вызывают гельминты, поражающие кишечник человека. Симптомы включают боль, тошноту и слабость. Инфекция распространяется через загрязнённую воду и немытые овощи.



Трихинеллёз от сырого или плохо прожаренного мяса

Трихинеллёз возникает после употребления мяса с личинками. Заболевание проявляется мышечными болями, лихорадкой и общим недомоганием, требуя медицинской помощи.

Название	Заболевание	Путь заражения	Симптомы
Аскарида	Аскаридоз	Через грязные овощи и воду	Тошнота, боли в животе
Власоглав	Трихоцефалёз	Через загрязнённую почву	Анемия, слабость
Трихинелла	Трихинеллёз	От сырого или плохо прожаренного мяса	Мышечные боли, лихорадка
Острица	Энтеробиоз	Пероральный, через грязные руки	Зуд в области ануса

Распространённые паразитические нематоды человека

Таблица обобщает основные паразиты, их пути заражения и характерные симптомы заболеваний.

Заражение чаще происходит через грязную пищу или контакт, симптомы варьируются от расстройств ЖКТ до мышечных болей.

Основные этапы жизненного цикла нематод

Яйцо в окружающей среде

Нематодные яйца выделяются во внешнюю среду и характеризуются высокой устойчивостью благодаря плотной оболочке.

Проникновение в организм хозяина

Паразитические личинки проникают в тело животного или человека через пищу, воду или загрязнённые руки.

Выход личинки из яйца

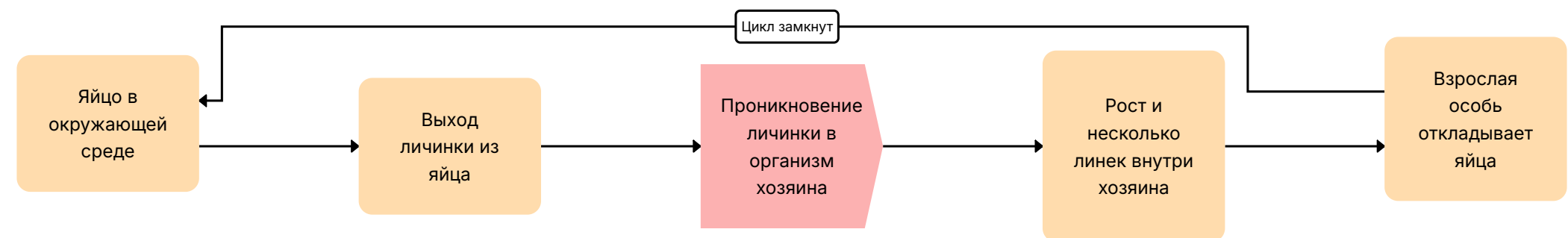
Личинки развиваются и выходят из яиц, готовые к проникновению в организм хозяина или в среду обитания.

Развитие и размножение внутри хозяина

Личинки проходят стадии роста и линьки, достигают взрослого возраста и откладывают яйца, завершая цикл.

Жизненный цикл паразитических нематод

Последовательность развития и распространения паразитов среди хозяев



Вред нематод в сельском хозяйстве

1

Паразитические нематоды поражают корни многих культурных растений, включая картофель, томаты и огурцы, вызывая деформации и нарушая питание растений.

2

Повреждения корней проявляются в виде галлов — уплотнений, которые ограничивают рост и снижают способность всасывать воду и питательные вещества.

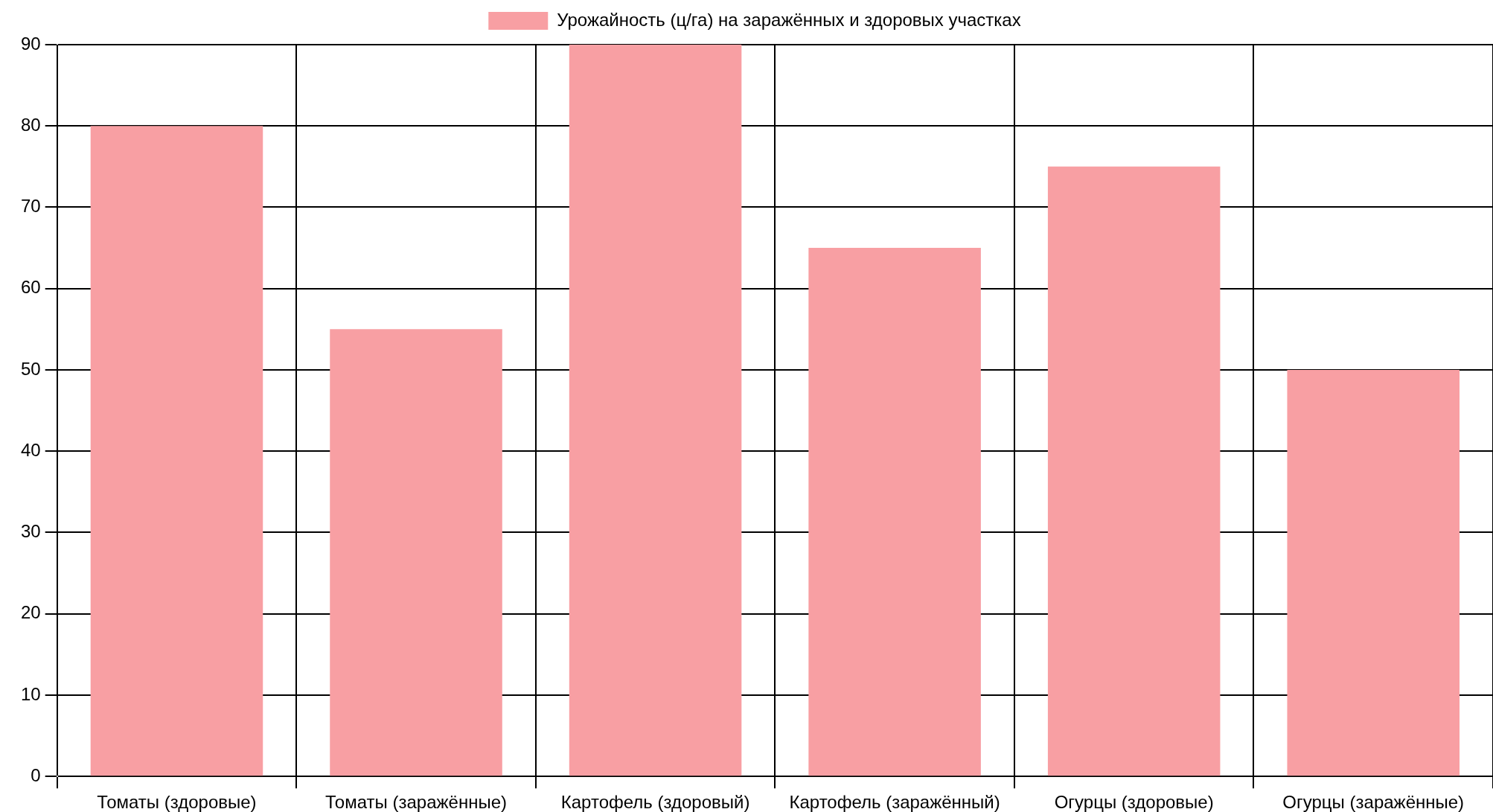
3

Это приводит к пожелтению листьев, снижению урожайности и часто к гибели молодых растений, что влечёт экономические потери у фермеров.

Влияние поражения нематодами на урожайность растений

Заражение нематодами приводит к значительному снижению плодородия почвы и замедляет восстановление урожайности после поражения.

Данные подтверждают, что нематоды являются серьёзным фактором снижения продуктивности сельскохозяйственных культур.



Российский аграрный центр, 2020 г.

Методы защиты растений от нематод

Химические средства

Для борьбы с нематодами применяют нематоциды, которые эффективны против паразитов, но требуют осторожного использования из-за риска загрязнения почвы и развития устойчивости.

Биологические и агротехнические методы

Использование биологических агентов — полезных микробов и севооборота — способствует снижению популяции вредителей без вреда для экологии и здоровья растений.



1 000 000

индивидов на квадратный метр регулируют процессы разложения и плодородия почв, поддерживая экосистемное равновесие.

Плотность нематод в здоровых почвах достигает миллионов особей на квадратный метр, что способствует биохимическим циклам и плодородию.

Исследования почвенной биологии, 2019

Caenorhabditis elegans — модельный организм науки



Полное секвенирование генома *C. elegans*

В 1998 году впервые расшифрован полный геном нематоды *Caenorhabditis elegans*, что открыло новые возможности для генетических исследований и изучения биологических процессов у животных.



Нобелевские награды за исследования с *C. elegans*

Использование этого вида в изучении механизмов старения и развития нервной системы стало основой для нескольких Нобелевских премий в области медицины и физиологии.

Влияние нематод на здоровье домашних животных

01

Нематоды вызывают серьёзные заболевания у домашних животных, включая токсокароз и анкилостомоз, которые влияют на пищеварение и общее состояние питомцев.

Симптомы включают потерю аппетита, диарею и снижение активности, что требует своевременной диагностики и лечения.

02

03

Регулярная дегельминтизация и поддержание санитарных условий помогают снизить риск заражения и сохранять здоровье домашних животных.

Глобальное распространение и особенности обитания нематод

Многообразие сред обитания

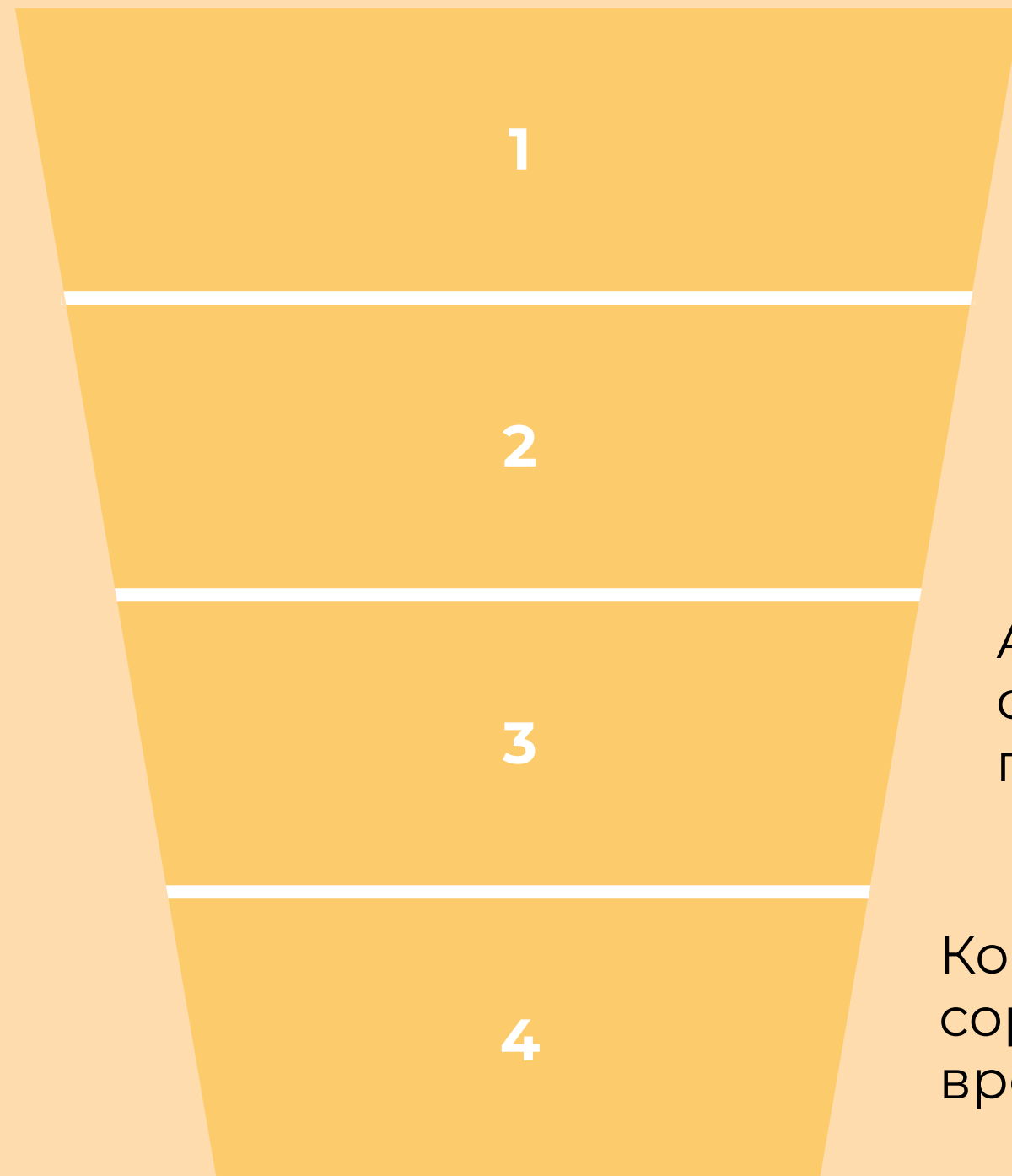
Нематоды встречаются повсеместно — от тропических лесов до полярных регионов, адаптируясь к различным условиям жизни и климата.

Роль в экосистемах

Их численность высока в почвенных и водных экосистемах, где они влияют на процессы разложения и пищевые цепи, поддерживая биологическое равновесие.



Современные методы изучения и борьбы с нематодами



1 Внедрение молекулярных методов позволяет точно идентифицировать виды нематод и своевременно обнаруживать заражение растений.

2 Разрабатываются экологичные биопрепараты на основе бактерий и грибов для безопасной защиты сельскохозяйственных культур.

3 Автоматизированные системы мониторинга помогают отслеживать распространение нематод в почвах и планировать мероприятия по контролю.

4 Комплексные стратегии, включая селекцию устойчивых сортов, повышают эффективность борьбы и уменьшают вред от нематодозов.

Значение исследований нематод для науки и практики

Изучение нематод способствует развитию важнейших сфер — медицины и сельского хозяйства, помогает улучшать здоровье экосистем и создавать эффективные меры защиты растений и животных.

